

S.C. POD - PROIECT S.R.L.



S.C. POD-PROIECT S.R.L.

Strada Plopilor Fără Sof, Nr. 3, Bl. Tr. 1, Et. 1, Ap. 5,

Municipiul Iași, Județul Iași

Telefon Fax: 0232/245.501

E-mail: pod\_proiect@yahoo.com

Web: www.pod-proiect.ro



PROIECTARE - EXPERTIZARE - CONSULTANȚĂ - PODURI ȘI DRUMURI

J22/138/13.02.2002 - RO 14447212 - RO22RNCB0175033575270001 - RO12TREZ4065069XXX007119

## EXPERTIZA TEHNICA

### POD DE CALE FERATA, KM 4+327 LINIA 800 BUCUREȘTI NORD - CONSTANTA

#### 1. DATE GENERALE

În municipiul București, între stațiile București Nord și București Băneasa, linia ferată traversează o arteră majoră de circulație rutieră, Calea Griviței. Aceasta preia traficul a două drumuri naționale principale DN1A, București - Ploiești, și DN7, București - Pitești.

La km 4+327, linia ferată traversează Calea Griviței printr-un pasaj inferior. Intersecția este situată aproape de capătul Căii Grivița, de intersecția cu Bulevardul Bucureștii Noi și Șoseaua Chitilei.

Din punct de vedere seismic, Bucureștiul este amplasat în zona cu grad de seismicitate 8 (STAS 11100/1-93), iar conform Normativului P100-2006, are caracteristicile  $T_c=1,6$  sec,  $a_g=0,24$  g, zona C.

Kilometrajul pasajului este cel indicat de Regionala CF, în vecinătatea acestuia lipsind bornele kilometrice și hectometrice.

#### 1.1. Denumirea lucrării

**Pod de cale ferată, km 4+327 linia 800 București Nord - Constanța**

#### 1.2. Amplasamentul:

**Pasaj inferior de cale ferată pe linia 800 km 4+327,  
peste Calea Griviței, în București**

#### 1.3. Titularul investiției:

**COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „CFR” - S.A.**

#### 1.4. Beneficiarul investiției:

**SUCURSALA C.R.E.I.R. C.F. BUCURESTI**  
**Piața Gării de Nord nr. 1-3, sector 1 București, cod poștal 010858**

#### 1.5. Elaboratorul Expertizei Tehnice:

**S.C. POD- PROIECT S.R.L. IASI**  
**Str. Plopilor fără soț, Nr. 3, Bl. Tr1, Et 1, Ap. 5, Mun. Iași, Jud. Iași**  
**Tel/Fax: 0232 245 501, e-mail: pod\_proiect@yahoo.com**  
**www.pod-proiect.ro**



#### 1.6. Expert tehnic:

**Prof. dr. ing. Cristian-Claudiu Comisu**  
**atestat MLPT cu nr. U/B 06807 la cerințele A4,B2,D**

## 2. MOTIVAȚIA, SCOPUL SI OBIECTIVELE EXPERTIZEI TEHNICE

În municipiul București, între stațiile București Nord și București Băneasa, linia ferată traversează o arteră majoră de circulație rutieră, Calea Griviței. Aceasta preia traficul a două drumuri naționale principale DN1A, București – Ploiești, și DN7, București – Pitești. La km 4+327, linia ferată traversează Calea Griviței printr-un pasaj inferior. Intersecția este situată aproape de capătul Căii Grivița, de intersecția cu Bulevardul Bucureștii Noi și Șoseaua Chitilei.

Pasajul a fost executat în anul 1938 și are o importanță deosebită, atât prin faptul că traversează o cale foarte importantă de comunicații din municipiul București – Calea Griviței, cât și pentru faptul că susține 5 fire de cale ferată, dintre care linia IV și V reprezentând magistrala CF 800 București Nord-Constanța.

În august 2014, S.C. Institutul de cercetări în transporturi – Incertrans S.A., expert tehnic ing. Ioan Cervinski, a întocmit o expertiză tehnică a pasajului. Expertiza tehnică a fost solicitată de inspecția efectuată de Inspecția de Stat în Construcții București în februarie 2014, și evidențiat faptul că de-a lungul celor 80 de ani de exploatare, pasajul nu a fost supus unor lucrări de reparații ample, cu excepția lucrărilor din anul 1970 care au vizat mătarea rosturilor de la partea superioară a soclurilor elevațiilor culeelor și ale aripilor.

Traficul rutier prin pasaj este intens și lățimea părții carosabile este insuficientă raportată la valorile ridicate ale traficului rutier în pasaj. Pasajul dispune și de linii electrice pentru transportul în comun (tramvaie și troleibuze).

Pasajul asigură următoarele înălțimi de gabarit măsurate la șina liniei de tramvai, de 4,50 m la sensul spre Bucureștii Noi, respectiv de 4,53 m la sensul spre Centru.

Pasajul nu prezinta un gabarit de circulație pe verticala de 5,50 m, necesara pentru asigurarea circulației tramvaielor pe străzi de categoria I, după cum prevăd normele de proiectare a podurilor, in vigoare in Romania, STAS 2924-91. Gabarite. Poduri de sosea si SR EN 1992-2/2006; Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton – Proiectare si prevederi constructive.

Lipsa unui gabarit de 5,50 m pentru circulația rutiera in pasaj, a condus la lovirea doua grinzilor marginale si acroșarea celorlalte grinzi intermediare. Grinzile marginale au armaturile inferioare neacoperite cu beton, ruginite, unele fiind rupte.

Structura de rezistenta a suprastructurii si infrastructurii pasajului prezinta zone extinse unde tencuiala este căzută, betonul este segregat, carbonata si exfoliat, in special datorita infiltrații care se produc, atât la nivelul elevațiilor culeelor, cat si la nivelul rostului longitudinal dintre tablierele dispuse joantiv, care compun suprastructura pasajului. Cele mai importante procese de degradare sunt de natura unor segregări ale betonului pe zona extinse, de ordinul metrilor pătrați, rosturi de turnare neregulate, fisuri superficiale si de profunzime, pete extinse de umezeala, infiltrații si depuneri de săruri.

Elevația pilei centrale a pasajului este compusa si 2×9 stâlpi din beton armat dispuși la baza pe un soclu din beton. Stâlpii pilei prezinta cele mai grave degradări, cu beton segregat si exfoliat pe suprafețe extinse, cu armaturi la vede puternic cordate, cu fisuri si crăpături longitudinale conduse pe toata înălțimea, cu reducerea semnificativa, de mai mult de 30%, a secțiunii active, de rezistenta a stâlpilor.

Sistemul de evacuarea a apelor pluviale in pasaj este blocat, atât datorita lipsei lucrărilor de întreținere, cat si datorita supraînălțării caii rutiere, altfel încât nivelul rigolelor ajunge la fata superioara a bordurilor;

Socurile zidurilor de sprijin prezinta degradări ale fetei văzute pe suprafețe extinse, iar unele placaje laterale aplicate s-au desprins.

Ca urmare a prezentei acestor procese grave de degradare, care pun in pericol evident funcționalitatea si siguranța exploatării pasajului, in octombrie 2017, **Compania Națională de Cai Ferate “CFR” SA**, prin **Sucursala Regionala CF București** a solicitat întocmirea unei expertize tehnice si DALI pentru pasajul CF de la km 4+327, pe linia 800 București-Constanța.

Colectivul tehnic al **S.C. POD-PROIECT S.R.L. Iași** condus de expertul tehnic atestat prof. dr. ing. Comisu Cristian-Claudiu, a efectuat o vizită tehnică în amplasamentul podului in data de 24.11.2017, cu scopul de a efectua expertiza tehnica a pasajului de cale ferata amplasat la km 4+327 de pe linia 800 București-Constanța.

**Obiectivele expertizei tehnice** sunt următoarele:

1. Identificarea proceselor de degradare care se manifesta la nivelul structurii de rezistenta a pasajului, la nivelul caii ferate pe pasajul, si a caii rutiere in pasaj, la nivelul zidurilor de sprijin de pe ambele rampe de acces. In acest scop au fost întocmite observații, cercetării vizuale de detaliu si fotografii relevante privind atât alcătuirea constructiva, cat si funcționalitatea pasajului, relevee privind starea de degradare a tuturor elementelor constructive componente.

2. Stabilirea stării tehnice a pasajului privind, atât alcătuirea constructiva, cat si funcționalitatea lui.

3. Propunerea unor scenarii optime de execuție a lucrărilor de intervenții, care sa permită ridicarea stării tehnice nesatisfăcătoare a pasajului, la o stare tehnica buna, sporind durata de exploatare normala la minim 35 de ani pana la următoarea reparație capitala, in depline condiții de siguranța si confort pentru circulația rutiera si feroviara pe pasaj.

### **3. DATE SI INFORMAȚII FOLOSITE LA ELABORAREA EXPERTIZEI**

Pentru elaborarea expertizei tehnice a pasajului de cale ferata amplasat la km 4+327 de pe linia 800 București-Constanța, expertul tehnic prof. dr. ing. Cristian-Claudiu Comisu a avut la dispoziție următoarele documente si informații.

1. Contract de prestări servicii de proiectare nr. 784/16.11.2017.
2. Expertiza tehnica a pasajului inferior km 4+327, linia 800, București – Constanta (peste Calea Griviței), întocmita in anul 2014, de S.C. INCERTRANS S.A.
3. Fotografii relevante ale pasajului, făcute in data de 24.11.2017.
4. Releveul stării de degradare a pasajului efectuat in data 24.11.2017
5. Fisa pasajului si Anexa nr.1 Constatări si masuri luate;
6. Releveul din cartea tehnica.
7. Date de la beneficiar (Sucursala CREIR – Compania Națională de Cai Ferate “CFR” SA).
8. Legea nr. 10/1995 privind calitatea in construcții.
9. HG nr. 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor si a construcțiilor.
10. HG nr. 936 din 16.08.2006. Regulament privind expertizarea tehnica a construcțiilor.
11. Legea 1177/2015, HG nr.766/1997 si legislația care reglementează calitatea si urmărirea lucrărilor in construcții.
12. Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat, indicativ NE 012/1-2007.
13. Normativ privind comportarea in timp a construcțiilor P130/1999.
- 14.. SR EN 1992-2/2006; Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton – Proiectare si prevederi constructive.
15. SR EN 12504-2 - Încercări pe beton in structuri. Partea 2: Încercări nedistructive.
16. Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat, indicativ C149-87;
17. „Poduri din beton – întreținere si reparații”, de prof. univ. dr. ing. Gabriela Viorel si asist. univ. Mircea Suci.
18. AND 593-2012 - Normativ pentru sisteme de protecție pentru siguranța circulației pe drumuri, poduri si autostrăzi



19. CD 139-2002 — Normativ pentru protecția anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurilor podurilor expuse factorilor climatici, noxelor și acțiunii fondanților chimici utilizați pe timp de iarnă;

20. Norme privind protecția mediului ca urmare a impactului drum - mediu înconjurător aprobate cu Ordinul MT nr. 44/27.01.1998 publicate în MO nr. 138 bis/06.04.1998;

21. Instrucția de semnalizare a lucrărilor și normele specifice de protecția muncii în activitatea de întreținere, reparații și exploatare a podurilor;

22. NP 103/2004 - Normativ de proiectare pentru lucrările de reparații și consolidate ale podurilor rutiere în exploatare;

23. NE 012/2-2010 Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton;

24. AND 578-2002 - Normativ pentru execuția plăcilor de suprabetonare a podurilor sub trafic;

25. NP 122-2010 - Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici

26. CD 99-2001 - Instrucțiuni tehnice privind repararea și întreținerea podurilor și podețelor de sosea din beton, beton armat, beton precomprimat și zidărie de piatră

27. STAS 2924-91. Gabarite. Poduri de sosea.

28. Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație, în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului, aprobat cu Ordinul comun al MLPTL și MI nr. 1112/411 din anul 2000.

#### **4. DESCRIEREA PASAJULUI**

În municipiul București, între stațiile București Nord și București Băneasa, linia ferată traversează o arteră majoră de circulație rutieră, Calea Griviței. Aceasta preia traficul a două drumuri naționale principale DN1A, București-Ploiești, și DN7, București – Pitești. La km 4+327, linia ferată traversează Calea Griviței printr-un pasaj inferior. Intersecția este situată aproape de capătul Căii Grivița, de intersecția cu Bulevardul Bucureștii Noi și Șoseaua Chitilei.

Pasajul a fost executat în anul 1938 și are o importanță deosebită, atât prin faptul că traversează o cale foarte importantă de comunicații din municipiul București – Calea Griviței, cât și pentru faptul că susține 5 fire de cale ferată, dintre care linia IV și V reprezentând magistrala CF 800 București Nord - Constanța.

Liniile ferate de pe pasaj au următoarele destinații:

- Linia I – închisă (necirculată);
- Linia II - Băneasa – București Calatori (funcțională);
- Linia III – Blocată printr-o stivă de traverse din beton;
- Linia IV – București Nord – Constanța;

- Linia V – Constanta – București Nord.

Liniile caii ferate sunt dispuse oblic fata de parapete, iar pe pasaj, toate liniile de cale ferata sunt in aliniament. Liniile I, II si III sunt prevăzute cu sine tip 49, iar liniile IV si V sunt cu sine tip 65. Liniile București–Constanta, IV si V, sunt electrificate si au fost modernizate in urma cu cca. 12 ani.

Distantele intre axele liniilor de cale ferată sunt următoarele:

- intre liniile I si II distanta interax este de 4,94 m;
- intre liniile II si III distanta interax este de 5,02 m;
- intre liniile III si IV distanta interax este de 5,23 m;
- intre liniile IV si V distanta interax este de 5,94 m;

Stâlpii instalației fixe de tracțiune electrica si cei ai semafoarelor de circulatiei sunt amplasați in afara pasajului.

Lungimea pasajului este 28,70 m, măsurata pe curba, in planul parapetului din partea stânga a liniei ferate. Din rosturile situate aproximativ in planul mijlocului coronamentelor celor doua ziduri de sprijin longitudinale Caii Griviței, distanta măsurată tot pe curba este de 18,35 m. La capetele acestui parapet sunt doua parapete de cate 6,09 m lungime (ca niște ziduri întoarse).

Lățimea totala a pasajului, măsurată intre parapete in planul rostului de la culeea C<sub>1</sub> (Gara de Nord) este de 32,42 m.

Lumina dintre fetele verticale ale celor 2 culei este de 17,89–17,93 m măsurată normal pe elevațiile culeelor.

In axul Caii Griviței lățimea pasajului este de 30,00 m. In raport cu Calea Griviței liniile ferate au o oblicitate.

Structura de rezistenta a pasajului are un număr de 2×9 grinzi si este oblica dreapta la cca. 80°.

**Suprastructura pasajului** este din beton armat. Structura de rezistenta a suprastructurii pasajului este alcătuită din doua tabliere asimetrice joantive, având un rost longitudinal liniilor ferate. Rostul este continuat si la nivelul infrastructurilor.

In secțiunea transversala, pasajul are un număr total de 20 grinzi principale, cu o placa din beton la partea superioara. Placa susține calea celor 5 linii ferate, într-o cuva din beton armat. Un număr de 2×9 grinzi principale sunt dispuse in zona liniilor ferate, au in raport cu Calea Griviței aproximativ aceeași oblicitate ca si liniile ferate. Aceste grinzi au lățimea de 50 cm si înălțimea de 1,20 m măsurată intre planul intradosului si fata inferioara a plăcii dintre grinzi. Grinzile din axul pasajului sunt alăturate, având intre ele un rost. Din punct de vedere static, grinzile suprastructurii sunt continue.

Toate cele 9 grinzi ale fiecărui tablier reazemă direct pe cele trei infrastructuri, având la fiecare reazem cate o antretoaza de capăt. In mijlocul pasajului, cele 9 grinzi longitudinale sunt solidarizate transversal cu cate o antretoaza centrala, existând si cate o antretoaza intermediara, pe fiecare deschidere. Antretoazele au aceeași înălțime cu cea a grinzilor si o lățime de 30 cm.

Grinzile marginale sunt rectilinii, normale pe axul Caii Griviței. Prin aceasta dispunere, distanta dintre grinda marginala si cea adiacenta acesteia este variabila de

la 0,00 m la cca. 3,00 m. Pe jumătatea unde lățimea este mare, placa este prevăzută cu grinzi soare de cca. 20 cm grosime și 22 cm înălțime, până la nivelul inferior al plăcii.

Grinzile marginale au o formă de dublu T, având tălpile superioară și cea inferioară cu lățime variabilă pe latura dinspre Calea Griviței și, respectiv, Bucureștii Noi, pentru a permite susținerea parapetului, dispus pe o curbă în plan orizontal. Grosimea tălpii inferioare este de 10 cm.

Parapetele pasajului sunt din beton armat cu grosimea de cca 15 cm și înălțimea de 0,94 – 1,02 m măsurate de la nivelul plăcii. La partea superioară, parapetul este placat cu dale din gresie având lățimea de 25 cm. La cca. 20 cm deasupra dalei este montată o mană curentă metalică din profil U<sub>10</sub>.

**Infrastructurile pasajului** prezintă fundații directe. Talpa de fundare de la culei are o lățime de 5,50 m, și o grosime de 1,50 m. În raport cu nivelul trotuarelor, talpa de fundație este la cca 1,75 m.

**Culeele pasajului** prezintă elevații masive din beton, tencuite cu asize, iar la baza este prevăzută cu un soclu placat. Elevațiile culeelor sunt strict legate de elevațiile aripilor (care au forma unor ziduri de sprijin) aferente pasajului.

Dimensiunile tronsoanelor elevațiilor măsurate dinspre Centru spre Bulevardul Bucureștii Noi sunt următoarele:

1 – Tronson zid sprijin de 101,25 m de la capătul dinspre Gara de Nord până la sprijinul rost (unde se face îngustare);

2 – Tronson aripa (30,00 m) și culee (5,42 m) până la rostul de lângă grinda 2, lungime totală 35,42 m;

3 – Tronson culee 10,82 m, între rostul de lângă grinda 2 și rostul din axul structurii;

4 – Tronson culee 16,18 m, dintre rostul din axul suprastructurii și rostul de lângă ultima grinda;

5 – Tronson aripa spre Bd. Bucureștii Noi 24,03 m, dintre rostul de lângă ultima grinda și rostul unde se face o lărgire;

6 – Tronson zid sprijin 101,26 m.

Datorită accesului pietonal foarte dificil în pasaj, tronsoanele 1 și 6 au fost măsurate la partea stânga a Căii Griviței, iar tronsoanele 2 și 5 am fost măsurate pe partea dreaptă. Tronsoanele 1 și 6 nu sunt deținute de Regionala CF.

**Pila pasajului** are o lungime de cca. 34,00 m, măsurată la nivelul soclului acesteia. Datorită circulației foarte intense și a pericolului accidentării, aceasta nu a putut fi măsurată direct. Soclul este o grinda din beton armat pe care reazemă stâlpii. Lățimea acestui soclu este de 0,70 m și înălțimea de 0,65 m, măsurată de la nivelul părții carosabile. Elevația pilei este formată din 20 stâlpi din beton armat. Stâlpii curenți în număr de 2x8 au o secțiune poligonală, apropiată de cea a unui cerc cu diametrul de 0,50 m. Stâlpii de la capete au grosime de 0,50 m și dimensiune de cca. 1,00 m în lungul pilei, cu racordul acestora aproximativ semicircular. Stâlpii din axul structurii sunt de aceeași formă, având în plus un rost vertical.

Pasajul asigură următoarele înălțimi de gabarit măsurate la șina liniei de tramvai de 4,50 m la sensul spre Bucureștii Noi, respectiv de 4,53 m la sensul spre Centru. La nivelul rigolelor de colectare a apelor, pasajul asigură înălțimi de gabarit de 4,67 m

spre Bucureștii Noi, respectiv de 4,70 m spre Centru. Pasajul nu asigura un gabarit de circulație pe verticala de minim 5,50 m, necesara pentru asigurarea circulației tramvaielor pe străzi de categoria I, după cum prevăd normele de proiectare a podurilor, in vigoare in Romania, STAS 2924-91. Gabarite. Poduri de sosea.

Aripile de racordare a pasajului prezinta o elevație din beton tencuita cu asize si un soclu placat, asemănătoare cu elevația culeelor. Aripile de racordare au la partea superioara un coronament de 0,40 m, placat cu dale din gresie.

In continuarea aripilor de racordare, pe rampele de acces ale pasajului sunt construite ziduri de sprijin cu lungimi de 101,25 m, cu un coronament cu lățimea de 0,25 m.

In sens transversal Căii Griviței, lumina dintre elevațiilor culeelor este de cca. 18,10 m, si cuprinde lățimea trotuare pietonale de 0,75 m fiecare, doua zone carosabila de 8,04 m lățime, in care este inclus si spațiul pentru circulația tramvaielor, si o lățime centrala de 0,50 m egala cu lățimea elevației pilei. Pasajul nu asigura un gabarit de circulație pe orizontala de minim 23,50 m, necesara pentru asigurarea circulației tramvaielor pe străzi de categoria I, după cum prevăd normele de proiectare a podurilor, in vigoare in Romania, STAS 2924-91. Gabarite. Poduri de sosea.

In amplasamentul pasajului au fost identificate mai multe instalații pentru utilități.

Pe pasaj au fost identificate următoarele instalații:

1. instalația fixa de tracțiune electrica la liniile IV si V (București – Constanta);
2. semafoare pentru dirijarea circulației la aceste linii montate spre stația București – Băneasa, in imediata apropiere a pasajului;
3. cablu longitudinal căii ferate, intre parapet si linia I, dispus la vedere;
4. conducta de gaz metan in spatele aripii si zidului de sprijin de pe partea stângă a rampei dinspre Centru.

In pasaj au fost identificate următoarele instalații:

1. liniile electrice ale tramvaiului;
2. liniile electrice ale troleibuzului;
3. un cablu de instalații protejat de o țeava prinsa de elevația culeei C<sub>1</sub>;
4. mai multe cabluri (cca. 10 buc) prinse de elevația culeei C<sub>2</sub>;
5. instalații de canalizare cu guri de scurgere si cămine de vizitare;
6. instalații electrice pentru iluminat public la ambele rampe ale arterei rutiere.

## **5. PREZENTAREA STĂRII DE DEGRADARE A PASAJULUI**

In data de 24.11.2017, colectivul tehnic al **SC POD-PROIECT SRL** condus de prof. dr. ing. Comisu Cristian-Claudiu, expert tehnic atestat pentru cerințele A4, B2, D – Poduri, a efectuat o vizita tehnica in amplasamentul pasajului, cu scopul:

1. De a avea o întâlnire cu colectivul tehnic al secției L1 București si al Sucursalei Regionale CREIR CF București, pentru a studia documentația tehnica pusa la dispoziție (fisa tehnica a pasajului, planșa dispoziție generala pasaj inferior).



2. De a efectua un relevu al pasajului in scopul identificării defectelor si a proceselor de degradare.

3. De a realiza imagini fotografice relevante asupra stării tehnice a pasajului.

Pasajul inferior amplasat pe linia 800 București Nord–Constanta, la km 4+327, peste Calea Griviței, prezinta o durata de exploatare de 80 ani.

In anul 1970 au fost efectuate lucrări de reparații care au costat in principal in matarea rosturilor de la partea superioara a soclurilor elevațiilor culeelor si ale aripilor. Zidurile de sprijin aflate in continuarea aripilor pasajului se afla in administrarea Primăriei Sector I București.

## 5.1. STAREA DE DEGRADARE GENERALA A PASAJULUI

Cele mai importante defecte constatate de expertul tehnic prof. dr. ing. Cristian-Claudiu Comisui sunt:

**1. Pasajul nu prezinta un gabarit de circulație pe verticala de 5,50 m,** necesara pentru asigurarea circulației tramvaielor pe străzi de categoria I, după cum prevăd normele de proiectare a podurilor, in vigoare in Romania, STAS 2924-91. Gabarite. Poduri de sosea si SR EN 1992-2/2006; Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton – Proiectare si prevederi constructive.

Pasajul in forma actuala asigura următoarele înălțimi de gabarit măsurate la șina liniei de tramvai de 4,50 m la sensul spre Bucureștii Noi, respectiv de 4,53 m la sensul spre Centru. La nivelul rigolelor de colectare a apelor, pasajul asigura înălțimi de gabarit de 4,67 m spre Bucureștii Noi, respectiv de 4,70 m spre Centru.

**2. Pasajul nu asigura un gabarit de circulație pe orizontala de minim 23,50 m,** necesara pentru asigurarea circulației tramvaielor pe străzi de categoria I, după cum prevăd normele de proiectare a podurilor, in vigoare in Romania, STAS 2924-91. Gabarite. Poduri de sosea. Daca se mențin trotuarele pietonale in pasaj, atunci acestea trebuie sa aibă lățimea minima de 1,00 m si echipate cu parapete de protecție a circulație rutiere in pasaj, cu o lățime minima de 0,50 m.

In sens transversal Caii Griviței, lumina dintre elevațiilor culeelor este de cca. 18,10 m, si cuprinde lățimea trotuare pietonale de 0,75 m fiecare, doua zone carosabila de 8,04 m lățime, in care este inclus si spațiul pentru circulația tramvaielor, si o lățime centrala de 0,50 m egala cu lățimea elevației pilei.

**3. Pasajul nu asigura evacuarea rapida a apelor pluviale, sistemul de colectare si evacuare existent fiind nefuncțional.**

**4. Pasajul nu este echipat cu un sistem de iluminat** pentru calea ferata, deasupra pasajului, si pentru calea rutiera, in pasaj

**5. Pasajul nu este echipat cu un sistem de monitorizare video a circulației feroviare si rutiere,** echipat cu un sistem de alarmare in cazul producerilor unor accidente feroviare sau rutiere.

La defectele constatate se mai pot adăuga:

- in zona pasajului expertizat lipsesc bornele hectometrice si kilometrice.
- traficul rutier ce se desfășoară sub pasaj este foarte intens, depășind limitele de protecție a mediului privind zgomotul si noxele emanate de autovehicule in trafic.

Traficul rutier ce se desfășoară sub pasaj este foarte intens, datorat faptului că circulația se desfășoară pe 2 benzi + o bandă pentru tramvaie cu lățimi insuficiente, iar înainte și după pasaj strada are 3 benzi de circulație, iar pasajul face legătura între 2 intersecții foarte aglomerate.

- structura de rezistență a suprastructurii și infrastructurii pasajului este foarte greu de examinat din cauza intensității traficului rutier, care nu permite accesul.
- structura de rezistență a pasajului este prevăzută cu un rost longitudinal.
- circulația tramvaielor produce vibrații puternice în imediata vecinătate a pilei.

## 5.2. DEGRADARI LA NIVELUL SUPRASTRUCTURII

Cele mai importante procese de degradare identificate la nivelul suprastructurii pasajului inferior sunt:

1. Datorită gabaritului pe verticală a pasajului, mai mic de 5,00 m, grinzile principale marginale au fost acroșate și izbite de autovehiculele, prezintă la nivelul tălpii inferioare zone extinse de beton dislocat și desprins (**foto nr. 1**).
2. Grinzile marginale prezintă la nivelul tălpii inferioare zone extinse cu armături neacoperite cu beton, ruginite, unele rupte.
3. Toate grinzile principale curente au fost acroșate de autovehicule la nivelul tălpii inferioare, prezintă zone cu beton dislocuit.



**Foto nr. 1 – Ruperea betonului din talpa inferioară a grinzilor marginale**

4. Tencuiala plăcii dintre grinzile principale este local căzută, cu zone extinse de beton segregat. Infiltrații vizibile la intrados, pete umede, eflorescențe.
7. Grinzile principale au armături neacoperite și ruginite;

8. La rostul longitudinal dintre cele doua tabliere care compun suprastructura pasajului se înregistrează infiltrații pe zone extinse, armături fără strat de acoperire beton cu aspect friabil și zone din beton exfoliat (foto nr. 2).



**Foto nr. 2 - Infiltrații pe zone extinse, armături fără strat de acoperire, beton cu aspect friabil și zone din beton exfoliat și dislocat, la rostul longitudinal dintre cele doua tabliere care compun suprastructura pasajului**

9. Defecte de suprafață ale feței văzute a suprastructurii pasajului: culoare neuniformă, pete negre, impurități, pete de rugină, aspect prăfuit, imperfecțiuni geometrice, aspect macroporos, agregate la suprafață.

10. Cumularea la elementele suprastructurii (grinzi principale, antretoaze, placi) a mai multor procese de degradare: coroziune, fisuri, crăpături, striviri, exfolierea betonului (foto nr. 3)

### **5.3. DEGRADARI LA NIVELUL INFRASTRUCTURII**

Cele mai importante procese de degradare identificate la nivelul infrastructurii pasajului sunt:

1. Stâlpii pilei prezinta zone extinse cu beton segregat si dislocuit, fisuri si crăpături longitudinale, armatura de rezistenta puternic corodata, cu reducerea cu valori semnificative a secțiunii stâlpilor (**foto nr. 4**).

2. Defecte de suprafață ale feței văzute a stâlpilor pile: culoare neuniformă, pete negre, impurități, pete de rugină, aspect prăfuit, imperfecțiuni geometrice, aspect macroporos, agregate la suprafață.



**Foto nr. 3 - Cumularea la elementele suprastructurii (grinzi principale, antretoaze, placi) a mai multor procese de degradare degradări: coroziune, fisuri, crăpături, striviri, exfolierea betonului**

3. Cumularea la nivelul stâlpilor pilei a mai multor procese de degradare degradări: coroziune, fisuri, crăpături, striviri, exfolierea betonului, armatura la vedere, puternic corodata (**foto nr. 5**).

4. Soclul pilei prezinta degradări locale, fisuri si betoane desprinse, mai ales in zonele de capăt (**foto nr. 6**).

5. Culeele prezinta zone in care tencuiala este căzută, cu zone extinse de beton segregat si rosturi de tunare executate incorect (**foto nr. 7**).

6. Soclurile culeelor sunt degradate, cu placajul desprins si local căzut.

7. La ambele capete ale culeelor se constata infiltrații.



**Foto nr 4 - Stâlpii pilei prezinta zone extinse cu beton segregat si dislocuit, fisuri si crăpături longitudinale, armatura de rezistenta puternic corodata, cu reducerea cu valori semnificative a secțiunii stâlpilor**



**Foto nr. 5 – Fisuri, crăpături, striviri, exfolierea betonului, armatura la vedere, puternic corodata, la nivelul stâlpilor pilei**



**Foto nr. 6 - Soclul pilei prezinta degradări locale, fisuri, crăpături si betoane desprinse**



**Foto nr. 7 - Culeele prezinta zone in care tencuiala este căzută, cu zone extinse de beton segregat si rosturi de tunare executate incorect**

#### 5.4. DEGRADARI LA NIVELUL CAII FERATE

Cele mai importante procese de degradare identificate la nivelul caii ferate pe pasaj sunt:

1. La liniile I, II, si III se constata o lipsa totala a lucrărilor de întreținere.
2. Linia I este degradata, cu eclisele joantei apropiate lipsa (**foto nr. 8**).
3. Linia III este blocata, fără a fi semnalizata in apropierea pasajului.
4. Parapetele pasajului sunt dispuse in curba, simetric fata de axul Caili Griviței.
5. Parapetele pasajului au zone cu betonul degradat.
6. Mana curenta a parapetelor pasajului este ruginita.

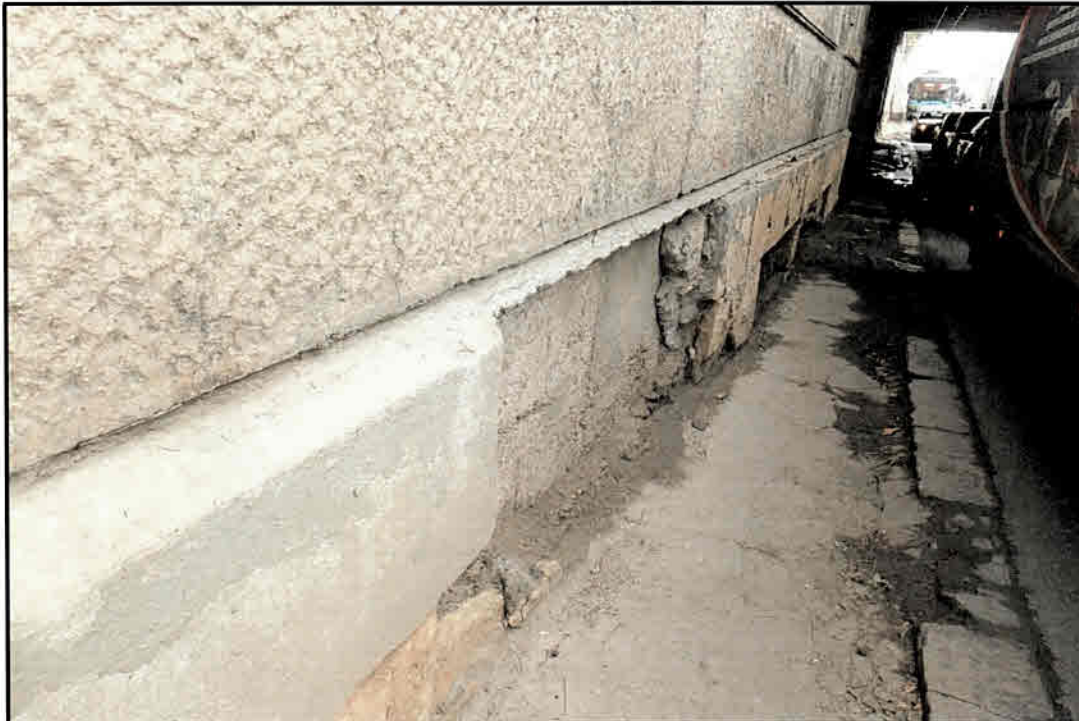
#### 5.5. DEGRADARI LA NIVELUL CAII RUTIERE

Cele mai importante procese de degradare identificate la nivelul caili rutiere, in pasaj, sunt:

1. In pasaj si pe toata lungimea rampelor, calea rutiera este supraîncărcată, la nivelul rigolelor, ajungând la fata superioara a bordurilor (**foto nr. 9**).
2. Intre liniile de tramvai, calea prezinta denivelări.



**Foto nr. 8 - La liniile I, II, si III se constata o lipsa totala a lucrărilor de întreținere.**



**Foto nr. 9 - In pasaj si pe toata lungimea rampelor, calea rutiera este supraîncărcată, la nivelul rigolelor, ajungând la fata superioara a bordurilor**

3. La rampa Bulevardul Bucureștii Noi partea carosabila prezinta fâgașe si gropi adânci, care pun in pericol circulația rutiera.

4. Trotuarele prezinta numeroase denivelări, in special cel din partea dreapta ( sens Centru–Bd. Bucureștii Noi), pe o mare parte din lungimea lor, fiind impracticabile.

5. Pe fiecare parte a Căii Griviței, in pasaj, se afla cate 3 guri de scurgere, din care una este blocata total.

6. Nivelul grătarelor unor guri de scurgere depășește nivelul bordurilor de trotuar.

## **5.6. DEGRADARI LA NIVELUL ARIPILOR PASAJULUI**

Cele mai importante procese de degradare identificate la nivelul aripilor pasajului sunt:

1. Pe anumite porțiuni, coronamentul aripilor este degradat si distrus;
2. Tencuiala elevației aripilor este degradata, pe anumite porțiuni este desprinsa;
3. Betoanele elevațiilor aripilor devenite evidente prezinta segregări pe zone extinse;
4. Soclurile aripilor de racordare sunt degradate prin desprinderea placajelor aplicate;
5. Pe elevațiile culeelor sunt fixate numeroase instalații mai ales la culeea C2;



## 5.7. DEGRADARI LA NIVELUL ZIDURILOR DE SPRIJIN DE PE RAMPELE DE ACCES

Cele mai importante procese de degradare identificate la nivelul zidurilor de sprijin aferente rampelor de acces in pasaj sunt:

1. Spre zonele de capăt ale zidurilor de sprijin, mana curenta metalica lipsește;
2. Partea superioara a zidului de sprijin din partea dreapta a rampei dinspre Centru este grav degradata printr-o crăpătură orizontala si deplasarea acestora măsoară 16 cm. Porțiunea aceasta a zidului de sprijin este stabilizata si consolidata cu ancore metalice. In crăpătură zidului de sprijin nu se constata existenta unor armaturi.
3. Elevația zidurilor de sprijin este puternic degradata prin izbirea autovehiculelor (**foto nr. 10**).
4. La rampa dreapta dinspre Centru si la rampa stânga dinspre Bulevardul Bucureștii Noi se afla numeroase gunoaie. Gunoaiele sunt prezente si in zona liniilor de cale ferata.
5. La rampa dreapta dinspre Bulevardul Bucureștii Noi, unde este amenajata o parcare, lipsesc opritorii ce ar trebui sa limiteze apropierea vehiculelor de mana curenta si de coronamentul zidului de sprijin.



**Foto nr. 10 - Elevația zidurilor de sprijin de pe rampele de acces este puternic degradata prin izbirea autovehiculelor**

## 6. EVALUAREA STĂRII TEHNICE A PASAJULUI

În urma analizei documentelor tehnice puse la dispoziție de autoritatea contractantă și a informațiilor obținute în amplasament, starea tehnică a pasajului inferior amplasat la km 4+327, pe linia de cale ferată 800 București Nord-Constanța, între stațiile de cale ferată București Nord și București Băneasa, este apreciată de expertul tehnic dr. ing. Cristian-Claudiu Comisu cu calificativul "**nesatisfăcătoare**", datorită în special prezentei proceselor de degradare identificate la nivelul suprastructurii pasajului, a elementelor de infrastructură și a căii rutiere în pasaj.

## 7. PROPUNERI PRIVIND LUCRĂRILE DE INTERVENȚIE NECESARE

Pentru realizarea unei stări tehnice bune a pasajului, care să asigure desfășurarea traficului feroviar, în condiții depline de siguranță și confort pe întreaga durată rămasă de exploatare normată, se recomandă execuția unor lucrări de reparații și consolidare, în regim de urgență, în special la nivelul elevației pilei și a grinzilor marginale din suprastructura podului.

Lucrările de reparații și consolidare se vor executa cu restricții de viteză pentru circulația feroviară pe pasaj și închiderea alternativă a unor linii de cale ferată, și închiderea temporară a circulației rutiere în pasaj.

Expertul tehnic prof. dr. ing. Cristian-Claudiu Comisu a analizat 2 scenarii de aplicare a lucrărilor de intervenție:

**Scenariul I** – Execuția lucrărilor de reparații și consolidare, păstrând alcătuirea constructivă a pasajului existent.

**Scenariul II** – Execuția lucrărilor de reparații și consolidare, modificând alcătuirea constructivă a pasajului existent prin execuția unui singur trotuar pietonal prin spatele culei București Nord.

### **SCENARIUL I – EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE REPARAȚII ȘI CONSOLIDARE, PĂSTRÂND ALCĂTUIREA CONSTRUCTIVĂ A PASAJULUI EXISTENT**

Lucrările de reparații și consolidare prevăzute în cadrul **Scenariului I** se vor executa în următoarele etape tehnologice.

## ETAPA 1 – ORGANIZAREA LUCRARILOR DE REPARATII

1.1. Pe timpul executării lucrărilor de reparații și consolidare la partea superioară a pasajului se impune scoaterea de sub tensiune a instalației fixe de tracțiune electrică. Durata întreruperii circulației tramvaielor în pasaj va fi în funcție de capacitatea și de dotarea unității de construcție și de graficul de circulație.

1.2. Limitarea vitezei de circulație la liniile ferate pe toată perioada executării lucrărilor de reparații și consolidare.

1.3. Pe durata execuției lucrărilor de reparații asupra unor elemente (prismă de piatră, hidroizolație, protecția hidroizolației, cuva, elemente ale suprastructurii și infrastructurii) se va impune închiderea alternativă a unor linii de cale ferată.

1.4. Se va executa semnalizarea corespunzătoare a restricțiilor impuse pentru circulația feroviara pe pasaj și pentru circulația rutieră în pasaj.

1.5. Se vor desființa liniile de cale ferată I și III, dacă acestea nu se vor mai utiliza.

1.6. Se va analiza posibilitatea de întrerupere a circulației feroviare pe linia II pe toată perioada execuției lucrărilor de reparații și consolidare a pasajului, dacă din punct de vedere tehnic și organizatoric acest lucru este posibil.

1.7. Pe perioada executării lucrărilor de reparații la cule și aripi și parțial la suprastructura se impune devierea temporară a traficului rutier pe variante de ocolire (drumul de centură, străzile Jiului–Poligrafiei, Bd. Gloriei–Bd. Ion Ionescu de la Brad). În acest caz, se vor executa următoarele lucrări suplimentare:

1.8.1. Mutarea temporară a liniilor electrice ale troleibuzelor, cât mai aproape de linia de tramvai, pentru ca circulația troleibuzelor să se desfășoare pe acestea.

1.8.2. Se va interzice circulația pietonală pe trotuarul afectat de intervenția la structura pasajului.

1.8.3. Se va restricționa viteza de circulație a tramvaielor și troleibuzelor la max 5 km/oră.

1.8.4. Se vor delimita zonele de lucru prin montarea unor parapete provizorii echipate cu semnale luminoase pe timpul nopții.

1.9. Pe perioada executării lucrărilor de reparații și consolidare la pila și parțial la suprastructura pasajului, se vor executa următoarele lucrări suplimentare:

1.9.1. Se va întrerupe circulația tramvaielor în pasaj.

1.9.2. Se vor scoate de sub tensiune liniile electrice ale tramvaielor.

1.9.3. Se vor delimita zonele de lucru prin montarea unor parapete provizorii echipate cu semnale luminoase pe timpul nopții.

1.10. Semnalizarea corespunzătoare a tuturor măsurilor pentru circulația rutieră conform „Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație, în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului”, aprobate cu ordinul comun al MLPTL și MI cu nr. 1112/411 din anul 2000.

1.11. Executarea lucrărilor la elevațiile culeelor și la aripi va necesita degajarea acestora până la rostul elevație – fundație, deci și desfacerea trotuarelor.

## **ETAPA 2 - LUCRARI DE RAPARATII SI CONSOLIDARE LA NIVELUL SUPRASTRUCTURII PASAJULUI**

Lucrările de reparații la nivelul suprastructurii pasajului se vor executa în următoarea ordine tehnologică.

- 2.1. Se vor îndepărta panourile de reclame de la cele două parapete ale pasajului;
- 2.2. Se vor demonta și îndepărta instalațiile dispuse la capetele suprastructurii (spre culei).
- 2.3. Se vor muta temporar instalațiile electrice ale troleibuzelor, pe toată perioada intervenției la zonele suprastructurii dinspre culei.
- 2.4. Se va îndepărta tencuiala de pe grinzile principale, antretoaze, grinzisoare, placa dintre grinzi, parapete.
- 2.5. Se va demola betonul de acoperire degradat.
- 2.6. Se va demola betonul degradat de pe fața grinzilor marginale, fără utilizarea piconului și secționarea armaturilor.
- 2.7. Se va curăța cu peria mecanică toate suprafețele de pe care a fost demolat betonul degradat, realizând o decopertare a barelor de armatură corodate, și un spațiu liber de minim 3,5 cm lățime, în spatele acestor bare de armatură.
- 2.8. Se va curăța prin sablare toate barele de armatură ruginite.
- 2.9. Se vor înlocui barele de armatură la care se constată o reducere cu mai mult de 20% a secțiunii barei ca urmare a coroziunii armaturii.
- 2.10. Se vor închide eventualele fisuri constatate, respectând cu strictețe prevederile tehnologice din „Instrucțiunile tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat, indicativ C149-87”.
- 2.11. Se vor tencui cu un beton special, zonele demolate de beton de la grinzile principale marginale.
- 2.12. Se vor repara zonele cu betonul degradat, a zonelor cu armaturi insuficient acoperite și a muchiilor elementelor, prin rebetonare locală și prin aplicarea unor mortare speciale cu rezistență și aderență ridicate.
- 2.13. Se vor proteja fața văzută a suprastructurii pasajului prin aplicarea de vopsele de protecție.
- 2.14. Se vor curăța prin sablare părțile metalice ale parapetelor, se vor înlocui elementele componente puternic degradate, după care se vor acoperi cu o vopsea de protecție anticorozivă.
- 2.15. Pe ambele părți ale pasajului, de intrare și ieșire din pasaj, se vor monta grinzi metalice de gabarit, încastrate în bancheta de rezemare a culeelor, care să protejeze grinzile marginale din beton, împotriva loviturii lor de caroseria autovehiculelor agabaritice.

Se vor monta semne de circulație pe aceste grinzi de gabarit, care să specifice clar, de la distanță, înălțimea liberă existentă la intrarea în pasaj.

## **ETAPA 3 - LUCRARI DE RAPARATII LA NIVELUL CULEELOR, A ARIPILOR SI A ZIDURILOR DE SPRIJIN**

Lucrările de reparații la nivelul culeelor, a aripilor de racordare și a zidurilor de sprijin de pe ambele rampe de acces se vor executa în următoarea ordine tehnologică.

3.1. Se vor demonta și îndepărta instalațiile montate pe elevațiile culeelor și ale aripilor.

3.2. Se vor muta temporar instalațiile electrice fixe ale troleibuzelor pe perioada execuției lucrărilor de reparații la culei și parțial la suprastructura pasajului.

3.3. Se va demola betonul de acoperire la nivelul elevațiilor și a soclurilor culeelor și a aripilor, până la nivelul rostului elevație-fundație.

3.4. Se vor demonta plăcile de la coronamentele aripilor.

3.5. Se vor curăța cu peria mecanică elevațiile culeelor și aripilor, pe toată înălțimea lor, până la rostul elevație-fundație.

3.6. Se vor curăța prin sablare armături ruginite sau cu un strat de acoperire cu beton insuficient.

3.8. Se vor închide fisuri identificate la nivelul elevațiilor culeelor și aripilor, respectând cu strictețe prevederile tehnologice din „Instrucțiunile tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat, indicativ C149-87”.

3.9. Se vor cămășui culee și aripile, prin aplicarea unui strat de beton de maxim 8 cm grosime pe zona elevațiilor și de maxim 15 cm grosime pe zona soclurilor, după aplicarea pe toată înălțimea elevațiilor și a soclurilor, a unei plase sudate Ø 6 mm, cu ochiuri de 100 mm, fixate pe ancore metalice.

Pe zona soclurilor lucrările de cămășuire se vor executa cu betoane rezistente la acțiunea sării ce se aplică iarna pe rampele pasajului.

3.10. Pe elevația culeelor și a aripilor se vor executa asize identice cu cele existente înainte de execuția lucrărilor de reparații.

În colaborare cu organele de avizare ale Primăriei Municipiului București se va analiza posibilitatea de placare a soclului cu placi din piatra naturală.

3.11. Se vor re poziționa toate cablurile și instalațiile utilităților care erau suspendate pe elevația culeelor, a aripilor și a zidurilor de sprijin. Se vor executa lucrări de reparații la conductele de apă din spatele culeelor, care produc infiltrațiile vizibile la fața elevațiilor.

3.12. Se vor curăța de rugina prin sablare, și eventual se vor înlocui parțial panouri din mana curent, de pe coronamentul aripilor.

#### **ETAPA 4 - LUCRARI DE RAPARATII SI CONSOLIDARE LA NIVELUL PILEI**



Lucrările de reparații la nivelul pilei se vor executa în următoarea ordine tehnologică.

4.1. Lucrările de reparații și consolidare la nivelul pilei se vor executa numai după închiderea totală a circulației tramvaielor, scoaterea de sub tensiune a instalației electrice în pasaj și restricționarea circulației rutiere pe o singură bandă pe sens.

4.2. Se vor monta panouri de protecție, echipate cu o semnalizare luminoasă care să indice că lucrările de reparații se execută sub circulație.

4.3. Demolarea tencuielii de pe soclul pilei până la rostul elevației-fundație, iar în plan orizontal până la dalele liniilor de tramvai;

4.4. Curățarea soclului pilei cu peria mecanică.

4.5. Se vor închide fisurile identificate la nivelul soclului pilei, respectând cu strictețe tehnologia prevăzută în „Instrucțiunile tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat, indicativ C149-87”.

4.6. Se vor curăța prin sablare armături ruginite sau cu un strat de acoperire cu beton insuficient.

4.7. Se va executa cămășuirea soclului pilei, prin aplicarea unui strat de beton de maxim 15 cm grosime, după montarea unei plase sudate Ø 6 mm, cu ochiuri de 100 mm, fixate cu ancore metalice.

Lucrările de cămășuire se vor executa cu betoane rezistente la acțiunea sării ce se aplică iarna pe rampele pasajului.

4.8. Se va reface calea dintre soclul pilei și dalele liniilor de tramvai.

4.9. Se curăță cu peria mecanică elevația tuturor stâlpilor de beton.

4.10. Se vor demola betoanele desprinse superficial, până la 3,5 cm în spatele armaturilor de rezistență longitudinală.

4.11. Se curăță prin sablare toate barele de armatură ruginite, până la luciul metalic.

4.12. Se înlocuiesc barele de armatură puternic corodate, respectând cu strictețe prevederile tehnologice prevăzută în „Instrucțiunile tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat, indicativ C149-87”.

4.13. Se vor închide fisuri existente la nivelul elevației stâlpilor respectând cu strictețe prevederile tehnologice din „Instrucțiunile tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat, indicativ C149-87”.

4.14. Se instalează un sistem de monitorizare și control a deformațiilor, deplasărilor și stărilor de eforturi la nivelul stâlpilor pilei, care va rămâne activ după înglobarea lui în structura cămășuiei pilei.

4.15. Se vor cămășui toți stâlpii care compun elevația pilei, cu o grosime a stratului de beton armat de maxim 6 cm.

Dacă în urma demolării betonului degradat se constată reducerea secțiunii lor cu mai mult de 30%, la mai mult de 3 stâlpi care compun fiecare elevație, se va efectua un calcul exact al capacității portante conform prevederilor normelor de proiectare **SR EN 1992-2/2006; Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton – Proiectare și prevederi constructive**, funcție de care se va analiza varianta de betonare totală sau parțială a spațiului dinspre stâlpii adiacenți.

4.116. Se va proteja suprafața betoanelor stâlpilor și soclului, cu vopsele de protecție anticorozivă.

4.17. În față, în spate și pe părțile laterale elevației pilei, se vor monta parapete metalice de dirijare și protecție împotriva lovirii pilei de autovehicule.

## ETAPA 5 - LUCRARI DE RAPARATII LA NIVELUL CAII FERATE

Lucrările de reparații la calea ferată se vor executa cu demontarea liniilor I și II (necirculate), cu demontarea și închiderea temporară a liniei II și cu desfacerea succesivă a liniilor București – Constanța (liniile IV și V).

5.1. Se închide temporar circulația feroviara pe linia II.

5.2. Se demontează liniile I, II și III.

5.3. Se desface prismul de balast de la liniile I, II și III.

5.4. Se demolează șapa de protecție din beton a hidroizolației pe toată suprafața accesibilă a suprastructurii (între parapetul dinspre Calea Griviței și prismul liniei IV), fără utilizarea piconului.

5.5. Se îndepărtează hidroizolația pe toată suprafața accesibilă a suprastructurii.

5.6. Se execută lucrări de reparații locale la nivelul betonului din interiorul cuvei și a timpanelor. Se închid eventuale fisurile, se demolează zonele de beton segregat, se înlocuiesc barele de armatură puternic corodate, se reface zona demolată cu betoane speciale.

5.7. Se montează în rostul longitudinal dintre tabliere un dispozitiv de acoperire nou care garantează o durată de exploatare normală de minim 15 ani.

5.8. Se înlocuiesc gurile de scurgere cu altele noi, care garantează o durată de exploatare normală de minim 15 ani, conform prevederilor STAS 4834-86. Guri de scurgere din fontă pentru poduri.

5.9. Se montează tuburi prelungitoare din PVC care să conducă apele colectate, pe intradosul suprastructurii și elevația infrastructurilor, până la puțurile de colectare a apelor pluviale în pasaj.

5.10. Se execută lucrări de reparații la șapa suport a hidroizolației și se execută pantele transversale și longitudinale necesare scurgerii rapide a apelor pluviale la gurile de scurgere.

5.11. Se aplică o hidroizolație nouă, care garantează o durată de exploatare normală de minim 15 ani, conform prevederilor AND 577-2002 – Normativ privind execuția și controlul calității hidroizolației la poduri, Buletinul Tehnic Rutier nr. 17, mai 2002.

Se va acorda o atenție deosebită racordării hidroizolației la gurile de scurgere, la racordarea cu dispozitivul de acoperire a rostului longitudinal de dilatație, și la ridicarea hidroizolației pe înălțimea timpanelor. Marginile libere ale hidroizolației se vor închide cu cordoane de impermeabilizare.

5.12. Se reface șapa din beton pentru protecția hidroizolației, inclusiv armată cu plase sudate.

5.13. Deasupra capacului gurilor de scurgere se execută o zidărie drenantă în sistem filtru invers, care să asigure scurgerea rapidă a apelor și să împiedice colmatarea gurii de scurgere.

5.14. Se reface prismul de piatră spartă de la linia II și se remontează suprastructura liniei de cale ferată.



5.15. Se refac liniile I si III si se va remonta suprastructura caii ferate, numai daca este cazul.

5.16. Se închide circulația feroviara pe linia IV ( București–Constanța), care se deviază eventual pe linia II.

5.17. Se repeta întregul ciclu de lucrări de reparații descris anterior (paragraf 5.2 pana la 5.14).

5.18. Se închide circulația feroviara pe linia V (Constanta–București);

5.19. Se repeta întregul ciclu de lucrări de reparații descris anterior (paragraf 5.2 pana la 5.14).

5.20. Se executa lucrări de reparații locale la nivelul parapetelor si a mâinii curente metalice.

5.21. Se executa lucrări de curățarea de gunoaie si resturi menajere, in zona de siguranța a caii ferate, interzicând persoanelor fără adăpost sa mai rămână in zona.

5.22. Se instalează un sistem de iluminat a circulației feroviare pe pasaj.

5.23. Se protejează sistemele de cable si instalații care deserveasc calea ferata.

5.24 Se instalează un sistem de monitorizare video a circulației feroviare pe pasaj, prevăzut cu senzori care sa declanșeze un sistem de alarmare in cazul producerii unui eveniment.

5.25. Se propune montarea unor garduri de protecție care sa împiedice accesul persoanelor neautorizate pe pasaj, in zona de siguranța a caii ferate.

## **ETAPA 6 - LUCRARI DE RAPARATII LA NIVELUL CAII RUTIERE**

La nivelul caii rutiere din interiorul pasajului se vor efectua prin închiderea temporara a circulației rutiere pe cate un sens de circulație, aceasta deviindu-se pe celălalt sens.

La nivelul caii rutiere se vor executa următoarele lucrări de reparații.

6.1. Se închide total circulația rutiera si a tramvaielor pe un din deschiderile pasajului.

6.2. Se demolează straturile suplimentare din imbracamintea caii in pasaj si pe rampele de acces.

6.2. Se executa lucrări de reparații sau de înlocuire a sistemului de colectare si evacuare a apelor pluviale.

6.3. Se executa lucrări de reparații la calea de rulare a tramvaiului, in pasaj si pe rampele de acces.

6.4. Se montează borduri noi si se executa lucrări de reparații la trotuarele pietonale.

6.5. Se executa straturile îmbrăcăminteii căii rutiere in pasaj si pe rampele de acces, cu pante transversale si longitudinale care sa asigure colectarea si scurgerea rapida a apelor pluviale la sistemul de evacuare din pasaj.

6.6. Se montează pe elevația pilei, a culeelor, a arpilor si a zidurilor de sprijin un sistem de protecție si preluarea a șocurilor produse de devierea accidentala a autovehiculelor din trafic.



6.7. Se instalează semnalizarea rutiera orizontala si verticala, in pasaj si pe rampele de acces. Se propune instalarea unor panouri electronice de avertizare in cazul producerii unor evenimente rutiere, montate la intrarea pe fiecare rampa de acces.

6.8. Se instalează un sistem de iluminat in pasaj si pe rampele de acces.

6.9. Se instalează un sistem de monitorizare video a circulației rutiere in pasaj, prevăzut cu senzori care sa declanșeze un sistem de alarmare si intervenție in timp real, in cazul producerii unor accidente rutiere.

6.10. Se propune instalarea unor panouri prin care se interzice circulația pietonala prin pasaj, trotuarele existente servind numai pentru circulația personalului de întreținere.

6.11. Se propune montarea la intrare si ieșirea din pasaj, pe întreaga lățime a suprastructurii, a unor litere volumetrice, iluminate pe timp de noapte, cu denumirea pasajului.

## **SCENARIUL II – Execuția lucrărilor de reparații si consolidare, modificând alcătuirea constructiva a pasajului existent prin execuția unui singur trotuar pietonal prin spatele culei București Nord**



In cadrul Scenariului nr. II se executa toate lucrările de reparații si consolidare prevăzute in cadrul Scenariului nr. I, la care se adaugă următoarele lucrări suplimentare:

1. Se desființează trotuarele pietonale in pasaj si pe rampele de acces. In felul acesta, lățimea caii rutiere sporește cu cate 1,00 m pe fiecare sens de circulație, sporind astfel siguranța circulației rutiere in pasaj.

2. Se demolează fără văzută a aripilor si a elevației ambelor culei, care se retrage cu cel puțin 0,30 m pe fiecare rampa. In felul acesta, lățimea caii rutiere sporește cu in total, cu cate 1,30 m pe fiecare sens de circulație, sporind astfel siguranța circulației rutiere in pasaj.

3. In spatele elevației culei București Nord pe toata lățimea pasajului si cel puțin jumătate din lungimea rampelor de acces, se construiește un singur trotuar pietonal, cu lățimea de 1,50 m. Elevația culei se va reconstrui pe stâlpi, cu spatii libere care sa asigure iluminatul natural pe trotuarul pietonal.

Trotuarul pietonal se va construi numai daca nu se interzice circulația pietonala prin pasaj.

## **7. CONCLUZII SI RECOMANDARI**

In urma analizei documentelor tehnice puse la dispoziție de autoritatea contractanta si a informațiilor obținute in urma vizitei tehnice efectuate in data de 24.11.2017 in amplasament, expertul tehnic dr. ing. Cristian-Claudiu Comisu stabilește ca pasajul inferior amplasat la km 4+327, pe linia de cale ferata 800 București Nord-Constanta, prezinta o stare tehnica "nesatisfăcătoare", datorita in



special prezentei proceselor de degradare identificate la nivelul suprastructurii pasajului, a elementelor de infrastructura si a caii rutiere in pasaj.

Având in vedere durata de exploatare de 80 ani a pasajului amplasat pe linia 800, București – Constanta, la km 4+327, si starea tehnica nesatisfăcătoare, principalele concluzii:

Pasajul a fost construit in anul 1938. De-a lungul anilor pasajul nu a fost supus unor reparatii majore. La pasaj s-au efectuat numai lucrări de reparatii sumare in anul 1970.

Beneficiarul nu deține documentația de construire a pasajului.

Cele mai importante **DEFECTE** constatate sunt:

**1. Pasajul nu prezinta un gabarit de circulație pe verticala de 5,50 m,** necesara pentru asigurarea circulației tramvaielor pe străzi de categoria I, după cum prevăd normele de proiectare a podurilor, in vigoare in Romania, STAS 2924-91. Gabarite. Poduri de sosea si SR EN 1992-2/2006; Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton – Proiectare si prevederi constructive.

Pasajul in forma actuala asigura următoarele înălțimi de gabarit măsurate la șina liniei de tramvai de 4,50 m la sensul spre Bucureștii Noi, respectiv de 4,53 m la sensul spre Centru. La nivelul rigolelor de colectare a apelor, pasajul asigura înălțimi de gabarit de 4,67 m spre Bucureștii Noi, respectiv de 4,70 m spre Centru.

**2. Pasajul nu asigura un gabarit de circulație pe orizontala de minim 23,50 m,** necesara pentru asigurarea circulației tramvaielor pe străzi de categoria I, după cum prevăd normele de proiectare a podurilor, in vigoare in Romania, STAS 2924-91. Gabarite. Poduri de sosea. Daca se mențin trotuarele pietonale in pasaj, atunci acestea trebuie sa aibă lățimea minima de 1,00 m si echipate cu parapete de protecție a circulație rutiere in pasaj, cu o lățime minima de 0,50 m.

In sens transversal Căii Griviței, lumina dintre elevațiilor culeelor este de cca. 18,10 m, si cuprinde lățimea trotuare pietonale de 0,75 m fiecare, doua zone carosabila de 8,04 m lățime, in care este inclus si spațiul pentru circulația tramvaielor, si o lățime centrala de 0,50 m egala cu lățimea elevației pilei.

**3. Pasajul nu asigura evacuarea rapida a apelor pluviale, sistemul de colectare si evacuare existent fiind nefuncțional.**

**4. Pasajul nu este echipat cu un sistem de iluminat** pentru calea ferata, deasupra pasajului, si pentru calea rutiera, in pasaj

**5. Pasajul nu este echipat cu un sistem de monitorizare video a circulației feroviare si rutiere,** echipat cu un sistem de alarmare in cazul producerilor unor accidente feroviare sau rutiere.

**Cele mai grave procese de degradare au fost constatae la nivelul stâlpilor pilei** si la grinzile marginale ale suprastructurii, si sunt determinate de vechimea acestora, creșterea intensității traficului rutier in pasaj, neasigurarea unui gabarit rutier de minim 5,50 m înălțime, utilizarea sării in perioadele friguroase.

Pentru realizarea unei stări tehnice bune a pasajului, care sa asigure desfășurarea traficului feroviar si rutier, in condiții depline de siguranță si confort pe întreaga durata rămasa de exploatare normata, apreciata la minim 35 de ani, pana la următoarea reparație capitala, **se recomanda execuția unor lucrări de reparații si**

**consolidare, în regim de urgență, în special la nivelul elevației pilei și a grinzilor marginale din suprastructura podului.**

Lucrările de reparații și consolidare se vor executa cu restricții de viteză pentru circulația feroviara pe pasaj și închiderea alternativă a unor linii de cale ferată, și închiderea temporară a circulației rutiere în pasaj.

Expertul tehnic prof. dr. ing. Cristian-Claudiu Comisu a analizat 2 scenarii de aplicarea a lucrărilor de intervenție:

**Scenariul I – Execuția lucrărilor de reparații și consolidare, păstrând alcătuirea constructivă a pasajului existent.**

**Scenariul II – Execuția lucrărilor de reparații și consolidare, modificând alcătuirea constructivă a pasajului existent prin execuția unui singur trotuar pietonal prin spatele culeei București Nord.**

Trotuarul pietonal se va construi numai dacă nu se interzice circulația pietonală prin pasaj.

**Expertul tehnic prof. dr. ing. Cristian-Claudiu Comisu recomandă aplicarea Scenariului I care prevede execuția lucrărilor de reparații și consolidare, păstrând alcătuirea constructivă a pasajului existent.**

Scenariul II se va aplica numai în condiția în care se va menține circulația pietonală în pasaj.

Executarea lucrărilor de reparații și consolidare se va face în condiții grele determinate de necesitatea asigurării circulației feroviare și rutiere. Lucrările se vor putea executa numai cu măsuri stricte privind circulația feroviara, scoaterea de sub tensiune a instalației fixe de tracțiune electrică, restricții de viteză, organizarea circulației feroviare București – Constanța alternativ pe o singură linie, cu restricții de viteză.

Pentru circulația rutieră este necesară mutarea temporară a liniilor electrice ale tramvaielor, închideri ale circulației autovehiculelor, devieri ale circulației rutiere, restricții de viteză, închideri ale circulației tramvaielor.

Există și posibilitatea ca într-un orizont de timp de cca. 15 ani, datorită dezvoltării puternice a traficului rutier, și a traficului feroviar, pasajul existent să nu mai asigure gradul de fiabilitate necesar, astfel încât să se impună demolarea lui și construcția unui nou pasaj. Noul pasaj se va proiecta pe baza unui studiu de circulație care să aibă în vedere trecerea denivelată a cailor ferate, în condițiile existentei intersecției Calea Griviței – Bulevardul Bucureștii Noi - Șoseaua Chitilei.

Proiectul pentru repararea pasajului va fi întocmit de o societate specializată și cu experiența în domeniul podurilor feroviare și rutiere. Proiectul va conține un program pentru urmărirea specială a pasajului, aplicat pe o durată de minim 3 ani după darea în exploatare a pasajului.

Având în vedere complexitatea lucrărilor de reparații și consolidare necesare, pe parcursul execuției lor, este necesară asigurarea asistenței tehnice de specialitate.

Execuția lucrărilor de reparații și consolidare a pasajului, cât și aplicarea programului de urmărire specială, va fi încredințată unei societăți de specialitate, cu experiență în domeniul proiectării, execuției lucrărilor de reparații și monitorizare specială a podurilor feroviare și rutiere.

Expertiza tehnică a tratat, atât lucrările aparținând Regionalei C. F. București, respectiv pasajul și aripile acestuia, cât și zidurile de sprijin din continuarea arripilor ce aparțin de Consiliul Municipiului București, în lungime de 2x2x101,25 m, care pe unele porțiuni au probleme grave de stabilitate.

Organizarea circulației feroviare și semnalizarea corespunzătoare a acestora se va face în funcție de capacitatea societății de construcții de a executa lucrările de reparații și consolidare proiectate.

Circulația rutieră se va semnaliza conform „Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație, în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului, aprobat cu Ordinul comun al MLPTL și MI nr. 1112/411 din anul 2000.

Lucrările de reparații propuse în cadrul prezentei expertize tehnice vor fi detaliate prin documentația de proiectare în fazele Documentație de avizare a lucrărilor de intervenție (DALI) și ulterior Proiect tehnic (PT). Proiectantul în faza DALI și PT va extinde investigațiile făcute în cadrul prezentei expertize tehnice și poate propune și alte lucrări de reparații și alte tehnologii de aplicare care trebuie avizate de expertul tehnic prof. dr. ing. Cristian-Claudiu Comisu.

Expertiza tehnică a pasajului este valabilă 3 (trei) ani, în condițiile în care nu se produce un seism mai mare de gradul 7 și nu vor apărea degradări cauzate de situații excepționale (accidente pe pasaj sau sub pasaj, transporturi grele sau agabaritice, deraieri ale trenurilor sau tramvaielor).

Ianuarie 2018



Prof. dr. ing. Cristian-Claudiu Comisu  
Expert tehnic atestat pentru cerințele A4, B2, D - Poduri

