MINISTERUL TRANSPORTURILOR
ADMINISTRAŢIA NAŢIONALĂ A DRUMURILOR

MANUAL
PENTRU IDENTIFICAREA DEFECTELOR APARENTE LA PODURILE RUTIERE ŞI INDICAREA METODELOR DE REMEDIERE

PARTEA I - CATALOG DEFECTE

MATERIAL REALIZAT ŞI DIFUZAT PRIN
CENTRUL DE STUDII TEHNICE RUTIERE ŞI INFORMATICĂ
CESTRIN

Manualul a fost elaborat în colaborare de:

Catedra de Poduri din Institutul de Construcţii Bucureşti

Laboratorul Poduri de Şosea din Institutul de Cercetări şi Proiectări Tehnologice în Transporturi

IPTANA - S.A. - Institutul de Proiectări Transporturi Auto, Navale şi Aeriene

CESTRIN - Centrul de Studii Tehnice Rutiere şi Informatica

Serviciul de Poduri - Administraţia Naţională a Drumurilor

CUPRINS:

NOTA DE PREZENTARE 5

A. INFRASTRUCTURI 9
- A.1. Infrastructuri din lemn 11
- A.2. Infrastructuri din zidărie din piatră sau cărămidă 17
- A.3. Infrastructuri din beton simplu, beton armat sau beton precomprimat. Sferturi de con şi aripi 23
- A.4. Albie şi apărări de maluri 45

B. SUPRASTRUCTURI 51
- B.1. Suprastructuri din lemn 53
- B.2. Suprastructuri din zidărie din piatră sau din cărămidă 63
- B.3. Suprastructuri din beton simplu, beton armat sau beton precomprimat 69
- B.4. Suprastructuri metalice nituite sau sudate 87
- B.5. Suprastructuri mixte oţel - beton 105

C. APARATE DE REAZEM ŞI DISPOZITIVE DE PROTECŢIE ANTISEISMICĂ 109

D. CALEA PE POD 117
- D.1. Partea carosabilă 117
- D.2. Asigurarea scurgerii apelor de pe pod. Guri de scurgere 129
- D.3. Trotuare 133
- D.4. Parapete 137

E. ROSTURI DE DILATAŢIE 145

F. ZONA POD - RAMPA DE ACCES 151

G. CONSTATĂRI DIVERSE 159

NOTA DE PREZENTARE

"Manualul privind defectele aparente la podurile rutiere şi indicarea metodelor de remediere" se adresează în principal personalului ingineresc care lucrează în domeniul întreţinerii podurilor de şosea. Necesitatea redactării acestui manual a rezultat din faptul că activitatea de întreţinere a podurilor necesită din partea personalului tehnic, o cunoaştere mai bună a cauzelor care au condus la apariţia defectelor şi/sau degradărilor, a tehnologiilor de reparare şi a gradului de influenţă a acestora asupra comportării în exploatare şi a siguranţei. Din acest punct de vedere "Manualul" permite folosirea unei terminologii comune de către acest personal ingineresc care analizează starea unui pod.

Pentru a putea fi uşor de folosit, autorii au ajuns la concluzia unei codificări simple, plecând de la alcătuirea unui pod şi au fost sistematizate defectele sau degradările după cum urmează:

A. INFRASTRUCTURI

A.1. Infrastructuri din lemn

A.2. Infrastructuri din zidărie din piatră sau cărămidă

A.3. Infrastructuri din beton simplu, beton armat sau beton precomprimat. Sferturi de con şi aripi

A.4. Albie şi apărări de maluri

B. SUPRASTRUCTURI

B.1. Suprastructuri din lemn

B.2. Suprastructuri din zidărie din piatră sau din cărămidă

B.3. Suprastructuri din beton simplu, beton armat sau beton precomprimat

B.4. Suprastructuri metalice nituite sau sudate

B.5. Suprastructuri mixte oţel - beton

C. APARATE DE REAZEM ŞI DISPOZITIVE DE PROTECŢIE ANTISEISMICĂ

D. CALEA PE POD

D.1. Partea carosabilă

D.2. Asigurarea scurgerii apelor de pe pod. Guri de scurgere

D.3. Trotuare

D.4. Parapete

E. ROSTURI DE DILATAŢIE

F. ZONA POD - RAMPA DE ACCES

G. CONSTATĂRI DIVERSE

Ultimul capitol din acest manual semnalează unele elemente care sunt necesare a fi satisfăcute pentru:

a) asigurarea siguranţei circulaţiei în concordanţă cu standardele şi normativele de specialitate;
b) executarea lucrărilor de întreţinere şi reparaţii ale podului;
c) satisfacerea condiţiilor de încadrare în mediul înconjurător.

Schiţele explicative de la fiecare capitol au scopul de a reaminti celor care utilizează "Manualul", terminologia specifică părţii de construcţie la care se referă, asigurând în acest fel o interpretare unitară şi corectă a degradărilor.

Această codificare uşurează foarte mult identificarea defectelor efectuată cu ocazia verificării podului, dar conduce implicit la o sporire a numărului de pagini ale manualului, deoarece acelaşi defect sau degradare se poate întâlni la mai multe tipuri de suprastructuri. În aceste cazuri, nu se repetă noţiunile deja prezentate, ci se fac trimiterile necesare.

Manualul a fost gândit să aibă o alcătuire simplă pentru identificarea rapidă a defectelor sau degradărilor aparente şi se completează cu fişele (vezi coloana 5 din manual), care prezintă în detaliu explicaţiile teoretice ale cauzelor apariţiei degradării, posibilităţile de evitare a acestora, soluţiile uzuale pentru remediere, reparare sau consolidare.

Coloana 1 din manual cuprinde codificarea despre care am vorbit, precum şi denumirea defectului sau degradării. S-a utilizat denumirea de **defect** şi/sau **degradare** pentru a puncta faptul că defectul îl înţelegem ca o neconcordanţă între tema de proiectare şi lucrarea existentă în momentul dării în circulaţie a podului. Degradarea - ca noţiune - o folosim în special pentru modificările apărute în timpul exploatării podului.

Conţinutul coloanei 2 se referă la definiţia degradării şi la cauzele posibile. Deoarece nu pentru toate degradările se poate da o definiţie foarte exactă, pentru unele din aceste degradări se poate indica modul de manifestare, se face o descriere amănunţită sau se dau unele exemple cu explicaţii.

În prezentul "Manual" degradările constatate au fost încadrate în cinci clase distincte, în funcţie de indicele de gravitate al fiecăreia. Trebuie subliniat faptul că încadrarea unei degradări într-un "indice" se face la o anumită dată, care, în situaţia în care nu sunt aplicate măsurile necesare de remediere, poate conduce la agravarea degradării respective cu implicaţii care pot pune în discuţie siguranţa structurii.

Cei cinci indici de gravitate prevăzuţi sunt descrişi astfel:

1. Degradări sau defecte fără consecinţe deosebite asupra exploatării podului, fiind în general de natură estetică.
2. Degradări care au o evoluţie normală.
3. Degradări care indică o evoluţie necorespunzătoare a comportării podului respectiv.
4. Degradări care arată clar o comportare complet diferită a podului faţă de situaţia iniţială şi nu prezintă garanţie pentru exploatarea lui în continuare.
5. Degradări indicând apropierea distrugerii şi care necesită fie restricţii de utilizare (tonaj, viteză, gabarit, etc.), fie închiderea circulaţiei.

Indicii însoţiţi de un asterisc (*) semanalează faptul că defectul sau degradarea respectivă nu prezintă în sine o gravitate deosebită în momentul constatării, dar poate avea consecinţe mult mai grave pentru alte elemente ale podului.

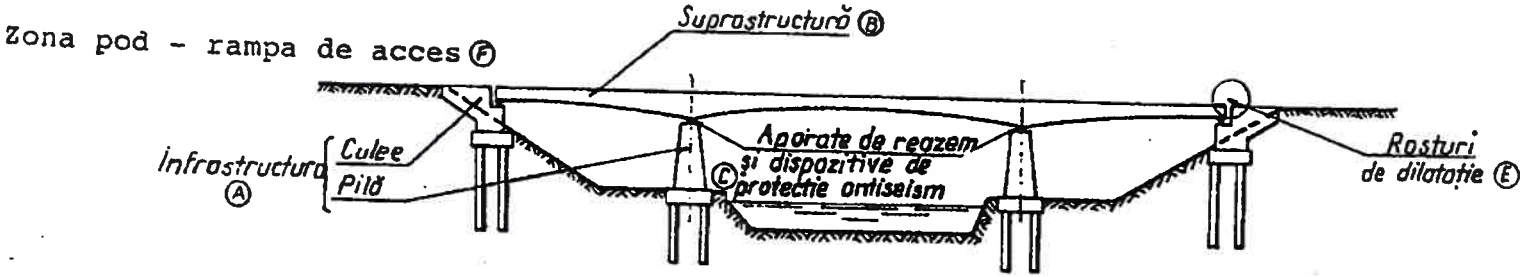
De exemplu, o degradare a hidroizolaţiei, a racordării acesteia cu gura de scurgere sau a unui rost de dilataţie care conduce la lipsa de etanşeitate şi deci produce infiltrări este importantă nu prin ea însăşi, ci prin consecinţele pe care le are asupra elementelor de rezistenţă ale podului. Astfel, prezenţa infiltraţiilor în zona fasciculelor pretensionate neprotejate corespunzător produce coroziunea acestora şi chiar corodarea lor totală.

"Manualul" este corelat şi cu "Instrucţiunile pentru clasificarea stării tehnice a unui pod", dar această corelare nu înseamnă că un defect având un anumit indice de gravitate trebuie să se regăsească într-o anumită "Clasă tehnică" şi aceasta pentru simplul motiv că indicele de gravitate se referă la o degradare dintr-un element al podului, pe când încadrarea într-o anumită clasă tehnică se referă la întreaga construcţie. Corelarea se referă în special la semnalarea aceloraşi degradări şi interpretarea unitară a implicaţiilor acestora asupra exploatării viitoare a podului.

Acest "Manualul" nu cuprinde absolut toate elementele şi degradările ce se pot întâlni la marea varietate a podurilor de şosea. Cele frecvent întâlnite, însă, se regăsesc cu certitudine. Pentru cele care nu se regăsesc în "Manual", rămâne în sarcina personalului ingineresc care constată degradările, să facă o descriere amănunţită a acestora şi să supună atenţiei forurilor competente, stabilirea cauzelor degradărilor respective şi eventual măsurile ce se impun.

Rolul inginerilor care activează în domeniul întreţinerii podurilor este foarte important la depistarea defectelor şi/sau degradărilor şi se referă în special la luarea măsurilor imediate pentru a împiedica agravarea degradării şi la aprecierea gradului de gravitate a acestora.

În îndeplinirea acestui rol un ajutor important îl constituie "fişa degradării" care, însă, nu poate înlocui - pentru unele situaţii complexe - efectuarea unor revizii speciale sau a unor expertize care să conducă la stabilirea celor mai indicate măsuri de aducere a structurii la situaţia iniţială.



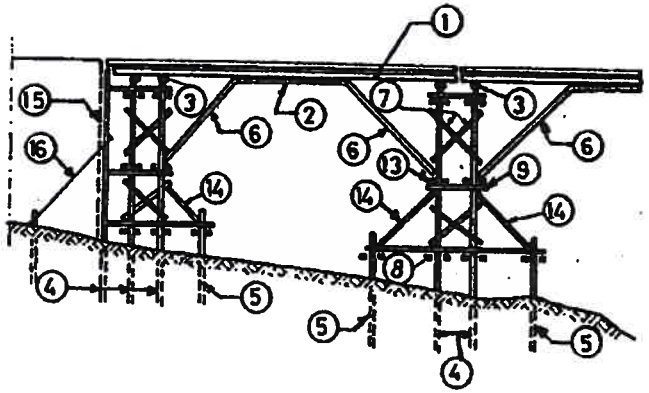
SECTIUNE TRANSVERSALA



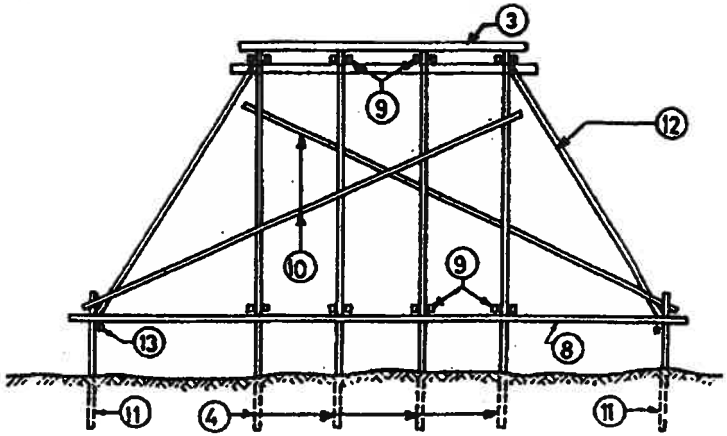
Cale pe pod Ⓓ

A. INFRASTRUCTURI

a) ALCATUIRE LONGITUDINALA PALEE



b) ALCATUIRE TRANSVERSALA PALEE



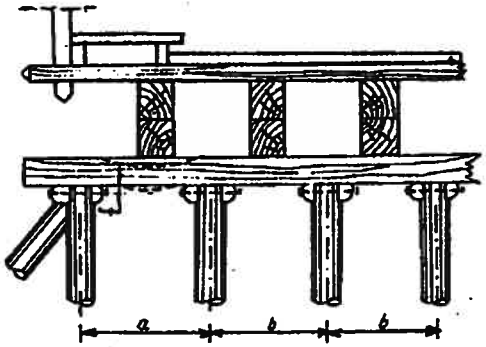
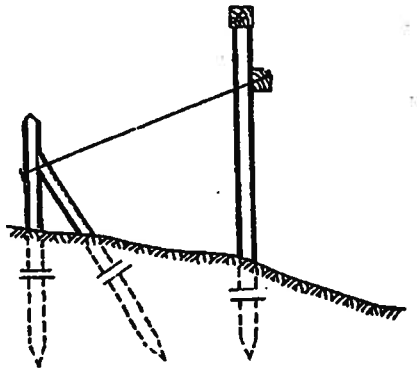
1. pachet ursi
2. subgrinda
3. babe
4. piloti(de rezistenta)
5. piloti de frinare
6. contrafise de frinare
7. contravântuire longitudinală
8. moaze transversale
9. moaze longitudinale
10. contravântuire transversala
11. pilot de stabilitate
12. contrafisa de stabilitate
13. grinda - calcîi
14. proptea
15. dulapi orizontali transversali
16. tirant de ancorare

A. INFRASTRUCTURA

A.1. INFRASTRUCTURI DIN LEMN

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
A.1.1. Ridicarea piloților în urma umflării pământului.	La pământurile îmbibate cu apă, în urma înghețului sezonier, straturile superioare ale terenului îngheață împreună cu piloții, cauzând ridicarea acestora, mai ales la piloții bătuți superficial. Acest fenomen conduce la denivelarea infrastructurilor, având ca defecte degradarea îmbinărilor, înădirilor și denivelarea căii.		1	2	
A.1.2. Putrezirea capetelor contrafișelor, piloților, tălpilor și a babelor, în zonele de îmbinare a lor.	Putrezirea este intrarea în descompunere a lemnului sub acțiunea bacteriilor (însoțită de oxidarea produșilor organici). Defectul are drept cauză putrezirea naturală a lemnului, favorizată de menținerea umidității în zonele de îmbinare a elementelor. În situații de putrezire avansată se produc deformații importante sau se reduce capacitatea portantă prin ieșirea din lucru a elementelor afectate.		2	2-3	

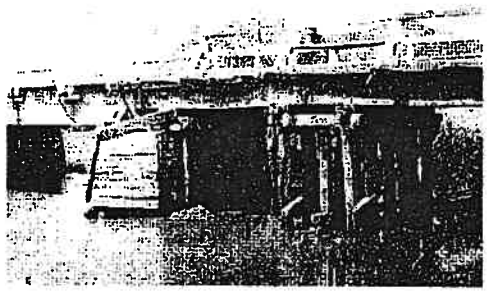
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.1.3. Putrezirea piloţilor, stâlpilor sau contrafiselor la nivelul terenului sau etiajului.	Defectul este extrem de frecvent, având drept cauză procesul natural de putrezire a lemnului în zonele de alternanţă umezeală - uscăciune. Degradările avansate, extinse la ansamblul elementelor infrastructurii, pot periclita capacitatea portantă sau stabilirea paleei.		2	2-3	
A.1.4. Putrezirea peretelui de gardă sau a piloţilor culeelor din lemn.	Defectul este cauzat de lipsa unei drenări eficace. Nerepararea la timp agravează efectele, putând conduce la pătrunderea umpluturii în zonele de rezemare ale grinzilor pe culee.		2	2-3	
A.1.5. Deteriorarea infrastructurilor din casoaie şi a celor din piloţi protejate de casoaie.	Acest defect este produs prin afuiere sau putrezire şi uneori prin deformarea casoaielor ce compun sau protejează infrastructurile. Dacă defectul nu este remediat, în lucrarea de artă pot apare deformaţii sau tasări importante ce afectează ansamblul structurii de rezistenţă şi elementele de îmbinare.		2	1-2	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.1.6. Încovoieri mari ale babelor	Defectul este cauzat de distanţe prea mari între piloţi în sens transversal, însoţite de rezemarea grinzilor între piloţi sau de tasări inegale ale piloţilor. Defectul conduce, de regulă, la denivelări ale căii şi la deformaţii mari sub încărcările de exploatare		3	2-3	
A.1.7. Cedarea ancorajelor	Cedarea ancorajelor este cauzată de putrezirea sau cedarea piloţilor şi/sau a contrafiselor, precum şi de coroziunea în timp a elementelor metalice. Acest defect afectează modul de transmitere a solicitărilor pe care le preiau paleele ancorate.		2 68	2-4	Vezi. B.4.5. şi B.4.6.

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.1.8. Degradarea aripilor de racordare a culeelor cu terasamentele.	Acest defect are drept cauze putrezirea elementelor din lemn sau acţiunea afuierilor. Degradarea afectează buna funcţionare a racordării culeelor cu terasamentele, influenţând stabilitatea acestora.		2	2	
A.1.9. Oscilaţii transversale mari ale paleelor la trecerea vehiculelor grele.	Defectul este cauzat de execuţia defectuoasă a contrafiselor transversale de stabilitate sau a contravântuirilor, precum şi de slăbirea buloanelor de fixare a acestora pe palee. Alte cauze posibile sunt: - deteriorarea îmbinărilor; - depăşirea încărcărilor utile luate în considerare la proiectare. Dacă sistemul de contrafise şi contravântuiri transversale nu este eficient se poate produce pierderea stabilităţii paleelor sub încărcările utile.		4	3-4	
A.1.10. Cedarea paleelor înecate.	Defectul are drept cauză putrezirea accentuată a piloţilor de rezistenţă sau a tălpilor de înnădire ale paleei, iar ca efect apar tasări importante ce împiedică exploatarea normală a podului.		2	3-4	

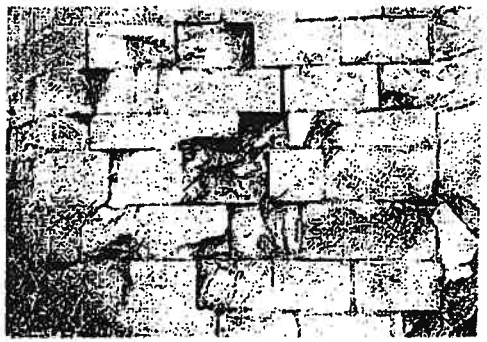
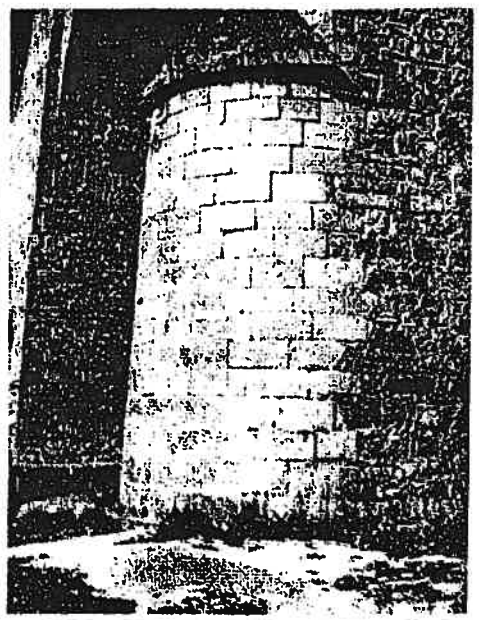
SERVAŢII:

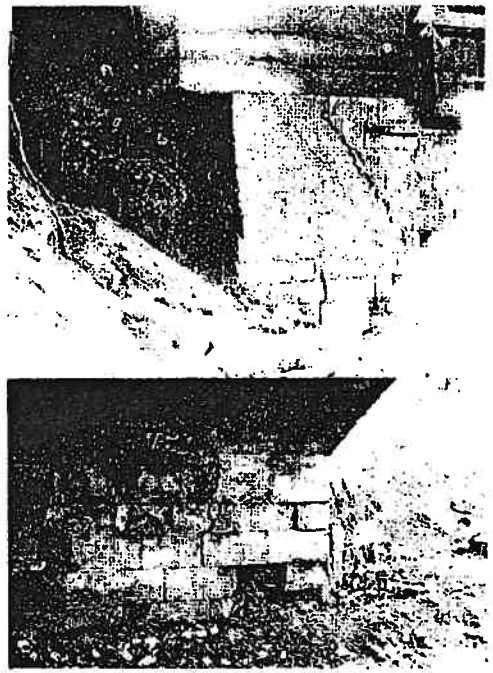
6

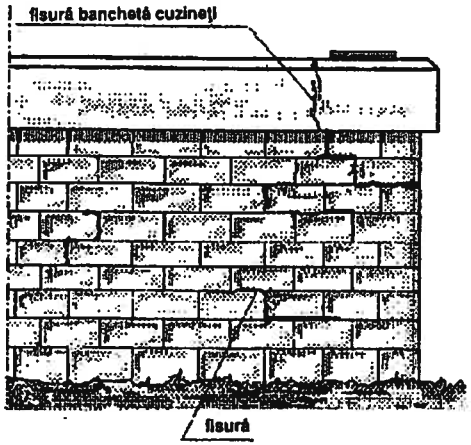
CODUL şi/sau DEFECTUL DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.1.11. Lipsa sau degradarea sparghetarilor.	Cauze principale: - concepţie greşită; - acţiunea gheţurilor şi a flotanţilor; - execuţie necorespunzătoare.		5	2-3	
A.1.12. Coroziunea elementelor metalice de îmbinare (buloane, scoabe, etc.).			68	2-3	

A.2. INFRASTRUCTURI DIN ZIDĂRIE DIN PIATRĂ SAU DIN CĂRĂMIDĂ

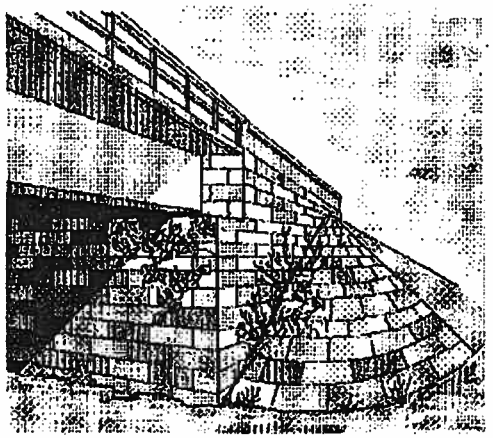
CODUL DEFECTUL sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.2.1. Zidărie cu aspect prăfos, zidărie friabilă sau exfoliată.	Se manifestă prin degradarea pietrei sau a cărămizilor de la suprafaţă spre interior, elementul pierzându-şi forma iniţială. Prin absorbţie de apă şi îngheţ-dezgheţ repetat, piatra de construcţii devine sfărâmicioasă. Lipsa sau degradarea straturilor protectoare ale zidăriei pentru împiedicarea absorbţiei de apă, favorizează dezvoltarea fenomenului. Dacă degradările prin exfoliere ale pietrei sunt importante se înregistrează reduceri ale secţiunii elementelor, cu micşorarea corespunzătoare a capacităţii portante.		6	2-4	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.2.2. Rosturile zidăriei spălate de infiltraţii: a)degradări minore; b)degradări periculoase.	La executarea zidăriei, prin folosirea unui mortar de clasă necorespunzătoare şi prin lipsa sau degradarea straturilor protectoare pentru împiedicarea înfiltraţiilor, se produce spălarea mortarului din rosturi. După amploare defectul poate conduce la un aspect estetic neplăcut (degradări minore) sau la reducerea capacităţii portante (degradări periculoase).	 	7	2-3	

CODUL DEFECTUL sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.2.3. Degradări importante în zidărie, cu dislocări de moloane sau de cărămizi în parament.	Defectul apare din cauza folosirii mortarelor de clasă redusă prin degradarea lor, a apariţiei unor solicitări importante sau a afuierelor. Nefuncţionarea dispozitivelor de evacuare a apei sau lipsa şi degradarea straturilor protectoare, favorizând infiltraţiile de apă, pot accelera coroziunea mortarului din rosturile zidăriei.		7	4-5	
A.2.4. Deplasări ale infrastructurilor faţă de poziţia iniţială.	Pot avea loc deplasări verticale, orizontale, care conduc la rotiri, înclinări sau lunecări însoţite de regula de dislocarea zidăriei.		32	3-5	Vezi A.3.25.

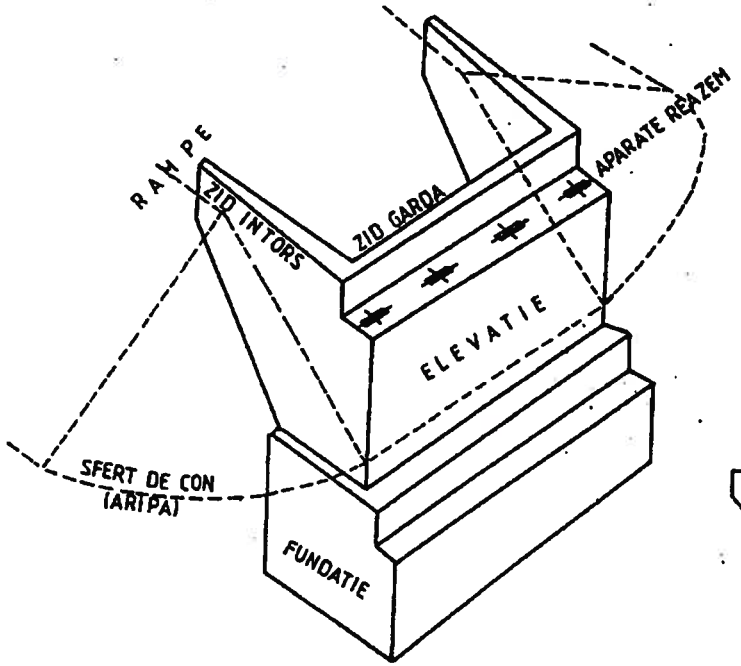
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.2.5. Dislocarea zonei marginale din bancheta cuzineţilor			28	3-4	Vezi A.3.21
A.2.6. Infiltraţii, eflorescenţe, stalactite sau draperii.	Aceste defecte sunt produse de pătrunderea şi circulaţia apei în rosturile zidăriei. Cauze posibile: - lipsa drenurilor din spatele culeelor sau aripilor; - colmatarea drenurilor din spatele culeelor sau aripilor.		18 19 20	1-4	Vezi A.3.11., A.3.12., A.3.13.

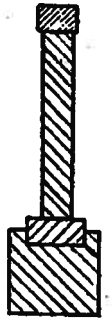
/AŢII:

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.2.7. Prezenţa vegetaţiei pe elementele infrastructurilor.	Vegetaţia se dezvoltă în general în rosturile dintre culei şi zidurile întoarse sau sferturile de con, în rosturile spălate ale zidăriilor sau pe suprafeţele orizontale ale infrastructurilor pe care se depun impurităţi. Degradările cauzate de prezenţa vegetaţiei sunt de natura dislocărilor, dar se poate produce şi coroziunea biochimică a mortarului, deoarece favorizează prezenţa bacteriilor, a algelor, a muşchilor şi a ciupercilor.		115	2-3	

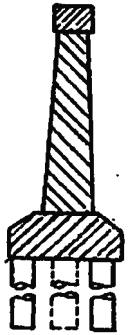
3.21

3.11., A.3.13.

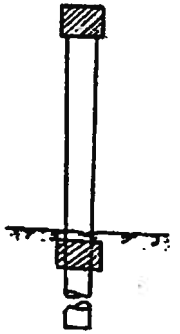




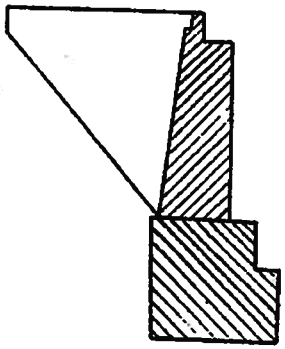
PILĂ FUNDATĂ DIRECT



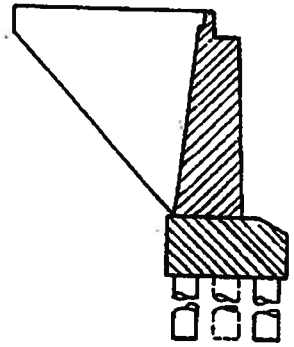
PILĂ FUNDATĂ INDIRECT



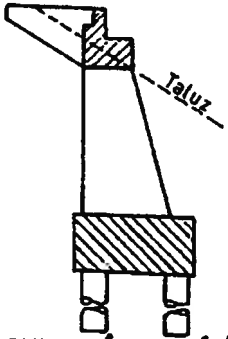
PILĂ COLOANĂ - STÎLP ELEVAȚIE



CULEE MASIVĂ
Fundare directă

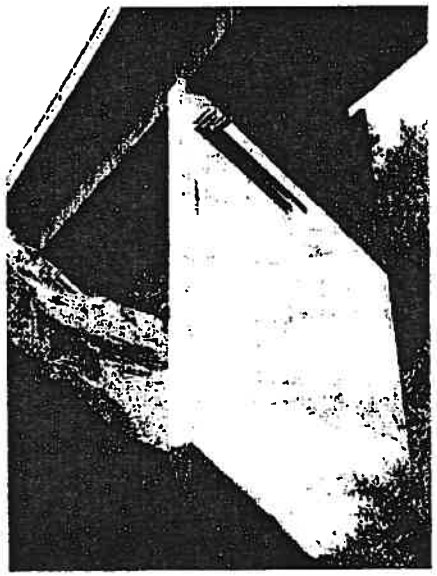


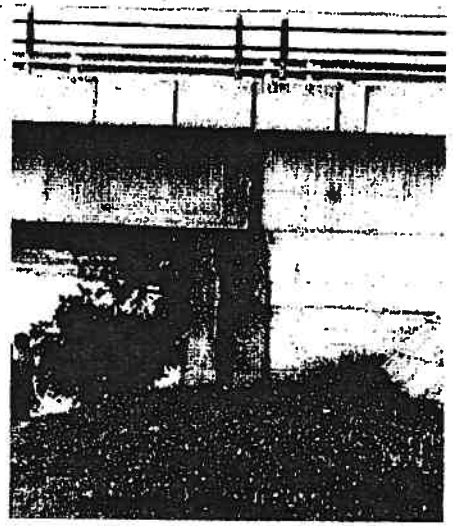
CULEE MASIVĂ
Fundare indirectă



CULEE ÎNECATĂ ÎN TERASAMENT
Fundare indirectă

A.3. INFRASTRUCTURI DIN BETON SIMPLU, BETON ARMAT SAU BETON PRECOMPRIMAT. SFERTURI DE CON ŞI ARIPI

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.1. Culoare neuniformă a suprafeţei betonului.	Alternanţe de zone cu tente de culoare diferită pe acelaşi element. Cauze: - utilizarea de beton cu compoziţie şi materiale diferite; - folosirea unor cofraje murdare, din materiale diferite sau prelucrate diferit; - acţiunea diferenţiată a mediului.		8	1	
A.3.2. Pete negre pe suprafaţa betonului.	Zone de dimensiuni reduse închise la culoare , de forme neregulate, produse de aglomerări de piatră de ciment. Aceste zone închise la culoare apar datorită preparării şi punerii în opera necorespunzătoare a betonului		9	1	

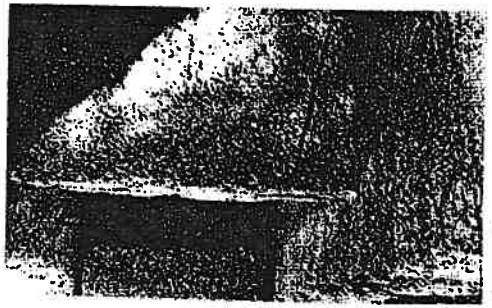
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.3. Impurităţi pe suprafaţa betonului.	Prezenţa pe suprafaţa elementului a unor corpuri străine (lemn, metal, cărămidă, etc.). Cauze: - prepararea, transportul şi punerea în operă a betonului necorespunzătoare; - nerespectarea tehnologiei execuţiei cofrajelor (murdare).		10	1-2	
A.3.4. Pete de rugină pe suprafaţa betonului.	Prezenţa unor pete de culoare roşcat-maronie (rugina) de mărimi şi forme diferite. Cauze: - coroziunea aparatelor de reazem sau a unor elemente din suprastuctura metalică şi prelingerea substanţei rezultate pe suprafaţa elevaţiei; - prezenţa unor elemente metalice care s-au folosit la realizarea lucrării şi nu au fost înlăturate sau protejate, şi care s-au corodat; - corodarea armăturilor din elementele structurii de rezistenţă şi apariţia unor pete de-a lungul armăturilor; - folosirea unor cofraje metalice cu zone corodate la suprafaţa de contact cu betonul.		11	1-2	Vezi A.3.22.

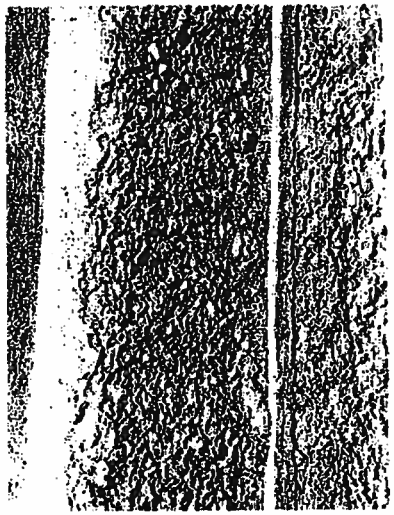
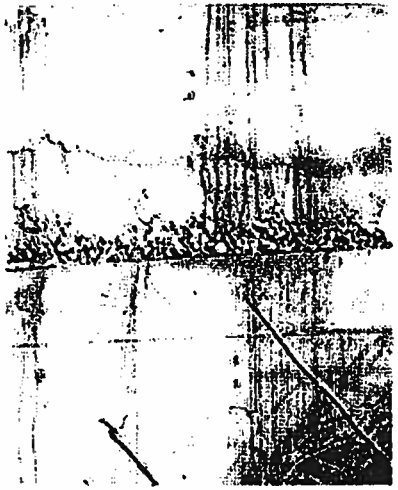
ERVAŢII:

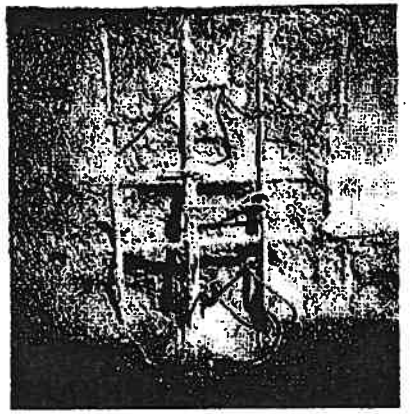
6

:i A.3.22.

CODUL DEFECTUL sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.5. Imperfecţiuni geometrice ale suprafeţei elementului.	Se manifestă prin ştirbituri, neregularităţi ale suprafeţei, muchii discontinui sau ondulate, dislocări locale ale betonului. Cauze: - cofraje necorespunzătoare, atât din punct de vedere al concepţiei, cât şi al realizării execuţiei; - decofrare prematură; - acţiuni mecanice accidentale.	 	12	1-3	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.6. Aspect prăfuit al betonului.	Suprafaţa betonului este acoperită de o pulbere de culoare cenuşie care se desprinde uşor prin atingerea cu mâna. Cauze: - descompunerea pietrei de ciment în faza incipientă ca urmare a utilizării unor betoane cu permeabilitate ridicată, sub acţiunea agenţilor agresivi din atmosferă şi a utilizării unor agregate care reacţionează cu pasta de ciment.		13	1-2	
A.3.7. Aspect macroporos al betonului (porozitate excesivă).	Se manifestă prin existenţa pe suprafaţa betonului a unor goluri (macropori, alveole, mici cavităţi) sau a unor zone cu omogenitate şi compactare redusă. Poate indica existenţa unei porozităţi excesive a betonului din element. Cauze: - folosirea unui beton de compoziţie necorespunzătoare şi nerespectarea tehnologiei de execuţie.		14	1-2	

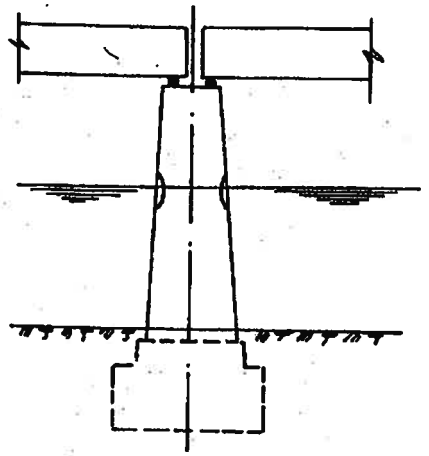
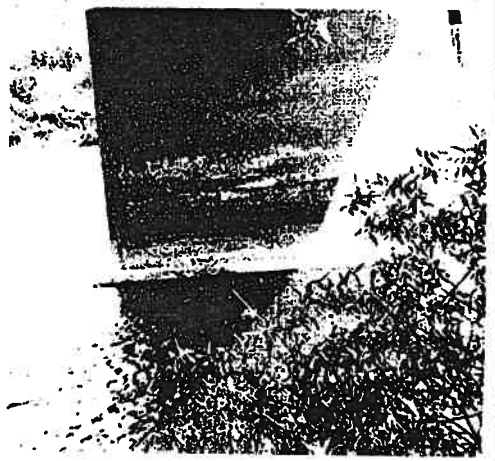
CODUL DEFECTUL sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.8. Agregate de dimensiuni mari la suprafaţa betonului.	Existenţa pe anumite zone ale elementelor a unor aglomerări de agregate de dimensiuni mari. Cauze: - necorelarea dimensiunii maxime a agregatului cu alcătuirea constructivă a elementului betonat (strat acoperire, lumină între armături, etc.); - folosirea de agregate de formă necorespunzătoare.		15	1-2	
A.3.9. Segregarea betonului	Repartizarea neuniformă a agregatelor, manifestată prin separarea în ordinea greutăţii a acestora. Cauze: - turnarea de la înălţime a betonului; - folosirea unui raport A/C mare; - compactarea ineficientă; - armătura poziţionată incorect.		16	2-3	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.10. Cuiburi de pietriş, caverne.	Goluri de dimensiuni mari la suprafaţa betonului sau în profunzime. Cauze: - compoziţia necorespunzătoare a betonului (lipsa pastei de ciment) în zonele cu degradări; - nerespectarea timpului de amestecare; - folosirea agregatelor aglomerate prin îngheţarea apei conţinute de acestea; - depăşirea timpului maxim admis pentru punerea în operă a betonului.		17	2-3	
A.3.11. Înfiltraţii.	Pătrunderea apei în masa betonului, pusă în evidenţă prin apariţia unor pete umede pe suprafaţa acestuia. Cauze: - neasigurarea scurgerii apelor; - betoane cu permeabilitate ridicată; - lipsa, execuţia defectuoasă sau îmbătrânirea hidroizolaţiei; - lipsa sau colmatarea drenurilor din spatele culeelor sau aripilor.		18	1-3	

ERVAŢII:

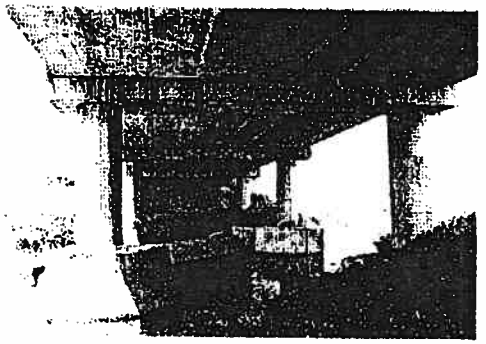
6

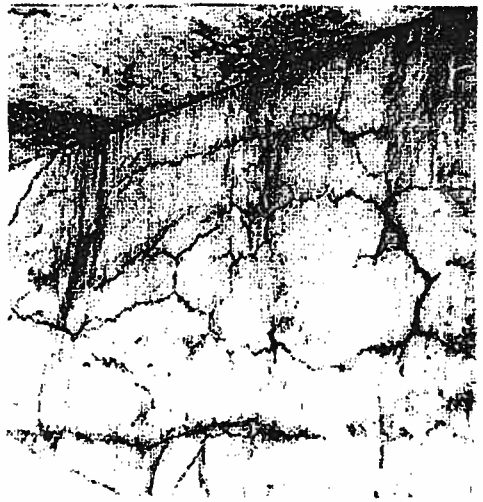
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.12. Eflorescenţe.	Apariţia pe suprafaţa betonului a unor pete şi depozite de culoare albicioasă, ca urmare a circulaţiei apei în masa betonului şi a reacţiilor chimice care se produc. Pot apare eflorescenţe primare, la puţin timp după turnarea betonului, din cauza evaporării rapide a apei în exces, (în condiţii de temperaturi ridicate), şi eflorescenţe secundare care se dezvoltă în timp, fiind favorizate de frecvenţa şi durata infiltraţiilor.		19	1-3	
A.3.13. Stalactite, draperii.	Depunere calcaroasă de formă conică, fixată prin baza sa de elementul de construcţie. Depunerea pe paramente este cunoscută sub denumirea de draperii. Prezenţa stalactitelor indică un proces de infiltraţii şi este precedat de apariţia eflorescenţelor. Cauze: - circulaţia apei în masa betonului urmată de reacţii chimice care au ca efect dizolvarea şi spălarea unor produşi care se depun sub formă de stalactite. În timp, se produce creşterea porozităţii betonului şi reducerea pronunţată a caracteristicilor fizico-mecanice ale acestuia.		20	2-4	

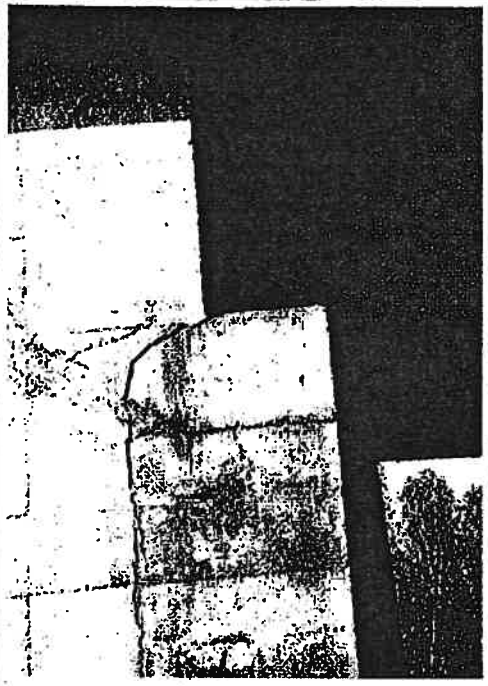
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.14. Uzura betonului	Proces de distrugere locală a betonului, începând de la suprafaţa acestuia, urmare a unor acţiuni mecanice (plutitori, sloiuri, valuri, acţiunea eoliano-abrazivă).	 	21	2-3	

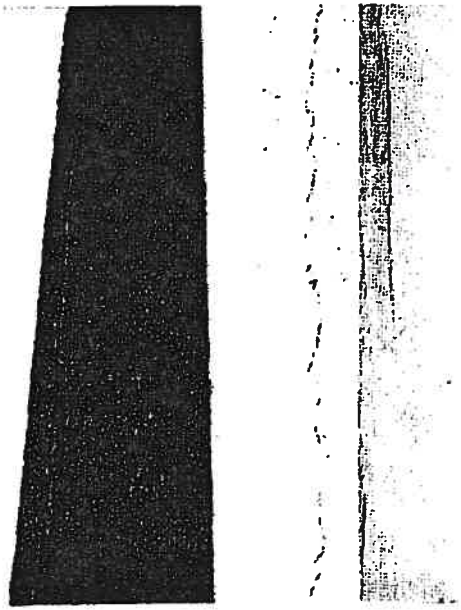
AŢII:

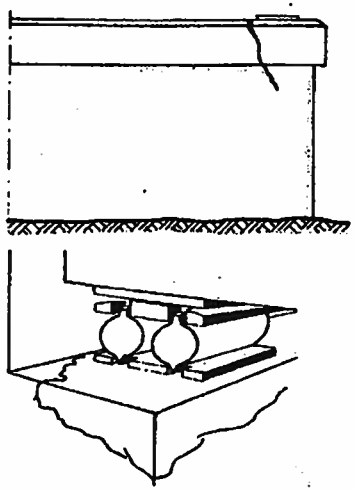
CODUL DEFECTUL sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.15. Carbonatarea betonului	Pătrunderea bioxidului de carbon în masa betonului căruia îi modifică structura şi proprietăţile. Defectul nu este vizibil decât prin investigarea cu substanţe chimice (indicatori pentru stabilirea pH-lui). Carbonatarea însoţită de prezenţa apei poate conduce la fenomenul de coroziune a betonului şi armăturii.		22	2-3	
A.3.16. Coroziunea betonului.	Proces complex de deteriorare a betonului, însoţit de reducerea rezistenţelor mecanice şi a permeabilităţii, ca rezultat al unor procese fizico-chimice. Cauze: - procesul avansat de carbonatare; - acţiunea apei şi a agenţilor agresivi (fondanţi chimici utilizaţi în timpul iernii, agenţi agresivi din atmosferă, etc.); - acţiunea factorilor fizici care favorizează producerea reacţiilor chimice.		23	2-3	

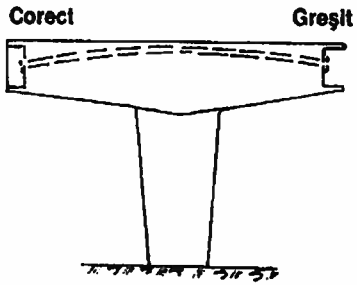
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.17. Beton friabil	Descompunerea (degradarea) treptată a pietrei de ciment însoţită de desprinderea uşoară a agregatelor din masa betonului. Cauze: - acţiunea apei şi a îngheţ-dezgheţului repetat; - coroziunea avansată a betonului; - agregate cu conţinut mare de argilă; - folosirea unor agregate care reacţionează cu pasta de ciment.		24	3-4	
A.3.18. Exfolierea betonului.	Desprinderea unor zone de beton, de regulă a stratului de acoperire a armăturii, precedată de apariţia unor fisuri şi crăpături. Cauze: - coroziunea betonului; - acţiunea îngheţ-dezgheţului repetat; - coroziunea armăturii; - acţiuni mecanice accidentale (izbirea vehiculelor sau a navelor); - acţiuni seismice.		25	3 - 4	

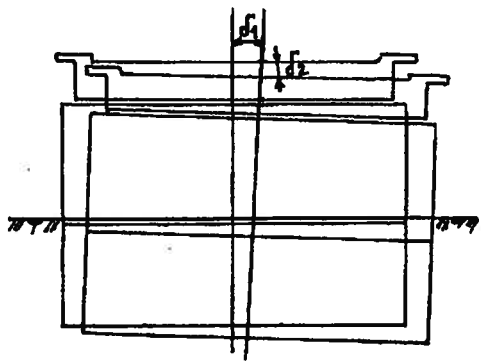
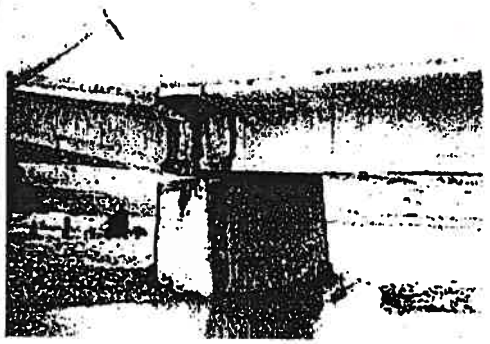
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.19. Faianţarea betonului.	Apariţia pe suprafaţa betonului a unor fisuri fine de dimensiuni reduse şi orientări diferite. Cauze: - contracţia betonului şi lipsa măsurilor de protecţie pentru a împiedica pierderea rapidă a apei; - dozaje mari de ciment; - raport A/C mare.		26	2	
A.3.20. Fisuri sau crăpături ale betonului.	Se manifestă prin ruperea betonului, având în cazul fisurilor deschiderea <2mm, iar în cazul crăpăturilor>2mm. Cauze: - contracţia betonului; - depăşirea rezistenţei la întindere a betonului; - coroziunea armăturii; - executarea necorespunzătoare; - concepţia greşită; - acţiuni seismice.		27	2-5	Deschiderea fisurilor se va măsura cu ajutorul unor lupe gradate.

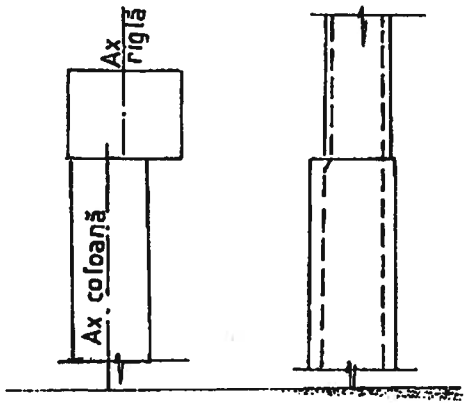
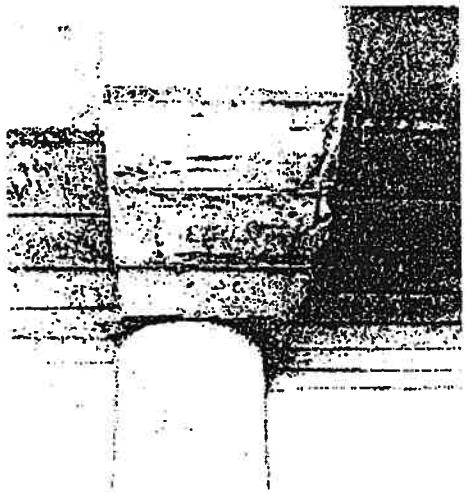
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
a) Fisuri transversale.	Fisurile sunt amplasate în zonele întinse, transversal pe axa elementului, sau în zona muchiilor şi dispar în zona mediană a acestuia. În cazul infrastructurilor (pile, culei şi pereţi) fisurile sunt amplasate orizontal. La beton armat prezenţa acestor fisuri indică o stare normală de funcţionare, dar deschiderea lor nu trebuie să depăşească valorile prevăzute în prescripţii. La betonul precomprimat, în mod normal, nu trebuie să avem astfel de fisuri. În situaţia existenţei fisurilor indicele de gravitate se apreciază în funcţie de amploarea acestora (deschidere, lungime, număr) pe element. Fisurile transversale apar în zonele în care eforturile unitare de întindere au depăşit rezistenţa la întindere a betonului, dar se pot întâlni şi în zonele de întrerupere a betonării. Prezenţa unor fisuri pe întreaga dimensiune a unui element cu armătura dispusă centric (de obicei în zonele cu solicitări maxime), cu deschidere constantă, poate indica apariţia unor deformaţii mari din contracţia betonului.			3 2-5 4-5	Se recomandă să se urmărească în timp evoluţia fenomenului de fisurare prin evoluţia deschiderii şi a lungimii fisurilor existente, precum şi a variaţiei acestor parametrii sub încărcări utile.

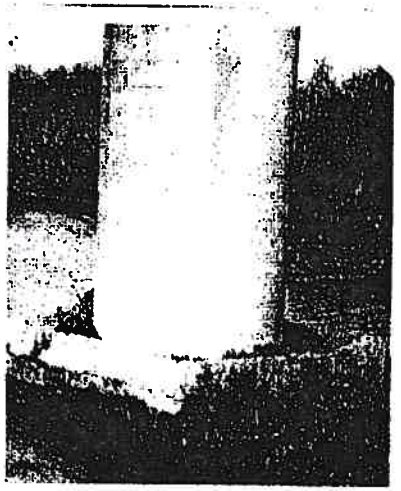
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
b) Fisuri înclinate	Sunt amplasate înclinat faţă de axa elementului, de regulă în apropierea reazemelor, din cauza deplasării rezistenţelor la întindere a betonului de către eforturile principale de întindere.			3-5	
c) Fisuri longitudinale	Sunt amplasate paralel cu axa longitudinală a elementului (verticale în cazul pilelor sau culeelor). Cauze principale: - depăşirea eforturilor de compresiune în beton, care se manifestă în general la elementele din beton precomprimat; - coroziunea armăturii (frecvent în cazul elementelor din beton armat); - armare insuficientă în zonele de transmitere a unor compresiuni locale; - grosime insuficientă a stratului de acoperire, care poate favoriza coroziunea armăturii sau lunecarea acesteia în beton. La elementele din beton precomprimat pot apare fisuri în lungul fasciculelor (vezi B.3.25).			3-5	
d) Fisuri de lungime redusă cu orientări diverse.	Apar, de obicei, la suprafaţa elementului. Cauze principale: - contracţia betonului şi armare insuficientă a acestuia; - pierderea rapidă a apei.			1-2	

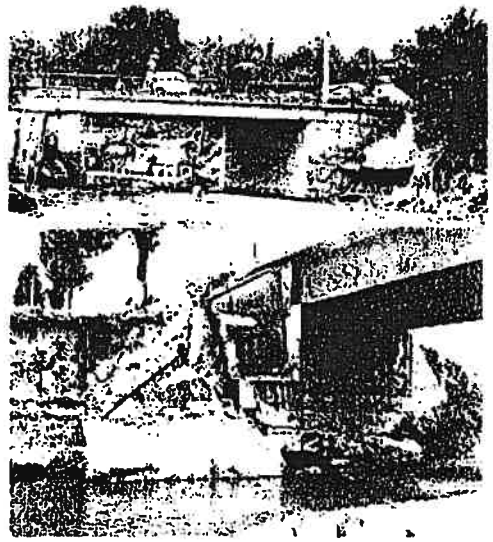
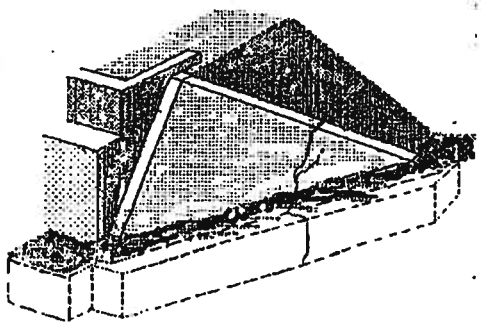
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.21. Dislocarea zonei marginale din bancheta cuzineţilor.	Se manifestă prin ruperea şi dislocarea zonelor de sub aparatele de reazem situate la marginea elevaţiei infrastructurii. Cauze: - armarea insuficientă a zonei dintre cuzineţi; - creşterea reacţiunii transmisă de suprastructură; - amplasarea cuzineţilor în apropierea marginii elevaţiilor.		28	3-4	
A.3.22. Coroziunea armăturii.	Proces chimic sau electrochimic dezvoltat de la suprafaţa armăturii sub acţiunea oxigenului, a umidităţii, a agenţilor agresivi, uneori asociate cu existenţa unui câmp electric. Procesul este însoţit de fenomenul de expansiune a produşilor chimici rezultaţi. În fază iniţială procesul este pus în evidenţă prin apariţia unor pete de rugină pe traseul armăturii. Ulterior, din cauza expansiunii se depăşesc rezistenţele de întindere a betonului, apar fisuri, crăpături şi exfolierea betonului. Secţiunea armăturilor se reduce şi scade capacitatea portantă a elementului.		29	3-4	

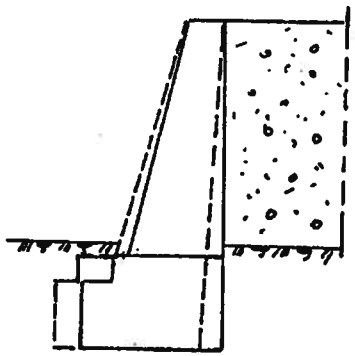
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
	Cauze: - acţiunea apei şi a agenţilor agresivi (fondanţi chimici utilizaţi în timpul iernii, agenţi agresivi din atmosferă, etc); - beton cu permeabilitate ridicată; - strat de acoperire insuficient.				
A.3.23. Armături fără strat de acoperire	Zone cu armături vizibile la care, uneori, se constată începutul unui proces de coroziune. Cauze: - exfolierea betonului; - greşeli de concepţie sau de execuţie; - compoziţia incorectă a betonului (necorelarea dimensiunii maxime a agregatului cu lumina între armături); - strat de acoperire insuficient.		30	2-3	
A.3.24. Neprotejarea ancorajelor fasciculelor la elemente precomprimate.	Defect de execuţie care poate conduce la corodarea fasciculelor şi ancorejelor.		31	3	

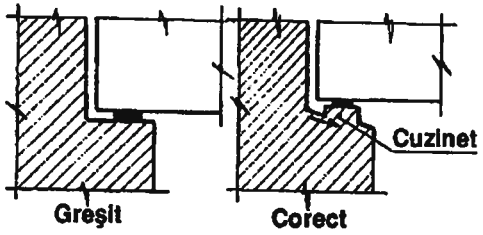
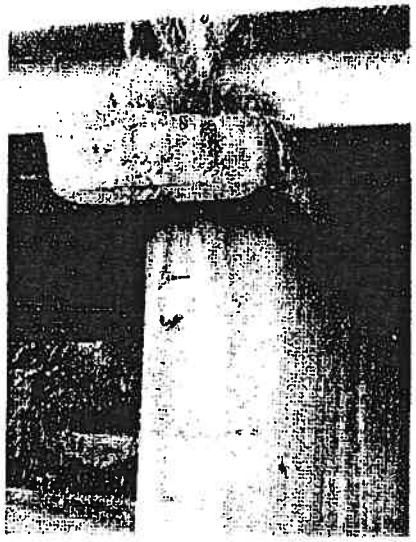
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.25. Deplasarea infrastructurii faţă de poziţia iniţială.	Pot avea loc deplasări verticale şi orizontale care conduc la rotiri, înclinări sau alunecări. Cauze: - tasarea terenului de fundaţie, alunecări, afuieri; - modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământului; - acţiuni seismice; - execuţie necorespunzătoare.	 	32	3-5	

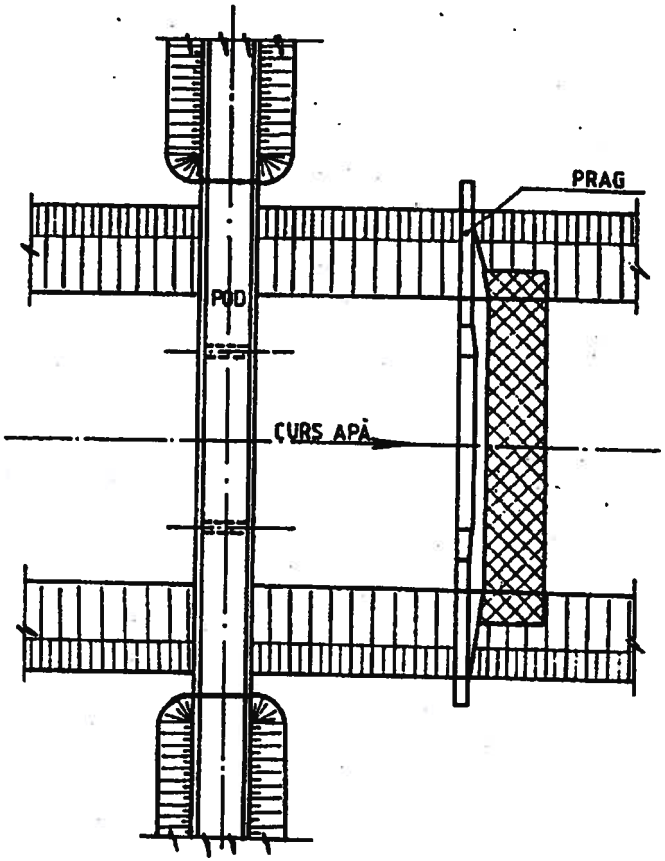
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.26. Dezaxări între fundaţie şi diferite elemente ale elevaţiei.	Cauza principală a apariţiei defectului o constituie greşelile de trasare şi execuţie necorespunzătoare a elementelor constitutive.	 	33	2-4	

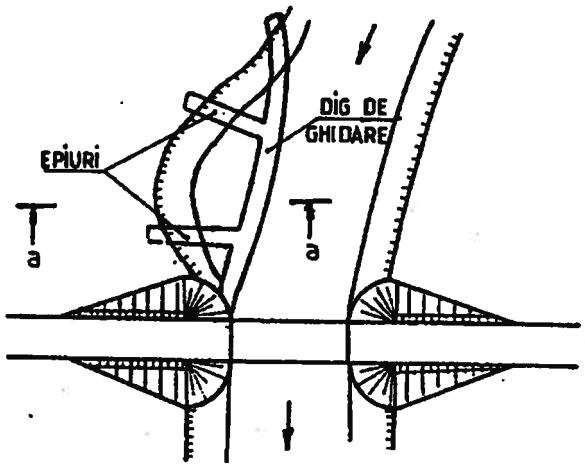
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.27. Masca de beton a chesoanelor de fundaţie nedemolată sau incinta de palplanşe nedemontată.	Prezenţa acestora conduce la obstruarea parţială a albiei, cu modificarea regimului de scurgere a apei şi apariţia pericolului de afuieri la infrastructuri.		34	2-4	
A.3.28. Aripi sau sferturi de con afuiate	Se produc în cazul realizării acestora cu fundaţii superficiale sau realizării fără lucrări de protecţie împotriva afuierilor.		35	2-3	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.29. Pierderea formei sfertului de con.	Se manifestă prin tasări, burduşiri ale pereului şi/sau pierderea stabilităţii. Defectul evidenţiază lipsa de compactare a umpluturii din corpul terasamentului, realizarea unui pereu de grosime insuficientă sau fără fundaţie, sau modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământului. La originea degradării stă o concepţie sau o construcţie necorespunzătoare.		36	2-3	
A.3.30. Aripi din beton simplu fisurate sau crăpate.	La aripile de dimensiuni mari, apar fisuri sau crăpături orientate după linia de cea mai mare pantă, ca urmare a dezvoltării fenomenului de contracţie, prin netratarea corespunzătoare a betonului după turnare sau lipsa rosturilor. De asemenea, pot apare fisuri din tasarea neuniformă a fundaţiei.		27 32	3	Vezi A.3.20.

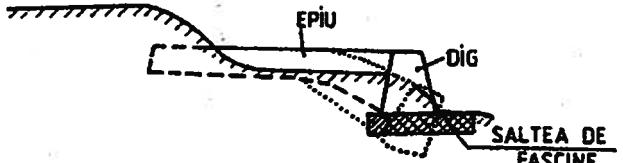
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.31. Deplasări ale aripilor faţă de poziţia iniţială.			32	3	Vezi A.3.25.
A.3.32. Modificarea exagerată a formei şi a proprietăţilor fizico-mecanice ale betonului.	Distrugerea betonului pe zone extinse, în special ale betonului de fundaţie. Se produce, în general, prin pătrunderea şi circulaţia apei în betoanele cu compactare redusă. La betoanele proaspete se produce spălarea liantului, iar în celelalte cazuri, degradarea este favorizată de acţiunea îngheţ-dezgheţului repetat şi uneori de coroziunea betonului.		37	3-4	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.3.33. Amenajarea necorespunzătoare a banchetei cuzineţilor.	Se constată lipsa amenajării suprafeţei banchetei prin creerea de pante pentru evacuarea apei şi denivelarea cuzineţilor faţă de banchetă. Cauze: - lipsa unei prevederi iniţiale; - defecţiuni de execuţie:		38	3	
A.3.34. Prezenţa vegetaţiei pe elementele infrastructurilor.			115	2-3	Vezi A.2.7.



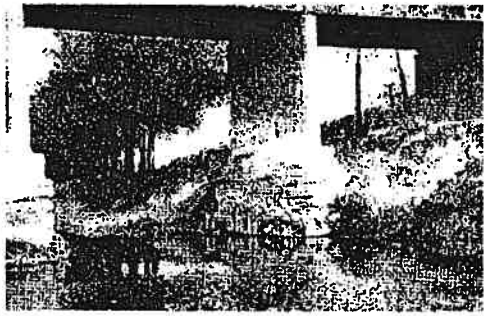
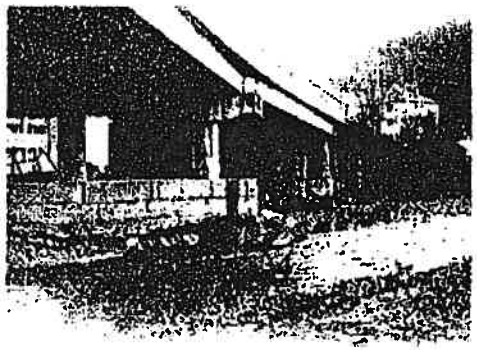


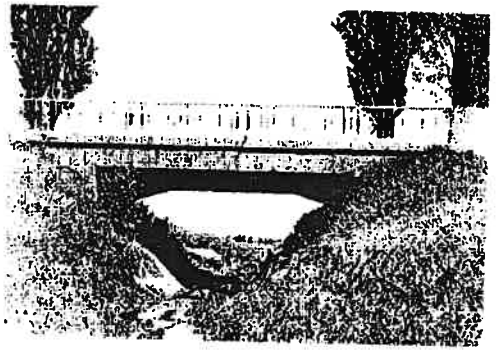
a – a

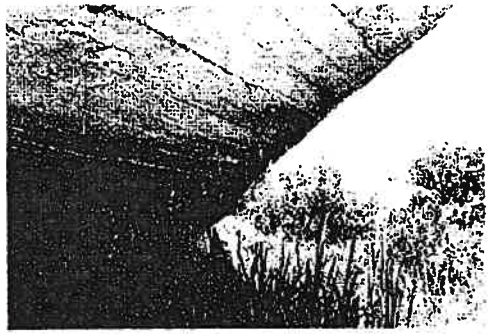
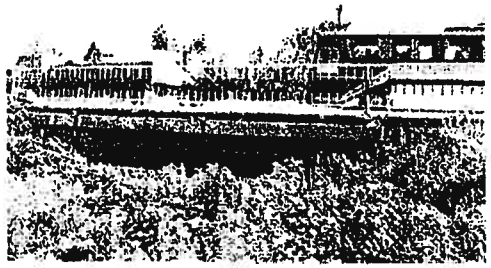


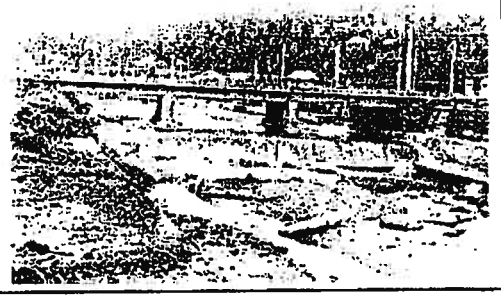
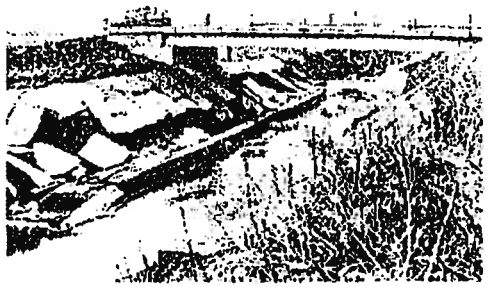
EPIU ȘI DIG „AȘEZAT" DUPĂ VIITURĂ

A4. ALBIE ŞI APĂRĂRI DE MALURI

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.4.1. Coborârea etiajului în zona podului	Se manifestă în general prin dezvelirea vizibilă a rostului elevaţie-fundaţie. Cauze: - extragerea de material din albie, în aval de pod; - modificarea regimului hidraulic, urmare a unor lucrări hidrotehnice în amonte.		39	2-4	
A.4.2. Adâncirea talvegului	Se constată o adâncire pronunţată pe lăţimi reduse a nivelului terenului, asociată cu coborârea etiajului. Cauze: - modificarea regimului hidraulic a cursului apei; - erodarea locală a unor materiale din albia minoră, fenomen favorizat de modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale respectivelor materiale cu alternantă de umiditate.		40	2-4	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.4.3. Ruperea malurilor	La ape mari scurgerea nu se face în mod uniform pe toată albia, existând tendinţa de rupere a unuia dintre maluri şi pericolul ruperii terasamentului. Cauze: - amplasarea greşită a podului; - lipsa unor lucrări de apărări de maluri corespunzătoare; - eroziuni puternice ale albiei; - accidente la lucrări hidrotehnice în amonte.		41	2-4	
A.4.4. Modificarea în plan a traseului cursului apelor.	În timp, datorită ruperii unui mal, se produce o deplasare spre acesta a albiei minore, cu modificarea oblicităţii dintre pod şi albie. Cauze: - similare cu pct. A.4.3.		42	2-4	
A.4.5. Depunerea de material solid transportat în albie.	Se constată depuneri exagerate de material la maluri în albia majoră, sau sub formă de insule, pe care uneori există vegetaţie abundentă. În aceste depuneri pot fi înglobaţi şi flotanţi. Asemenea depuneri pot apare şi la lucrările de regularizare (calibrare). Cauze: - modificarea regimului hidraulic; - lungimea prea mare a podului; - amenajări hidrotehnice în aval.		43	2-4	

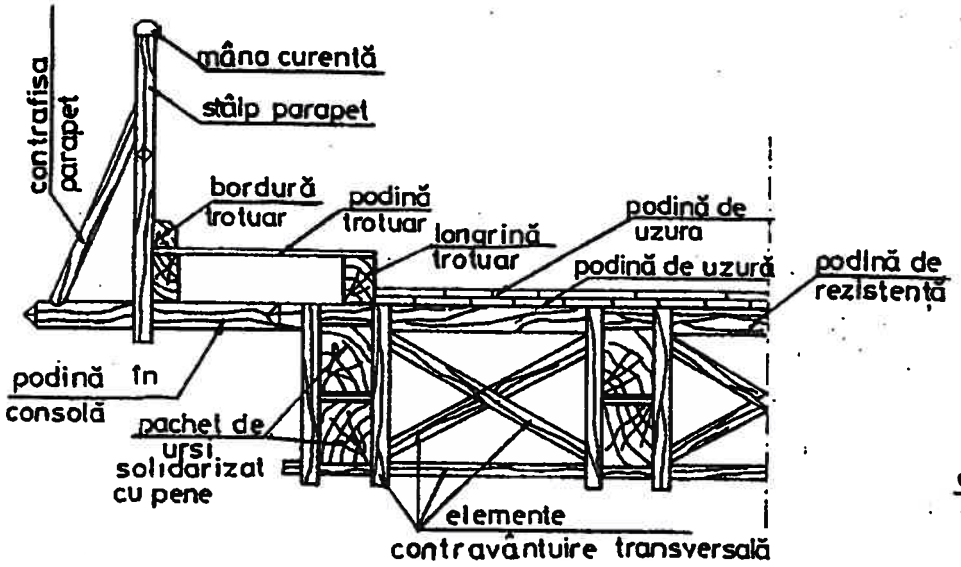
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.4.6. Prezenţa unor obstacole în albie.	Se constată existenţa în albie a unor părţi de construcţie (blocuri de beton, fundaţii, tabliere căzute, lucrări de apărare deteriorate, etc.). Uneori se realizează în albia majoră incinte îndiguite pentru diferite culturi, cu implicaţii nefavorabile asupra regimului de scurgere la ape mari. În situaţia existenţei unei construcţii apropiate podului, care are infrastructurile decalate faţă de cele ale podului, acestea pot constitui o altă categorie de obstacole.		43	2-4	
A.4.7. Spaţiu liber sub pod, insuficient.	Nu s-a ţinut seama de asigurarea scurgerii debitelor şi a flotanţilor, gheţurilor, etc. Realizarea debitelor mari, în acelaşi timp cu transportul flotanţilor, de dimansiuni exagerate, conduce la formarea remuului şi la pericolul inundaţiei cu creşterea afuierilor. Fenomenul poate fi agravat de existenţa unor conducte amplasate sub partea inferioară a suprastructurii.		44	3-4	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.4.8. Subspălarea lucrărilor de apărare sau de dirijare de tip rigid.	Lucrările de protecţie executate în sistem rigid se pot degrada prin subspălare, constatându-se goluri, fisuri, crăpături, dislocări, reaşezări. Cauza principală o constituie concepţia sau execuţia necorespunzătoare (fundare insuficientă).		45	2	
A.4.9. Deformări ale lucrărilor de apărare sau de dirijare de tip elastic.	Se manifestă prin reaşezarea în teren a lucrărilor, cu schimbarea exagerată a poziţiei iniţiale sau cu dislocări. Cauze: - creşterea vitezei de scurgere a apei la viituri; - concepţia şi execuţia greşită; - modificarea regimului de scurgere a apei.		46	2	
A.4.10. Distrugerea parţială sau totală a lucrărilor de apărare sau de dirijare.	Lucrările concepute sau executate necorespunzător pot fi distruse parţial sau total. Cauze: - lipsa unor lucrări de dirijare; - modificarea regimului de scurgere; - avarii ale amenajărilor hidrotehnice din amonte.		45 46	3-4	

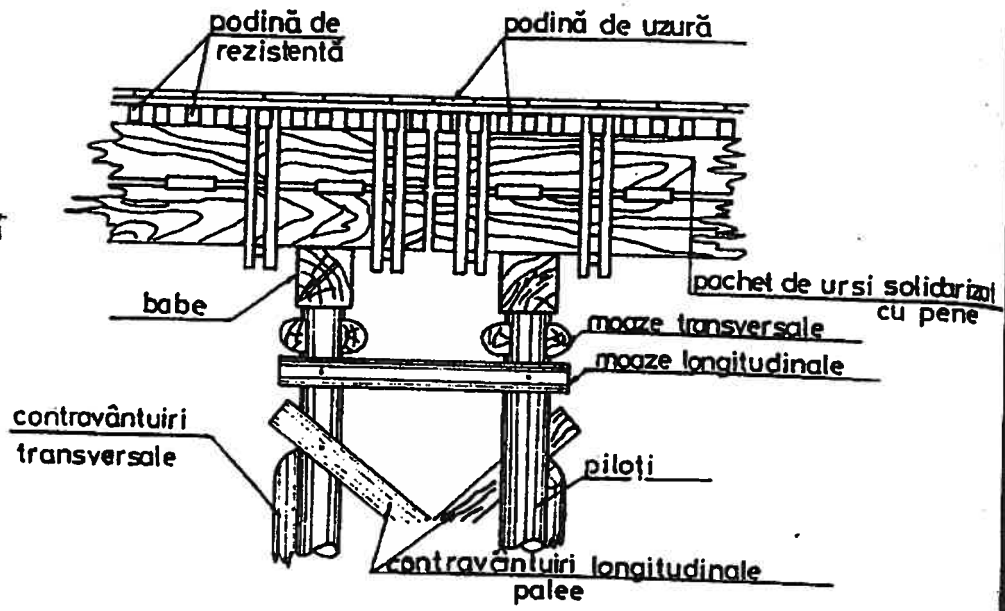
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
A.4.11. Debuşeu insuficient	Se manifestă prin inundaţii în amonte, distrugeri ale lucrărilor de apărare şi dirijare. Cauze: - subevaluarea debitelor; - depuneri exagerate în albia majoră, însoţite de vegetaţie abundentă; - spaţiu liber sub pod insuficient; - depozitarea în albia râului a unor materiale sau prezenţa unor obstacole accidentale.		47	2-4	Vezi A.4.7.
A.4.12. Lipsa unor lucrări de apărare sau de dirijare a apelor sub pod.	Necesitatea acestor lucrări apare în special din cauza modificării regimului de scurgere a apelor în zona podului.			2-3	
A.4.13. Necorelarea lucrărilor de apărare sau de dirijare cu alte amenajări ale unor construcţii din apropierea podului (poduri de cale ferată, prize de apă, traversări, conducte, etc.).	Aceste situaţii apar datorită lipsei de colaborare între proiectanţii diverselor amenajări, sau nerealizării lucrărilor proiectate.			2-3	

B. SUPRASTRUCTURI

a) ALCATUIRE TRANSVERSALA



b) ALCATUIRE LONGITUDINALA

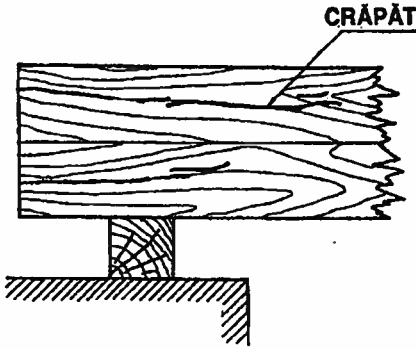
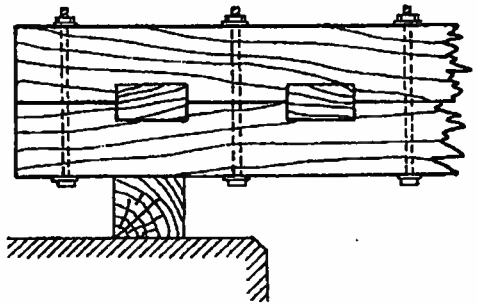


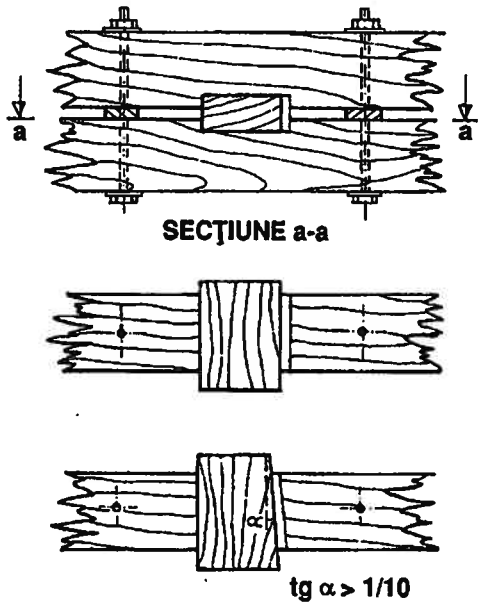
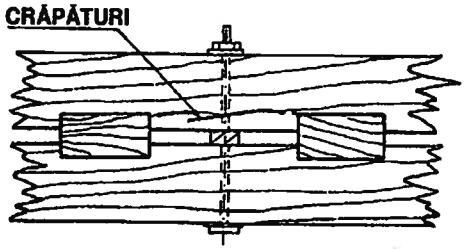
B. SUPRASTRUCTURA

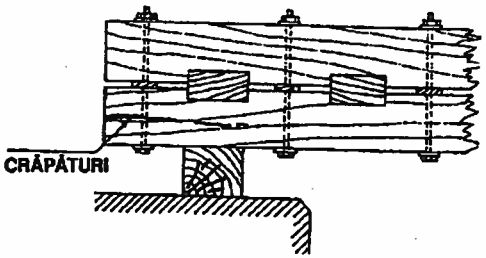
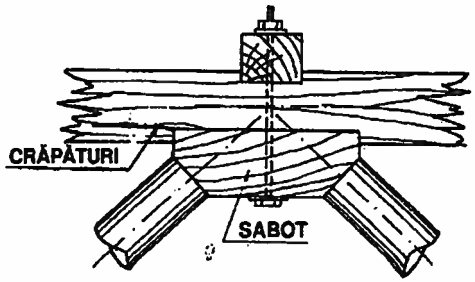
B.1. SUPRASTRUCTURI DIN LEMN

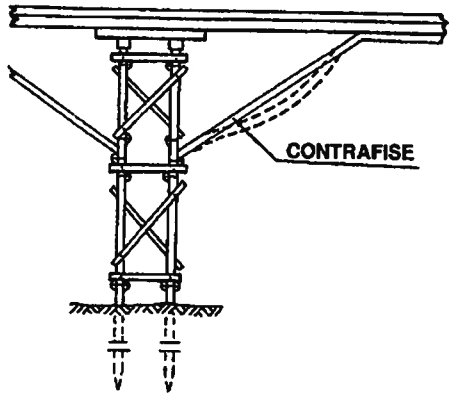
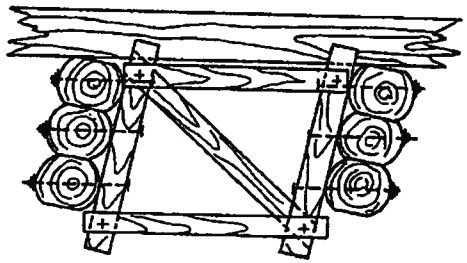
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.1.1. Degradarea avansată a podinei de uzură.	Se manifestă prin uzura avansată a fibrelor însoţită de aşchiere, podina prezentând crăpături şi dislocări. Defectul este produs în general de acţiunea traficului. Alte cauze pot fi: - folosirea de esenţe de lemn necorespunzătoare; - efectul intemperiilor; - lucrări de întreţinere executate la intervale mari. Se produce disconfort, accentuat de deteriorarea calităţii căii pe lăţimea părţii carosabile.		48	2-3	

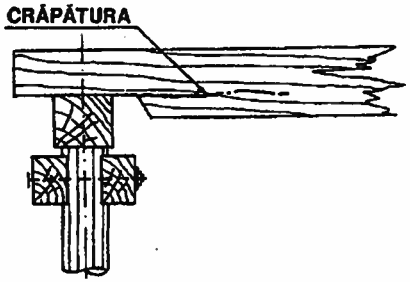
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.1.2. Putrezirea podinei de uzură sau altor elemente ale podului.	Defectul este produs prin putrezirea naturală a lemnului. Fenomenul este accentuat de: - alcătuirea constructivă defectuoasă, care permite menţinerea umidităţii şi o circulaţie de aer redusă între elementele de lemn în contact; - traficul intens.		2	2-3	Vezi A.1.2
B.1.3. Smulgerea cuielor din podină.	Defectul este cauzat de putrezirea avansată a elementelor din lemn pe care le solidarizează, precum şi de fenomenele de contracţie a lemnului. În faza iniţială, degradarea produce disconfort, iar ulterior, dislocarea podinei are implicaţii asupra siguranţei circulaţiei.			1-2	
B.1.4. Slăbirea prinderii stâlpilor de parapet şi înclinarea acestora.	Defectul este cauzat de contracţia lemnului ca urmare a uscării acestuia şi a săbirii buloanelor de strângere, de putrezirea elementelor din lemn în zonele de îmbinare şi/sau acţiunea traficului.		2	1-2	

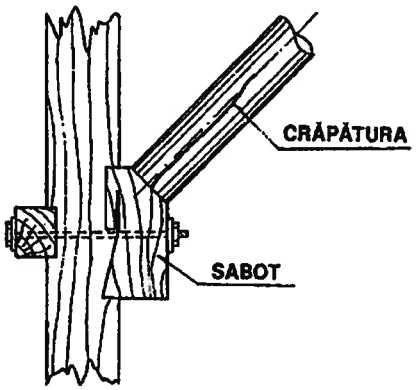
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.1.5. Crăpături longitudinale în ursi.	Defectul este cauzat de variaţiile de volum ale lemnului sau de efectul unor încărcări utile mari.		49	2-3	
B.1.6. Ursi suprapuşi sau cu pene fără rost de aerisire.	Reprezintă un defect, având cauze de concepţie sau de execuţie. Este favorizată putrezirea lemnului în zonele cu umiditate ridicată din cauza lipsei de aerisire, producând reducerea capacităţii portante a ursilor.		50	2-3	

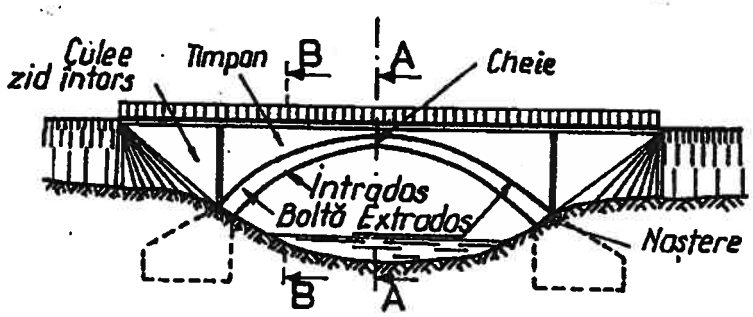
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.1.7. Pene care se mişcă în locaşurile lor.	Defectul este produs de variaţia în timp a volumului penelor din lemn ce solidarizează ursii suprapuşi. Poate să apară şi la o execuţie necorespunzătoare a zonelor şi a elementelor de îmbinare. Defectul are consecinţe importante, reducând în timp conlucrarea dintre ursi şi, implicit, diminuînd capacitatea ursilor solidarizaţi cu pene.		51	2-3	
B.1.8. Crăpături între pene şi ursii suprapuşi: a) crăpături rare; b) crăpături foarte dese	a) Defectul este cauzat de o rezistenţă insuficientă a lemnului la forfecare; b) Defectul este consecinţa unei greşeli de proiectare în evaluarea eforturilor unitare tangenţiale sau a distribuţiei penelor în lungul deschiderii. În ambele situaţii are loc o reducere a capacităţii portante a ursilor.		52	3-4	

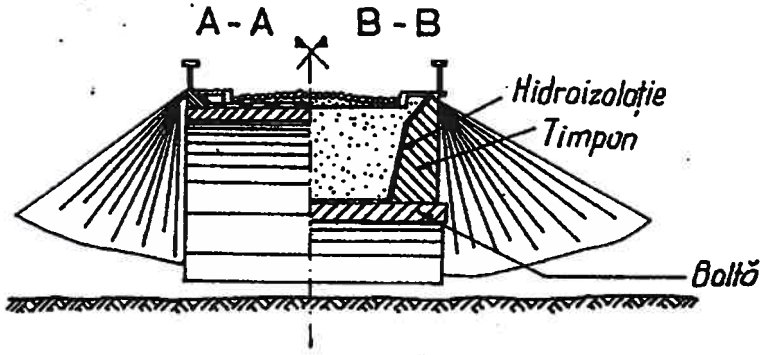
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.1.9. Crăpături în ursul inferior la extremitatea unei grinzi cu pene.	Deficienţa este cauzată de poziţionarea defectuoasă a penei din zona reazemului sau de solidarizarea ineficientă a elementelor componente. Defectul produce diminuarea capacităţii portante în zona de rezemare.		52	3-4	
B.1.10. Crăpături în dreptul saboţilor sau îmbinărilor.	Defectul este cauzat de o rezistenţă insuficientă a lemnului la forfecare, fiind favorizat şi de variaţiile de volum ale lemnului sau de acţiunea unor încărcări utile mari. Aceste crăpături se întâlnesc în special la îmbinările elementelor cu solicitări alternante sau executate necorespunzător. Defectul produce deformaţii care, în timp, modifică distribuţia solicitărilor la diferitele elemente ale structurii, în unele depăşindu-se capacitatea portană.		52	3-4	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.1.11. Deformaţia exagerată sau lipsa contrafiselor la suprastructurile cu ursi.	Cauzele care produc acest defect sunt: - o concepţie defectuoasă; - lipsa elementelor de solidarizare în vederea reducerii lungimii de flambaj; - acţiunea plutitorilor la nivelul apelor mari. Defectul poate periclita capacitatea portantă şi stabilitatea structurii.		53	3-4	
B.1.12. Devierea de la verticală a pachetelor de ursi.	Degradarea este produsă de concepţia defectuoasă, execuţia greşită, deteriorarea prin putrezire şi sub acţiunea traficului a sistemelor de contravântuire transversală. Pe măsură ce defectul se accentuează se reduce capacitatea portantă, fiind evident şi pericolul de pierdere a stabilităţii.		54	2-3	

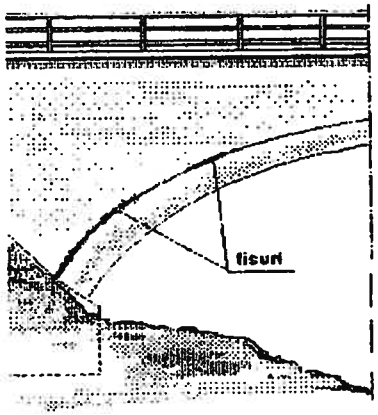
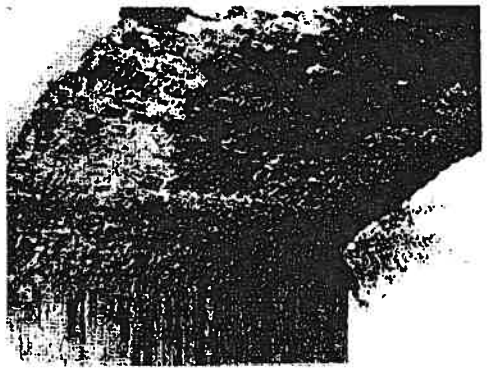
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.1.13. Cedarea îmbinărilor cu cuie la grinzile bătute în cuie.	Cauzele ce produc acest fenomen sunt erorile de concepţie şi execuţie constând în nerespectarea numărului de cuie şi a distanţelor minime de la marginea elementelor sau dintre acestea, precum şi folosirea unui lemn de calitate necorespunzătoare. Defectul este grav deoarece conduce la o reducere progresivă a capacităţii portante, până la scoaterea din lucru a grinzii.		55	3-4	
B.1.14. Despicarea lemnului ursului în zona de rezemare, în cazul reducerii secţiunii transversale prin cioplire.	Reprezintă un defect, având cauze de concepţie sau de execuţie, producând ieşirea din lucră a ursului în zona de rezemare.		52	2-3	

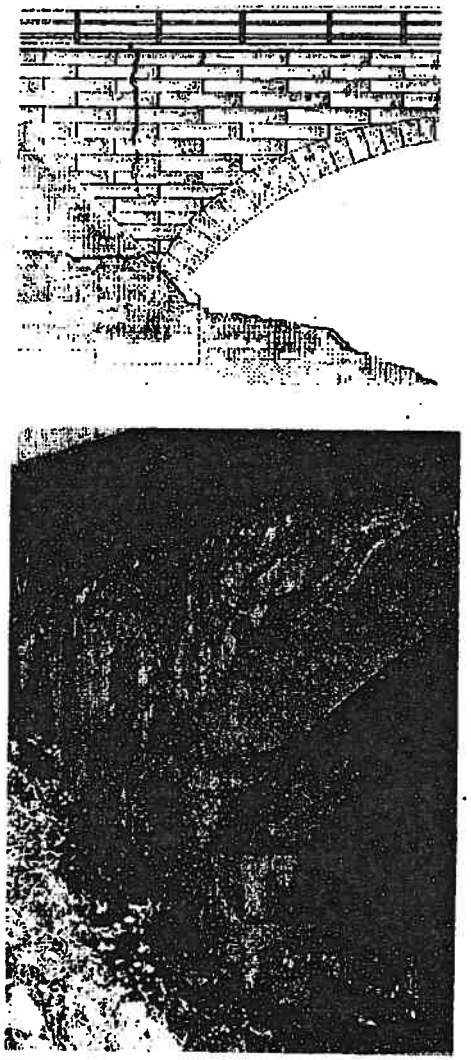
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.1.15. Crăpături în contrafise sau în saboţii de îmbinare			52	3-4	Vezi B.1.10.
B.1.16. Lipsa sau uzura longrinelor de trotuar sau apără roata	Cauzele principale sunt: - acţiunea traficului; - concepţia greşită de alcătuire.		48	2-3	Vezi B.1.1.
B.1.17. Coroziunea elementelor metalice de îmbinare.			68	2-3	Vezi B.4.5. şi B.4.6.

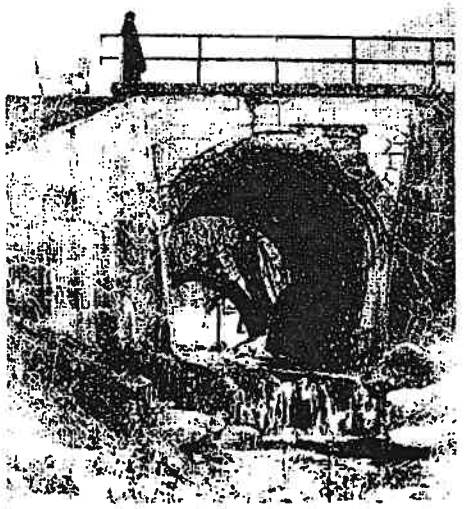

Culee
zid intors
Timpon
B
A
Cheie
Intrados
Boltă
Extrados
Nastere
B
A

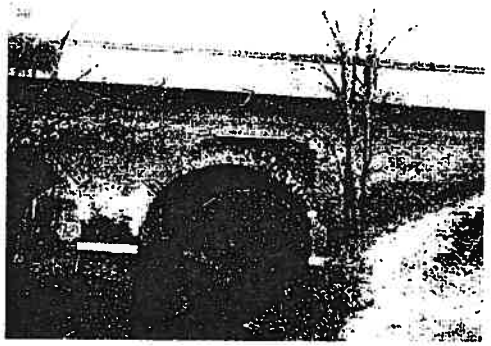

A - A
B - B
Hidroizolatie
Timpon
Boltă

B.2. SUPRASTRUCTURI DIN ZIDĂRIE DIN PIATRĂ SAU DIN CĂRĂMIDĂ

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.2.1. Detaşarea timpanului de boltă pe anumite zone.	Se manifestă prin apariţia unor fisuri sau crăpături în zonele de legătură dintre timpan şi boltă. Cauze posibile: - lipsa rosturilor din timpan; - insuficienta legare a timpanului de boltă.		56	3	
B.2.2. Bolta cu degradări avansate, constând în moloane sau cărămizi fisurate, dislocate sau căzute la intradosul acesteia.	Degradarea produsă de regulă prin modificarea proprietăţilor fizico-mecanice ale mortarului sau ale zidăriei, în special din infiltraţii şi din acţiunea îngheţ-dezgheţului repetat. Alte cauze posibile: - cutremure; - izbiri (şocuri) violente (la pasaje sau cursuri de apă navigabile); - treceri de vehicule foarte grele, care pot produce fisurarea zidăriilor; - variaţii de temperatură.		57	3-4	

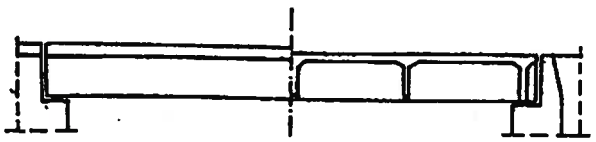
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.2.3. Fisuri sau crăpături între timpane şi zidul întors.	Se produce de regulă atunci când nu s-a realizat un rost între timpan şi zidul întors, fie că nu s-a prevăzut prin proiect, fie că a fost prevăzut şi nu s-a executat.		58	2-3	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.2.4. Zidărie cu aspect prafos, zidărie friabilă sau exfoliată.	Se manifestă printr-o degradare progresivă a zidăriri (măcinare, friabilitate sau chiar exfoliere).		6	2-4	Vezi A.2.1.
B.2.5. Degradări importante în zidărie, cu dislocări de moloane sau cărămizi în parament.			7	4-5	Vezi A.2.3. şi B.2.2.

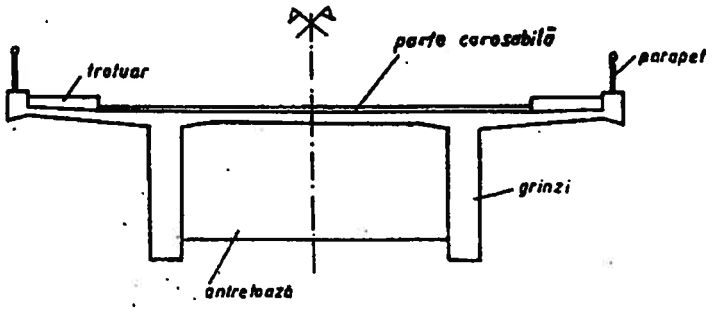
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII; .
1	2	3	4	5	6
B.2.6. Infiltraţii vizibile la intrados prin pete umede, eflorescente şi chiar stalactite.	Degradarea se produce din cauza lipsei sapei, a execuţiei ei necorespunzătoare sau a distrugerii ei în timp.		18 19 20	2-4*	Vezi A.2.6.
B.2.7. Rosturi spălate de infiltraţii.			7	2-3	Vezi A.2.2.

GRINDĂ SIMPLU REZEMATĂ

ELEVAȚIE SECȚIUNE LONGITUDINALĂ



SECȚIUNE TRANSVERSALĂ



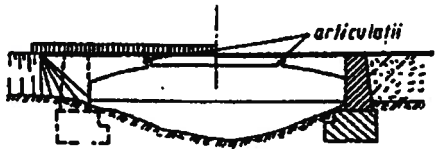
GRINDĂ CONȚINUĂ

ELEVAȚIE SECȚIUNE LONGITUDINALĂ

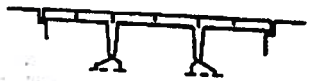


GRINDĂ CU ARTICULAȚIE

ELEVAȚIE SECȚIUNE LONGITUDINALĂ



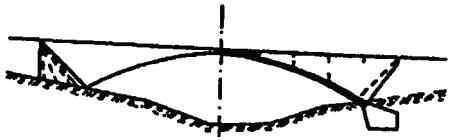
CADRU CU STÎLPI VERTICALI



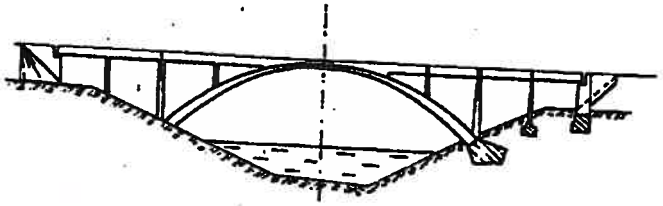
CADRU CU STÎLPI ÎNCLINAȚI



ARC PERETE



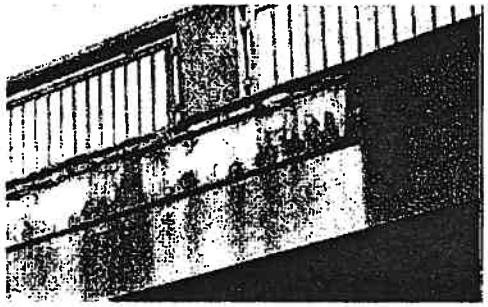
ARC SAU BOLTĂ

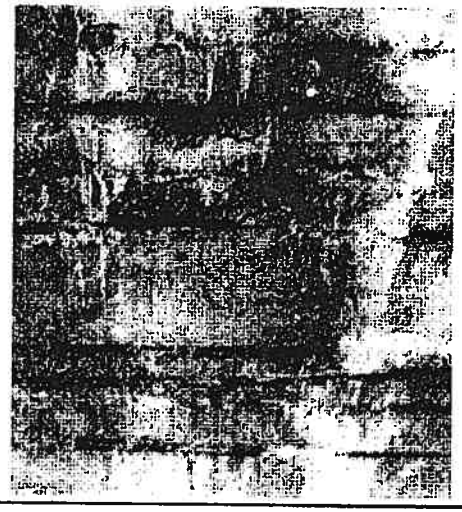


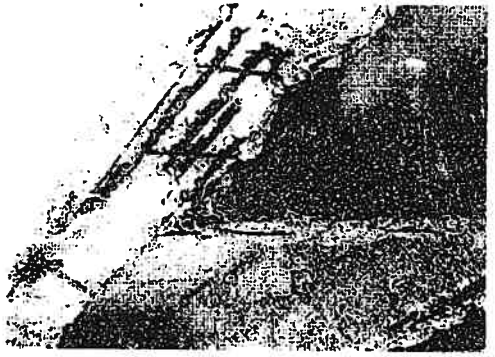
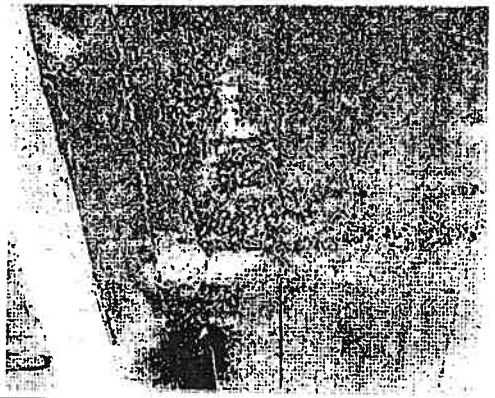
CADRU

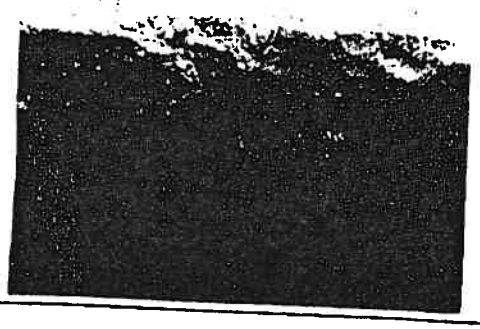
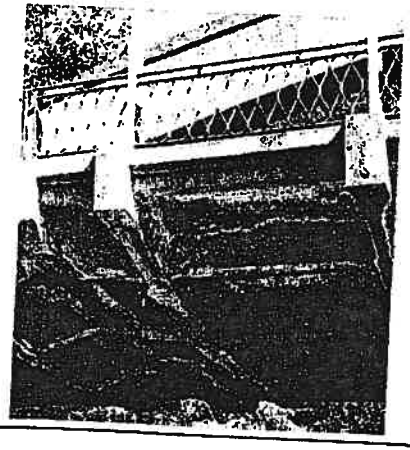


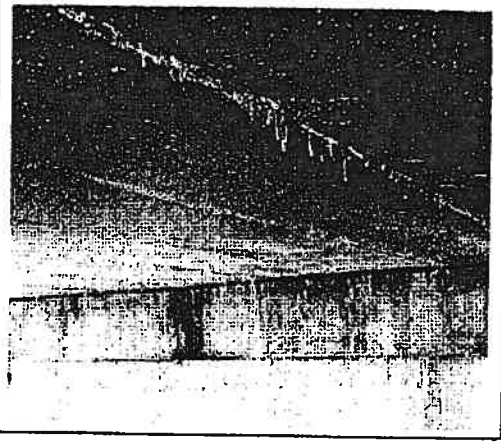
B.3. SUPRASTRUCTURI DIN BETON SIMPLU, BETON ARMAT SAU BETON PRECOMPRIMAT

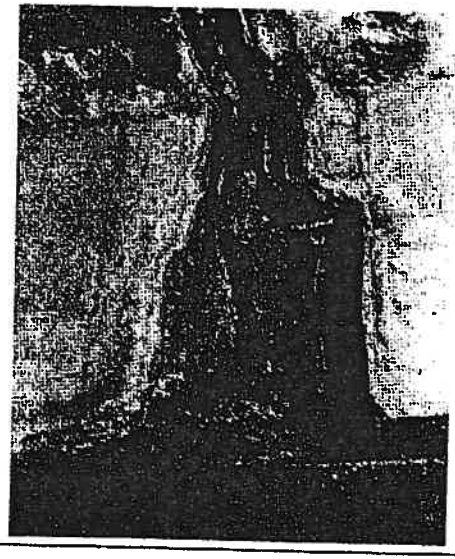
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.1. Culoarea neuniformă a suprafeţei betonului.			8	1	Vezi A.3.1
B.3.2. Pete negre pe suprafaţa betonului			9	1	Vezi A.3.2.
B.3.3. Impurităţi pe suprafaţa betonului.			10	1	Vezi A.3.3.

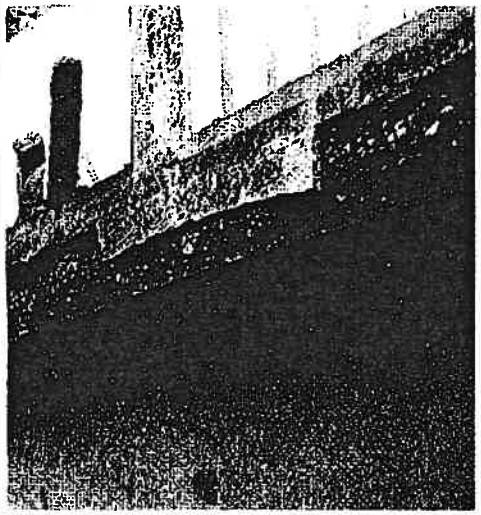
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.4. Pete de rugină pe suprafaţa betonului.	În plus, faţă de A.3.4. mai pot fi şi următoarele cauze: - fixarea de elementele suprastructurii a unor piese metalice neprotejate; - neizolarea corectă a gurilor de scurgeri.		11	1-3	Vezi A.3.4.
B.3.5. Imperfecţiuni geometrice ale suprafeţei betonului.			12	1-3	Vezi A.3.5.

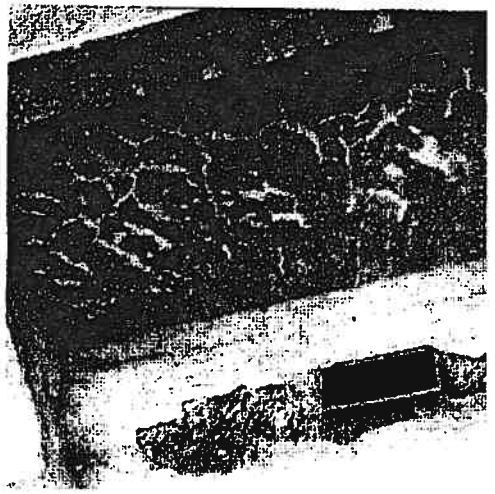
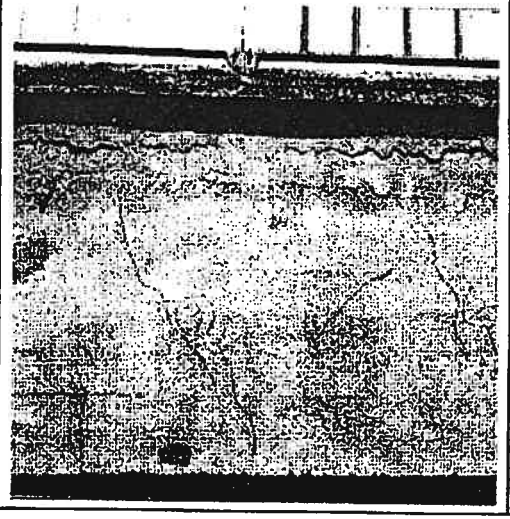
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.6. Aspect prăfuit al betonului.			13	1-2	Vezi A.3.6.
B.3.7. Aspect macro-poros al betonului (porozitate excesivă).			14	1-2	Vezi A.3.7.
B.3.8. Agregate de dimensiuni mari pe suprafaţa betonului.			15	1-2	Vezi A.3.8.

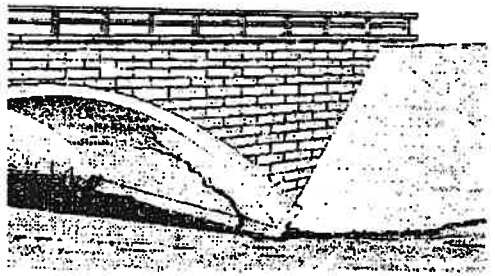
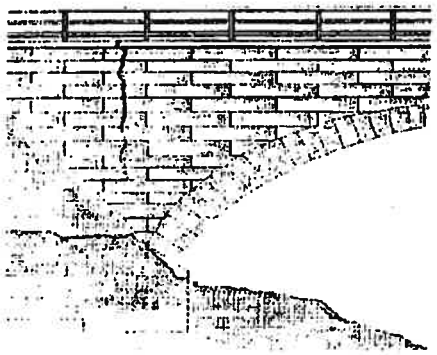
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.9. Segregarea betonului			16	2-3	Vezi A.3.9.
B.3.10. Cuiburi de pietriş, caverne.			17	2-3	Vezi A.3.10.
B.3.11. Infiltraţii.	În plus, faţă de A.3.13. degradarea mai poate fi cauzată de: - lipsa hidroizolaţiei; - execuţia necorespunzătoare sau degradarea în timp a căii şi hidroizolaţiei.		18	2-4*	Vezi A.3.11.

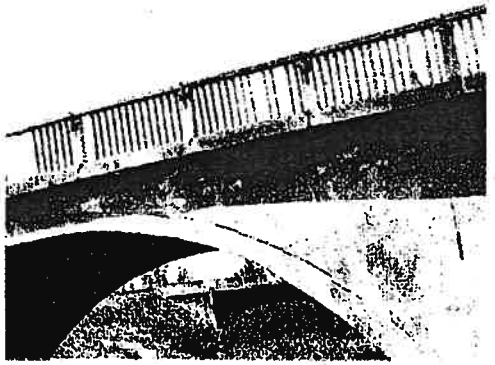
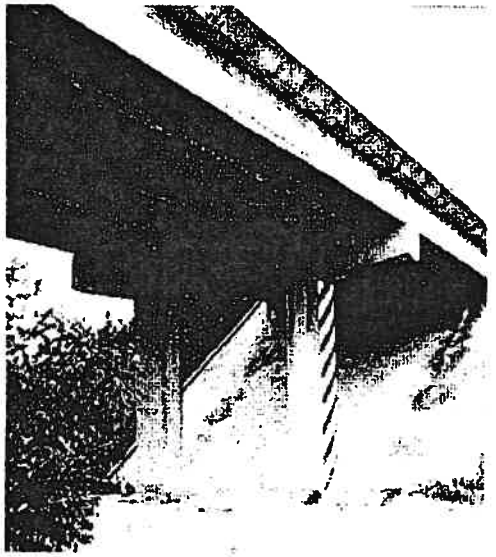
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.12. Eflorescenţe.			19	2-4*	Vezi A.3.12.
B.3.13. Stalactite, draperii.			20	2-4*	Vezi A.3.13.

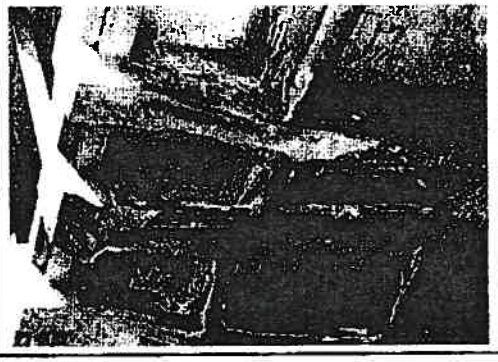
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.14. Eroziunea betonului.	Se manifestă sub forma unor suprafeţe de beton aspre, rezultate în urma unui proces complex cu preponderenţă a acţiunii mecanice eoliano-abrazive. Degradarea apare pe suprafeţe expuse vântului predominant, care transportă particule solide.		59	2-3	Vezi A.3.14.
B.3.15. Carbonatarea betonului.			22	2-3*	Vezi A.3.15.
B.3.16. Coroziunea betonului.			23	3-4*	Vezi A.3.16.

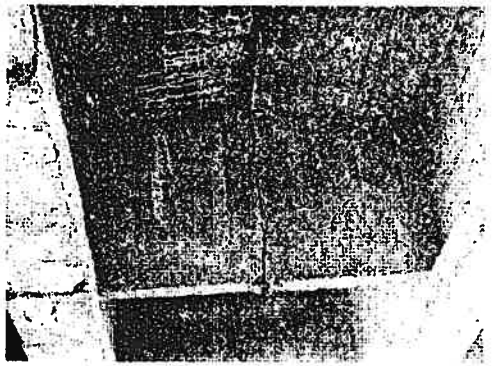
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.17. Beton friabil			24	3-4	Vezi A.3.17.
B.3.18. Exfolierea betonului			25	3-4	Vezi A.3.18.

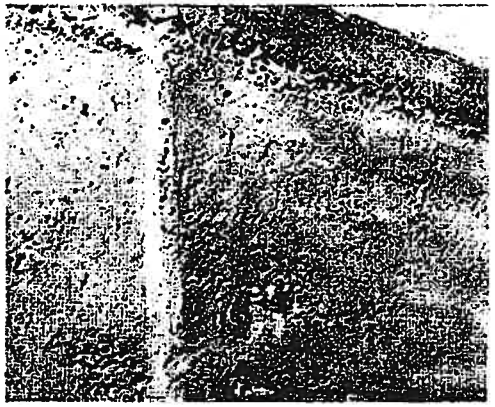
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.19. Faianţarea betonului.			26	2	Vezi A.3.19.
B.3.20. Fisuri sau crăpături ale betonului.			27	2-4	Vezi A.3.20.

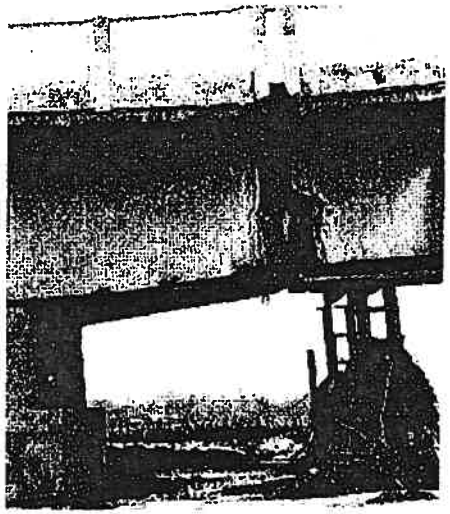
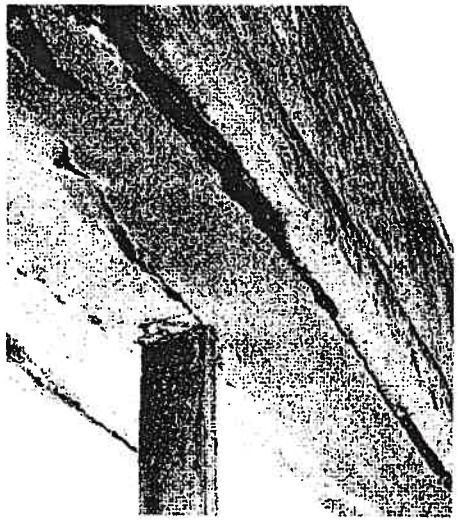
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.21. Fisuri transversale, la podurile boltite.	Cauzele posibile sunt: - tasarea diferenţiată sau deplasarea infrastructurilor; - depăşirea capacităţii portante în exploatare; - deformaţii mari din contracţie şi/sau din curgere lentă; - tehnologie de execuţie necorespunzătoare.		60	2-4	
B.3.22. Fisuri longitudinale la podurile boltite.	Apar la intradosul bolţilor. Cauze: - creşterea solicitărilor în exploatare; - tasarea, deplasarea sau rotirea fundaţiilor.		61	2-4	
B.3.23. Fisuri sau crăpături între timpane şi zidul întors la podurile boltite.	Se produc de regulă atunci când nu există un rost între timpane şi zidul întors.		58	2-3	Vezi B.2.3.

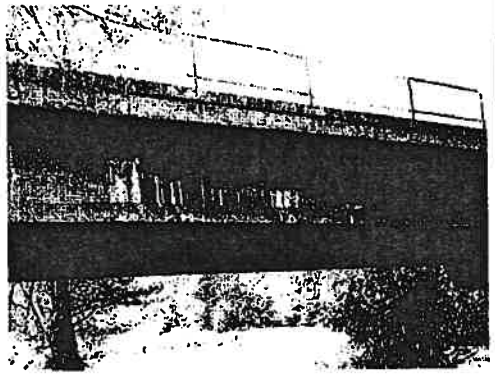
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.24. Detaşarea timpanelor de boltă.	Se manifestă prin apariţia unor fisuri sau crăpături în zona de legătură dintre timpane şi boltă, datorită lipsei rosturilor din timpane sau insuficientei legături dintre timpan şi boltă.		56	3	Vezi B.2.1.
B.3.25. Fisuri pe traseul armăturilor pretensionate.	Cauzele principale sunt: - compoziţia şi tratarea ulterioară a betonului necorespunzătoare; - tehnologie de execuţie defectuoasă; - depăşirea forţei de precomprimare; - armare insuficientă pentru asigurarea capacităţii la compresiune locală.		62	2-4	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.26. Coroziunea armăturii.			29	3-4	Vezi A.3.22.
B.3.27. Armături fără strat de acoperire.			30	2-3	Vezi A.3.23.
B.3.28. Neprotejarea ancorajelor fascicolelor la elementele precomprimate.			31	3	Vezi A.3.24.

CODUL. DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.29. Solidarizări necorespunzătoare între elementele prefabricate.	- La suprastructurile cu fâşii cu goluri defectul se evidenţiază prin apariţia la încărcări utile a unor săgeţi diferite între fâşiile adiacente şi apariţia unor fâşii longitudinale în stratele căii. Cauza principală o constituie execuţia necorespunzătoare a solidarizării longitudinale. La solidarizarea transversală (antretoaze de capăt) pot apare: betonări ale antretoazei în contact cu bancheta de rezemare sau neasigurarea spaţiului pentru dispozitivul de acoperire a rostului de dilataţie. - La suprastructurile pe grinzi, cauzele degradărilor pot fi: - neasigurarea linearităţii antretoazelor, - nerespectarea geometriei plăcii turnate monolit faţă de elementul prefabricat; - legătura necorespunzătoare sau degradarea prinderii dintre plăcuţele metalice ale antretoazelor; - la grinzile tronsonate cu rosturi matate (3-5cm) umplerea în exces a rostului sau compactarea insuficientă.		63	2-4	

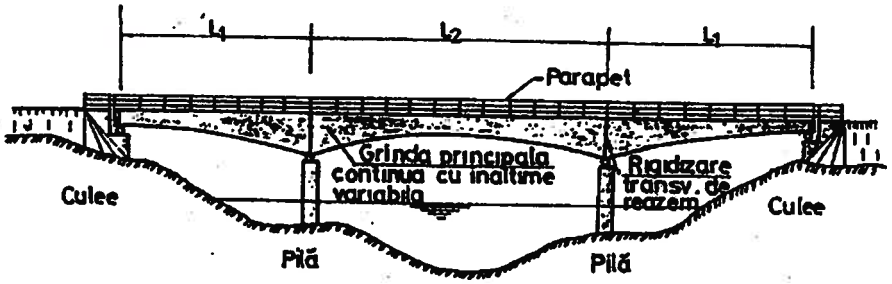
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.30. Deformaţii mari ale suprastructurii.	Se manifestă prin deformaţii verticale mari ce indică o reducere a rigidităţii însoţită de o dezvoltare a fenomenului de fisurare. Cauze: - coroziunea betonului şi a armăturii; - execuţia necorespunzătoare; - acţiunea traficului greu; - apariţia fenomenului de oboseală; - efectul contracţiei şi curgerii lente a betonului şi a relaxării armăturii.		64	4-5	
B.3.31. Prezenţa unor zone în care agregatele nu sunt înglobate în piatra de ciment.	Spre deosebire de segregare (vezi A.3.9.) se constată în masa betonului o structură cu agregate legete între ele fără să fie înglobate într-o masă compactă de piatră de ciment. Defectul este datorat compoziţiei necorespunzătoare a betonului sau scurgerii pastei de ciment în cazul folosirii unor cofraje neetanşe.		65	2-3	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.32. Cumularea la un element al suprastructurii a mai multor degradări (coroziunea betonului şi a armăturii, exfoliere, fisuri, crăpături, etc.).	Se menifestă priin modificarea formei elementului şi a proprietăţilor fizico-mecanice ale materialelor. Cauze: - vezi A.3.16., A.3.18., A.3.20. şi A.3.22., la care se adaugă şi degradările căii, care amplifică efectul dinamic al încărcărilor utile.	 		4-5	

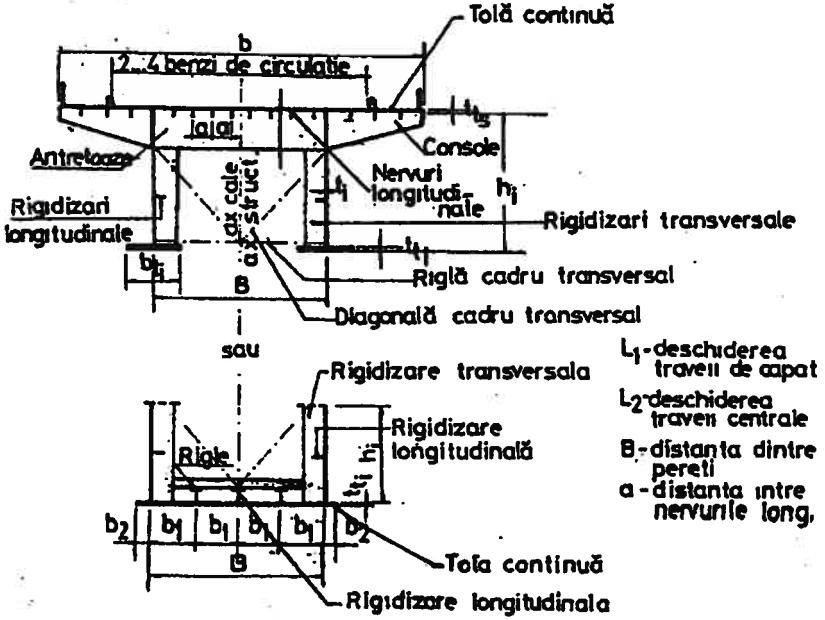
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.3.33. Infiltraţii de-a lungul armăturii pretensionate.	Se manifestă prin apariţia pe suprafaţa betonului a unor zone umede, însoţite uneori de eflorescenţe sau pete de rugină. Cauze: - lipsa sau degradarea hidroizolaţiei şi a protecţiei ancorajului cu posibilitatea circulaţiei apei de-a lungul armăturii pretensionate (în cazul lipsei sau a unei injectări defectuoase); - betonarea incorectă, care conduce la apariţia unor goluri sub teci. Degradarea apare, în special, la armăturile pretensionate ancorate pe partea superioară a grinzii.		66	3-4	
B.3.34. Distrugerea suprastructurii.	Se manifestă prin: - depăşirea capacităţii portante evidenţiată de apariţia unor deformaţii exagerate; - modificarea formei şi a poziţiei; - prăbuşirea suprastructurii: Cauze: - afuierea infrastructurilor; - încărcări utile accidentale; - reducerea capacităţii portante, urmare a degradărilor care s-au dezvoltat în timp; - calamităţi naturale (cutremure, inundaţii, alunecări, avalanşe, etc.).			5	

PODURI METALICE CU GRINZI CU INIMA PLINA

ELEVATIE



SECTIUNE TRANSVERSALA



L_1 - deschiderea travei de capat

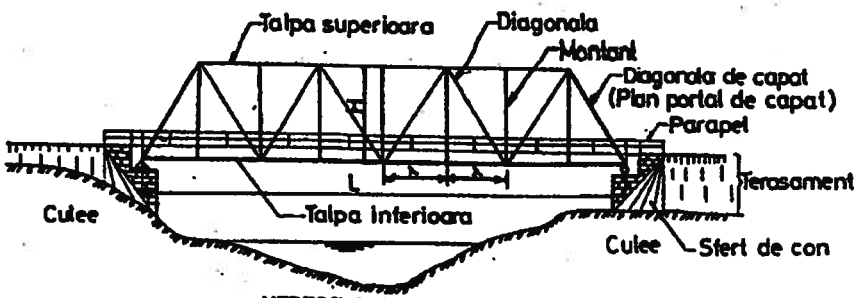
L_2 - deschiderea travei centrale

B - distanta dintre pereti

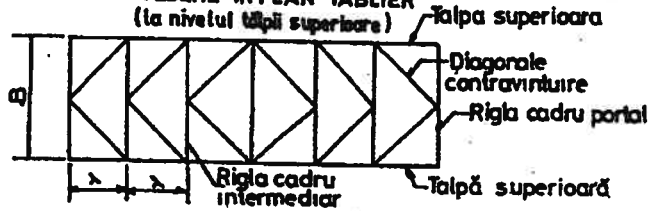
a - distanta intre nervurile long.

PODURI METALICE CU GRINZI CU ZABRELE

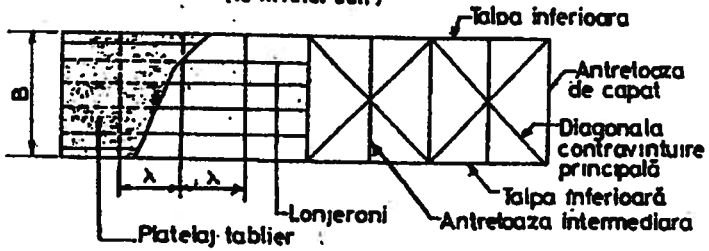
ELEVATIE



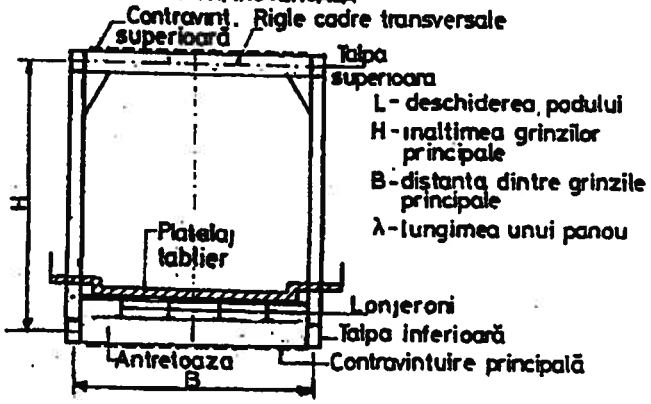
VEDERE IN PLAN TABLIER
(la nivelul tălpii superioare)



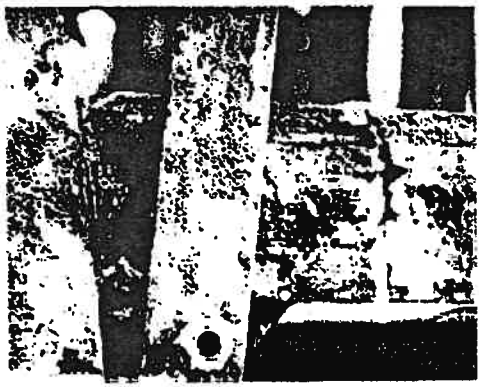
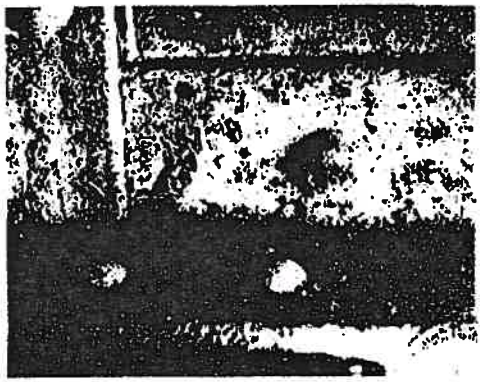
VEDERE IN PLAN TABLIER
(la nivelul căii)

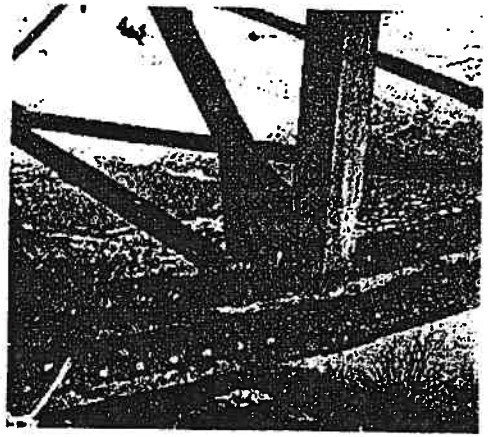


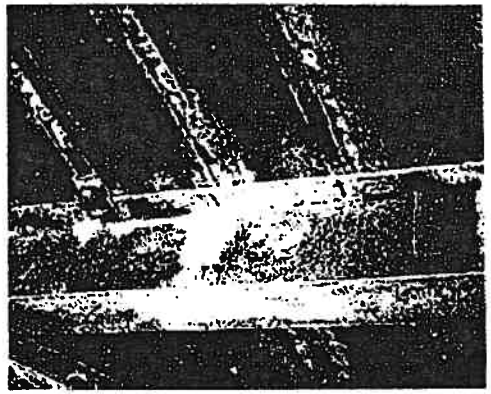
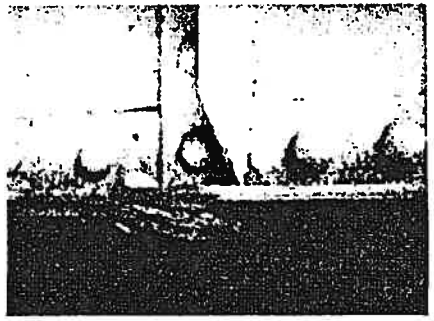
SECTIUNE TRANSVERSALA

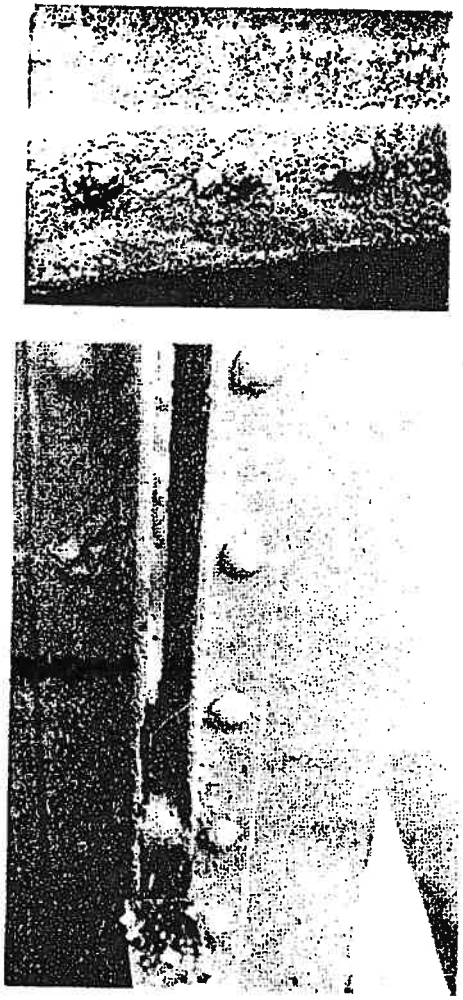


B.4. SUPRASTUCTURI METALICE NITUITE SAU SUDATE

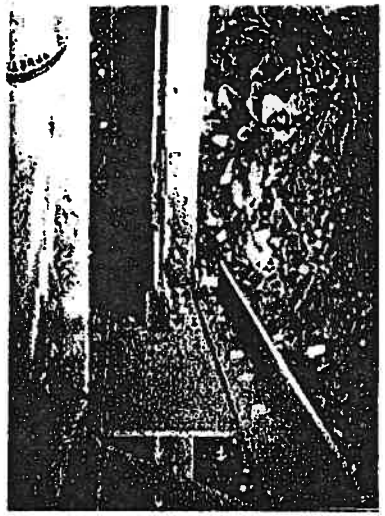
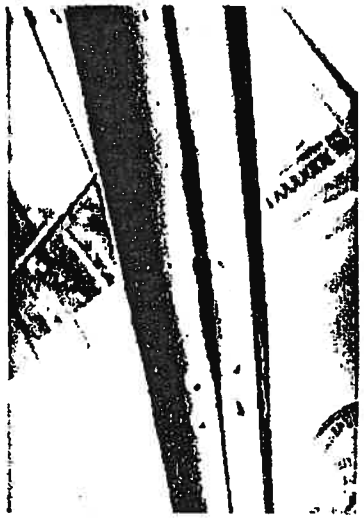
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.1. Lipsa protecţiei anticorozive. Culoare neuniformă. Mătuire. Deformaţii locale (umflături). Exfolieri.	Cauzele principale sunt: - existenţa unor suprafeţe greu accesibile sau a neexecutării protecţiei anticorozive; - concepţia greşită a protecţiei anticorozive; - execuţia greşită a sistemului de protecţie; - lipsa unei întreţineri periodice sau tehnologia de întreţinere aplicată, necorespunzătoare.	 	67	1	

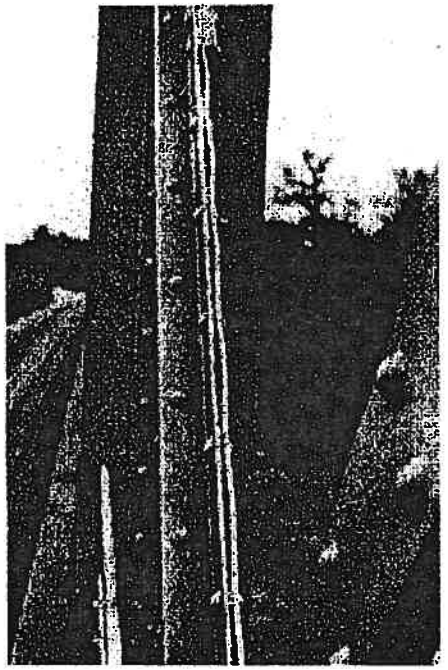
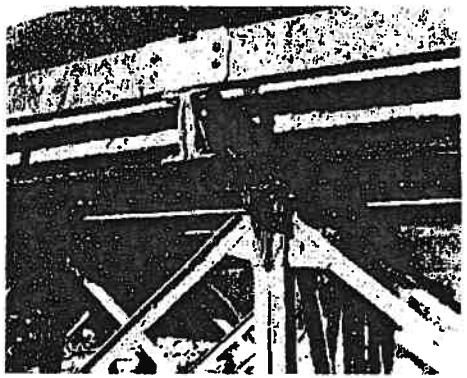
CODUL şi/sau DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.2. Pete de rugină.	Se manifestă prin prezenţa culorii roşiatice sau brune (rugina), local sau pe suprafeţe întinse. Ruginirea pieselor metalice este apariţia coroziunii la suprafaţa protecţiei anticorozive fără a afecta în mod semnificativ grosimea metalului. Coroziunea este degradarea care apare la piesele metalice datorită unui proces chimic sau electrochimic provocat din oxigenul din aerul umed sau de diverse substanţe chimice. Cauze posibile: - calitatea necorespunzătoare a materialelor pentru protecţia anticorozivă sau tehnologia aplicată, necorespunzătoare; - agresiunea mediului în neconcordanţă cu materialul de protecţie utilizat sau cu perioada de refacere a protecţiei anticorozive.		68	1	Prezenţa acestui defect indică necesitatea refacerii protecţiei anticorozive.

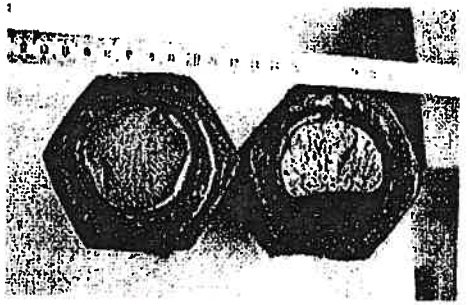
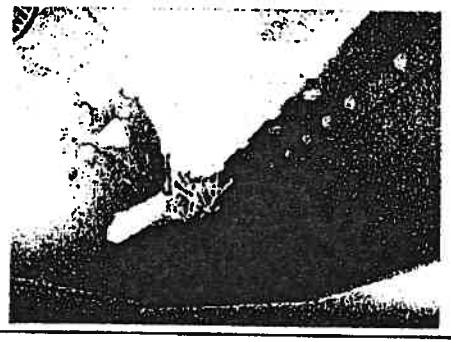
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.3. Scurgere de oxid de Fe (rugină).	Urme aparente de culoare roşietică sau brună care provin din antrenarea oxidului de Fe (ruginei) de către apa din precipitaţii.		68	1	Poate evidenţia o coroziune vizibilă sau ascunsă.
B.4.4. Coroziune în puncte.	Apare de regulă în zonele unde se constată deformaţii locale (umflări) ale protecţiei anticorozive sau pete de rugină pe suprafeţe foarte mici. Degradarea se evidenţiază după îndepărtarea locală a protecţiei anticorozive. Se manifestă prin descompunerea metalului datorită coroziunii pe suprafeţe mici, având aspect de "înţepătură de ac", care a progresat în metalul elementului.		68	3	Indică necesitatea refacerii protecţiei anticorozive.

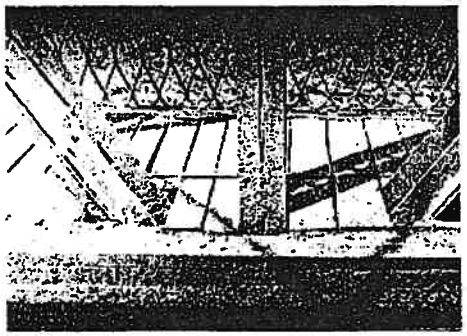
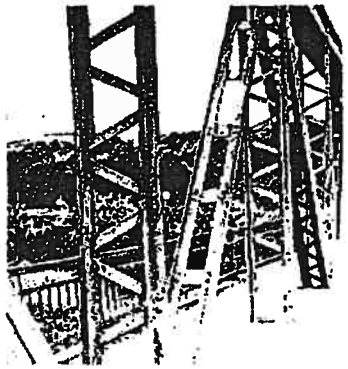
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.5. Coroziune de profunzime.	Descompunerea metalului prin coroziune, care are drept consecinţă o diminuare progresivă a grosimii piesei. Poate apare pe suprafeţe mai mari sau mai mici ale piesei. După îndepărtarea stratului de protecţie anticorozivă se constată prezenţa componenţilor coroziunii (zgura de culoare brună - neagră), suprafaţa piesei prezentând neregularităţi cu adâncimi diferite. Cauze posibile: - aplicarea protecţiei anticorozive pe suprafeţele nepregătite necorespunzător; - protecţia anticorozivă aplicată neadecvat pentru amplasamenul structurii; - refacerea protecţiei anticorozive la intervale de timp mai mari decât cele stabilite prin norme.		68	3	Constatarea degradării indică, pe de o parte necesitatea refacerii protecţiei anticorozive după o tehnologie adecvată, dar şi eventualitatea consolidării unor elemente structurale în funcţie de gradul de reducere al grosimii piesei datorită coroziunii.

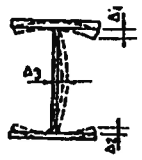
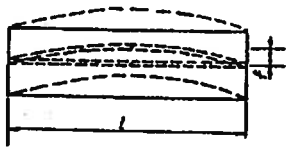
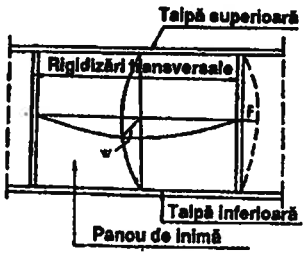
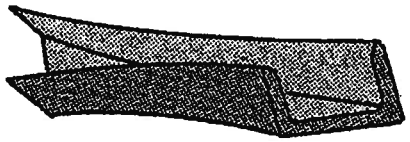
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.6. Reducerea pronunţată a secţiunii elementelor metalice prin coroziune.	Este faza ultimă a coroziunii în puncte sau a coroziunii de profunzime (zone perforate, ajurate, etc.).		68	3	Indică necesitatea consolidării sau înlocuirii elementelor afectate.

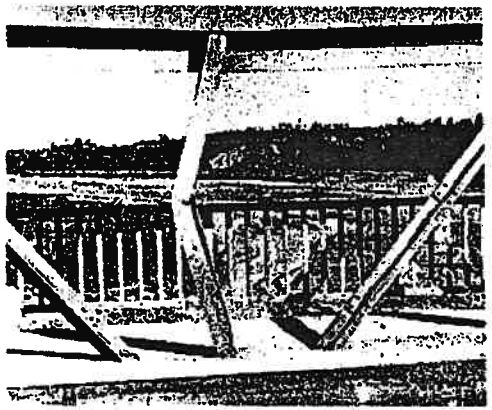
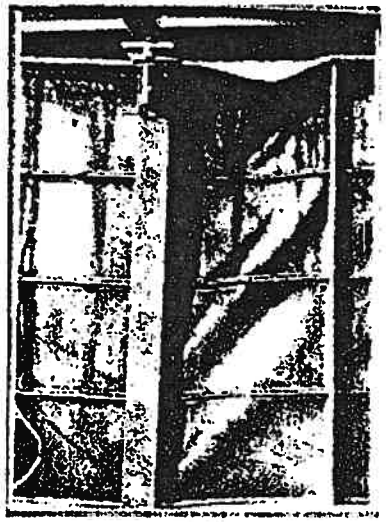
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.7. Coroziune între piese.	Coroziunea care apare între piesele metalice în contact. Acest defect se manifestă prin: culoarea oxidului de Fe; creşterea locală a volumului piesei. În faza avansată a degradării se pot produce deformaţii locale ale pieselor (vazi B.4.8.). Cauze posibile: - protecţia anticorozivă necorespunzătoare a suprafeţelor în contact ale pieselor, înainte de asamblare; - distanţa mare între elementele de asamblare (nituri, şuruburi), neasigurându-se o strângere corectă a pieselor după asamblare.	 	69	3	Pentru remediere se impune înlocuirea elementelor.

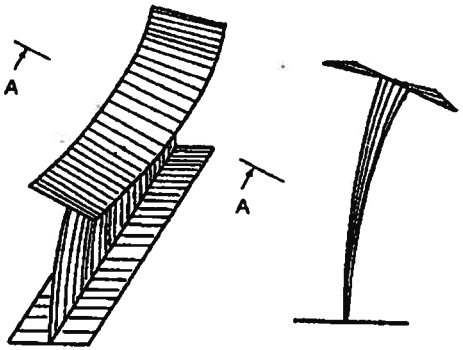
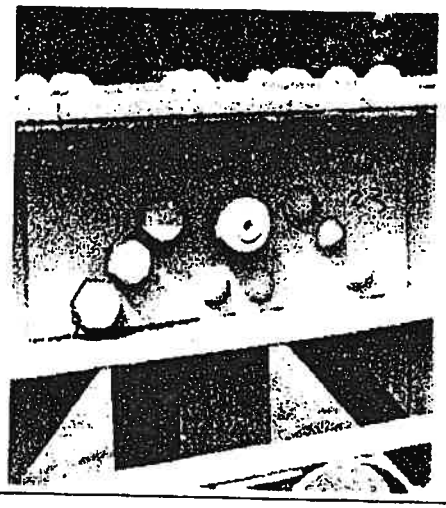
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.8. Deformaţii locale ale pieselor datorate coroziunii.	Coroziunea avansată pe suprafeţele în contact ale pieselor asamblate se manifestă prin creşterea de volum, ceea ce provoacă deformaţii locale ale pieselor între elementele de asamblare. Deformaţiile locale ale pieselor pot determina ruperea mijloacelor de asamblare (nituri, şuruburi).	 	69	3	

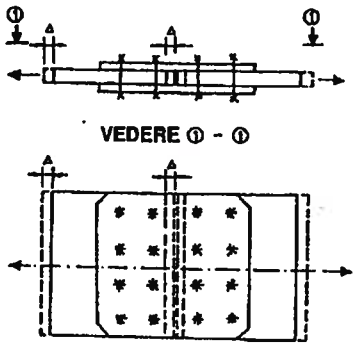
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.9. Coroziunea fisurantă sub tensiune.	Defect specific şuruburilor de înaltă rezistenţă pretensionate, firelor din cable, barelor realizate din oţeluri de înaltă rezistenţă. Se manifestă printr-o fisurare evolutivă perpendiculară pe axa piesei.		70	4	Defectele de acest tip sunt dificil de constatat, de multe ori coroziunea nefiind pe suprafaţa vizibilă a piesei.
B.4.10. "Cutii" de apă şi/sau de praf.	Dispoziţii constructive greşit concepute care favorizează stagnarea apelor (din precipitaţii, condens, etc.) şi/sau acumulări de praf sau alte materiale care menţin umiditatea.	 	71	2	Acest defect este generator de coroziune care nu apare la examinarea vizuală când suprafeţele corodate sunt acoperite de praf sau alte materiale.

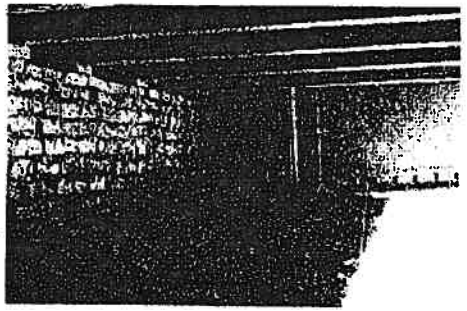
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.11. Zone inaccesibile pentru control şi întreţinere.	Alcătuiri constructive greşit concepute la proiectare sau rezultate ca urmare a unor modificări ulterioare, care nu permit controlul stării unor suprafeţe ale pieselor şi, eventual, refacerea protecţiei anticorozive. De multe ori astfel de alcătuiri apar la extremităţile tablierelor, uneori la nodurile de asamblare sau la intersecţia elementelor structurale cu platelajul căii (din beton, lemn sau metal).		72	3	Acest defect, care împiedică supraveghe-rea şi întreţi-nerea unor suprafeţe, poate provoca degradări de mare gravitate cu influenţă asupra sigu-ranţei structurii.
B.4.12. Elemente insuficiente de soli-darizare a pieselor.	Distribuţia greşită, din concepţie sau execuţie, a mijloacelor de solidarizare (nituri, şuruburi), la elementele cu secţiune compusă, conduce la o strângere insuficientă a pieselor asamblate, favorizând apariţia şi propagarea coroziunii între piese. Există riscul dezvoltării unor deformaţii locale ale pieselor între elementele de asamblare.		73	3	

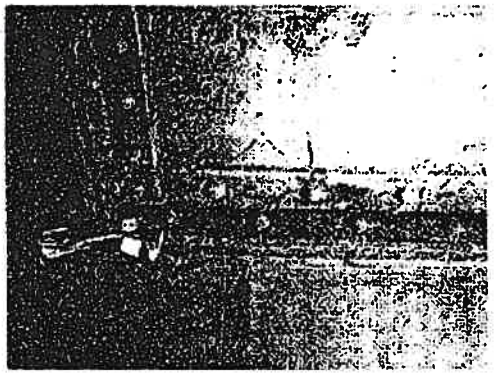
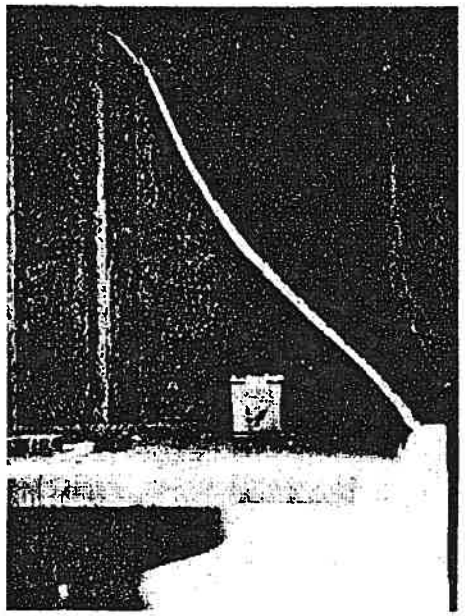
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.13. Neplaneităţi ale elementelor structurale.	Deformaţii permanente ale unor elemente structurale (tălpi, inimi, pereţi, etc.), care rezultă din execuţia în uzină şi nu se încadrează în toleranţele admise. Pot determina fenomene de pierdere a stabilităţii elementelor structurale sub acţiunea încărcărilor din exploatare sau suprasolicitări locale.	  	74	3	
B.4.14. Torsionarea elementelor structurale.	Deformaţie permanentă de torsiune (răsucire) a unui element care apare, fie la execuţia în uzină, fie ca urmare a unui şoc în timpul transportului, montajului sau în exploatare. În funcţie de rolul elementului în structura şi solicitările la care este supus în exploatare poate exista riscul de depăşire a capacităţii portante.		75	3	

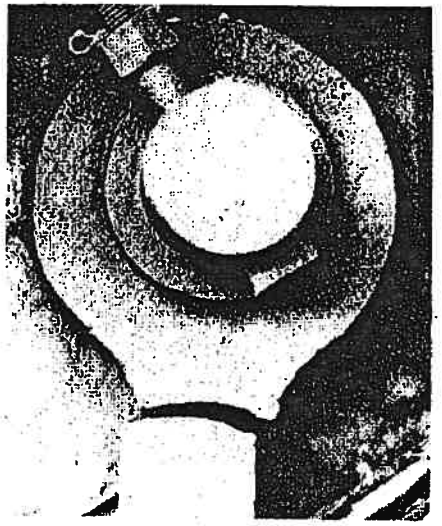
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.15. Flambajul barelor.	Deformaţie permanentă transversală, datorată unui fenomen de pierdere a stabilităţii la bare zvelte solicitate la compresiune axială sau simultan la compresiune axială şi moment încovoietor. Cauze: - concepţia greşită a secţiunii barei; - execuţia incorectă; - depăşiri ale încărcărilor faţă de cele considerate la proiectare, care pot să apară în etapele de transport, montaj sau exploatare; - loviri accidentale.		76	5	
B.4.16. Voalarea tolelor.	Deformaţie permanentă, transversală planului median, datorată unui fenomen de pierdere a stabilităţii locale, la piesele secţiunilor barelor sau grinzilor alcătuite din tole subţiri şi solicitate în planul lor de compresiune şi/sau forfecare. Apare sub formă de umflături locale sau ondulaţii. Cauze posibile: - depăşiri ale încărcărilor considerate la proiectare, care pot să apară în etapele de transport, montaj sau exploatare; - loviri accidentale.		77	4	

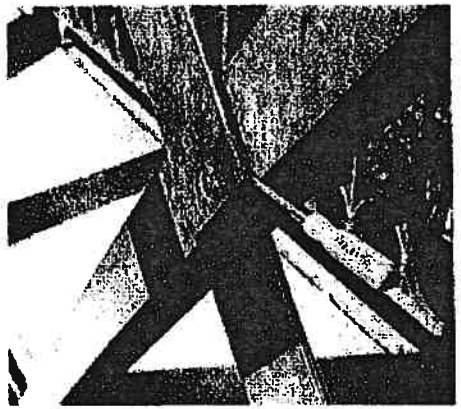
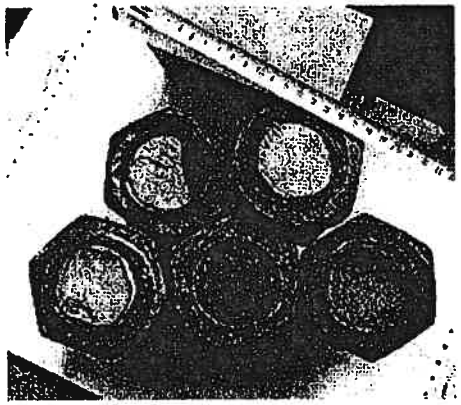
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.17. Flambaj lateral.	Deformaţie permanentă transversală a tălpilor comprimate ale grinzilor (cu inima plină sau cu zăbrele) sau arcelor, datorată unui fenomen de pierdere a stabilităţii generale sub acţiunea solicitărilor moment încovoietor şi/sau forţa tăietoare. Poate apare la tablierele cu calea jos şi fără legături transversale la nivelul tălpilor comprimate sau între arce. Cauze posibile: - depăşiri ale încărcărilor considerate la proiectare, care pot să apară în etapele de transport, montaj sau exploatare; - loviri accidentale.		78	4	
B.4.18. Strângerea insuficientă a mijloacelor de prindere.	Se constată, la îmbinări şi prinderi, jocul niturilor în găuri, şuruburi nestrânse, nituri sau şuruburi rupte sau lipsă. Redistribuirea solicitărilor poate determina ruperea niturilor sau şuruburilor îmbinării sau prinderii. Cauze posibile: - nerespectarea tehnologiei de execuţie; - supraîncărcări în exploatare; - alegerea neadecvată a materialelor pentru mijloacele de prindere.		79	3	

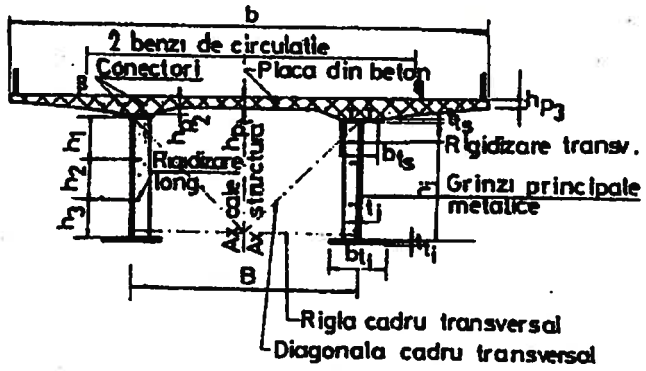
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.19. Deplasări la îmbinările şi prinderile de montaj.	Stadiul ultim al strângerii insuficiente a mijloacelor de prindere (nituri, şuruburi) conduce la deplasări relative, libere, între piesele îmbinării. Deplasarea relativă între piesele asamblate sau între aceste piese şi elementele de asamblare, poate antrena ruperea îmbinării de montaj sau a prinderii. Se evidenţiază progresiv prin: fisurarea şi crăparea sistemului de protecţie şi ulterior prin urme ale deplasării pieselor îmbinării sau prinderii.		80	4	Poate provoca modificări ale funcţionării structurii.
B.4.20. Poziţionarea greşită a elementelor structurii.	Montajul elementelor structurii cu excentricităţi peste toleranţele admise conduce la o transmitere incorectă a eforturilor şi la apariţia unor suprasolicitări în exploatare. Se evidenţiază în general prin efectuarea releveului de detaliu al structurii. Se impune o verificare prin calcul a comportării structurii, ţinând seama de poziţia reală a elementelor.		81	2	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.21. Deplasări ale tablierului.	Deplasări peste limitele admise ale structurii, în sens longitudinal sau transversal. Cauze posibile: - lipsa sau distrugerea dispozitivelor de limitare a deplasărilor (efecte ale unor calamităţi naturale).		82	4	
B.4.22. Săgeata permanentă anormală.	Săgeţi permanente peste limitele admise pot fi constatate la elemente ale structurii sau la structura în ansamblu. Aceste săgeţi pot fi stabile sau evolutive. Cauze posibile: - erori de montaj la execuţie; - creşterea încărcării permanente sau diminuarea capacităţii portante a structurii sau a unor elemente; - supraîncărcarea accidentală a unor elemente ale structurii; - deplasări la îmbinările de montaj.		83	4	Este importantă urmărirea evoluţiei săgeţii prin măsurători.
B.4.23. Absenţa unor elemente structurale.	Omiterea sau suprimarea, în fazele de concepţie, execuţie sau exploatare, a unor elemente structurale necesare pentru buna comportare a structurii (antretoaze de capăt, rigidizări, cadre transversale, contravântuiri, etc.).		84	3	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.24. Fisuri.	Pot să apară în materialul de bază, de regulă, în vecinătatea îmbinărilor (nituri, şuruburi, sudură) sau în mijloacele de prindere (nituri, şuruburi, sudură). Cauze posibile: - alegerea greşită a materialelor; - tehnologia de execuţie aplicată, în special la structurile cu elemente sudate; - concentrări excesive de eforturi care pot rezulta din detalii constructive greşit concepute sau din aprecierea greşită a solicitării elementului; - defecte de execuţie peste toleranţele admise; - coroziunea avansată. Apariţia fisurilor este favorizată de solicitările variabile repetate (oboseala). Aceste defecte, dacă nu sunt constatate şi remediate la timp, conduc , de cele mai multe ori, la ruperi ale pieselor.	 	85	5	

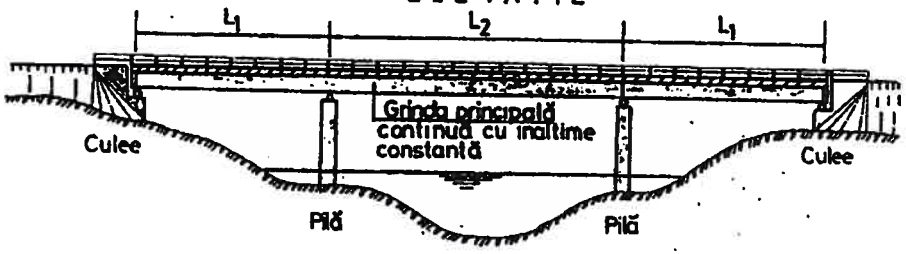
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.25. Ruperi de elemente structurale.	Ruperea unor elemente ale structurii poate fi determinată de cauze variabile: a) cauze mecanice: dimensionare insuficientă care conduce la eforturi peste limitele admise, concentratori anormali de eforturi, loviri accidentale de către vehicule. b) cauze fizico-chimice: consecinţele coroziunii, fie prin reducerea secţiunii, fie prin coroziune fisurantă sub tensiune (SIRP). c) acţiunea încărcărilor variabile şi repetate (oboseala). De regulă, ruperea elementelor este precedată de apariţia fisurilor.	 	86	5	Înlocuirea unui element rupt al structurii necesită, în toate cazurile, un proiect elaborat de o instituţie specializată.

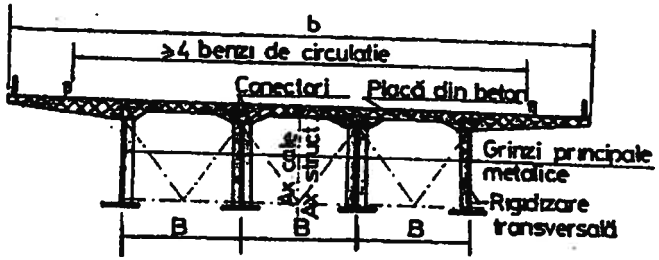
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.4.26. Ruperea elementelor de prindere şi asamblare (nituri, şuruburi, sudură, conectori).	Aceste ruperi pot avea următoarele cauze: a) pentru nituri şi şuruburi: - coroziunea directă asupra elementului rupt; - deformaţii locale datorate coroziunii dintre piese; - deplasarea elementelor îmbinate sau prinse; - la SIRP strângerea peste limitele admise sau defecte iniţiale. b) pentru suduri: - defecte de execuţie; - alegerea materialelor de bază şi adaos; - tehnologia de execuţie; - concepţia detaliului constructiv; - fenomenul de oboseală.	 	87	5	

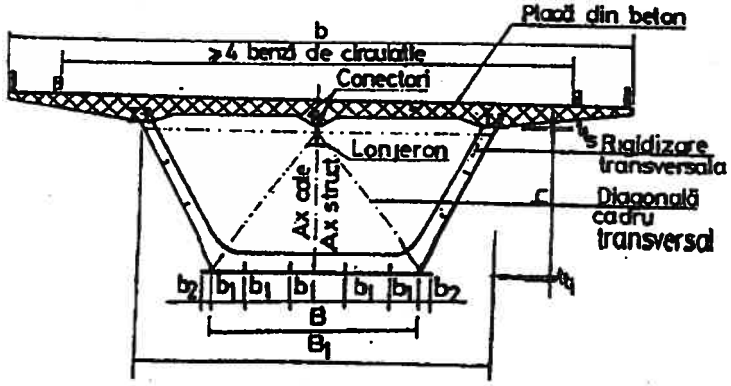


PODURI CU ALCATUIRE MIXTA OTEL-BETON

ELEVATIE





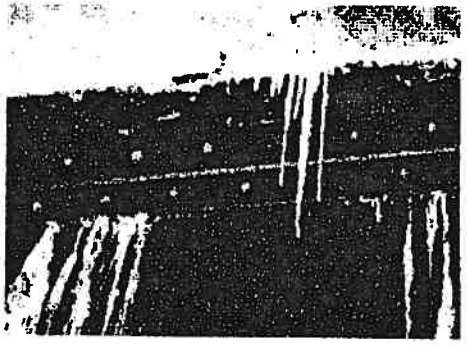
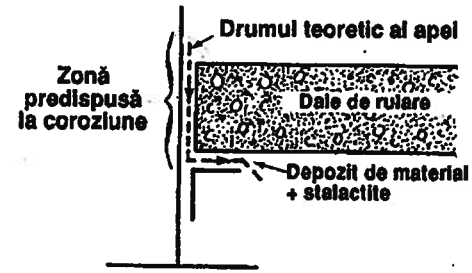
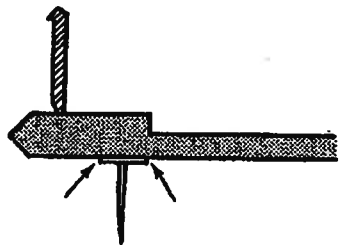


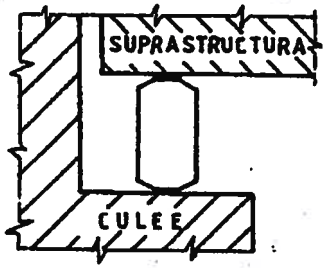
B.5. SUPRASTRUCTURI MIXTE OŢEL-BETON

NOTĂ:

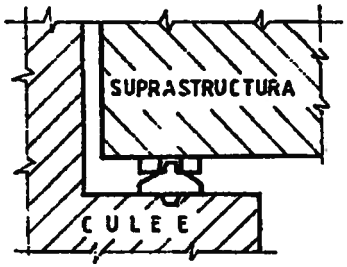
Pentru structurile de poduri cu placa din beton la nivelul căii (cu sau fără elemente de conlucrare) se vor considera, pentru plăcile de beton, defectele sau degradările prevăzute în capitolul B.3., iar pentru părţile metalice defectele sau degradările prevăzute în capitolul B.4. În capitolul B.5. se prezintă numai degradări sau defecte specifice structurilor cu placa din beton.

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.5.1. Deplasări relative.	Deplasarea relativă a unor elemente structurale în raport cu poziţia lor normală (Ex.: deplasarea relativă a plăcilor din beton faţă de elementele metalice, la structurile mixte oţel-beton). Cauze posibile: - cedarea conectorilor, fie datorită subevaluărilor încărcărilor ce le revin, fie datorită tehnologiei greşite de execuţie a conectorilor.		88	3	Poate determina degradări grave ale structurii prin apariţia coroziunii pe suprafaţa de contact dintre placa de beton şi elementele metalice, precum şi datorită redistribuirii eforturilor între elementele ce alcătuiesc secţiunea mixtă.

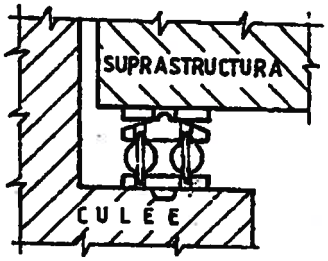
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
B.5.2. Neetanşeităţi între elemente ale structurii sau între piese ale elementelor structurale.	Când contactul între piese sau între elemente ale structurii nu este perfect realizat, sau când spaţiul dintre piese sau elemente nu este obstruat, circulaţia apei este permisă şi se produce, în timp, coroziunea. Se manifestă fie prin apariţia culorii ruginei la extremităţi, fie prin apariţia stalactitelor.	  	89	3	



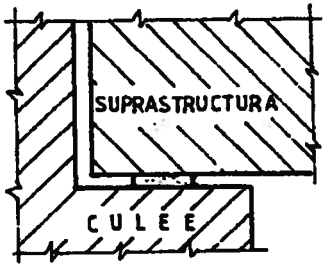
PENDUL DIN METAL SAU BETON ARMAT



PLACI TANGENTIALE (REAZEM FIX)



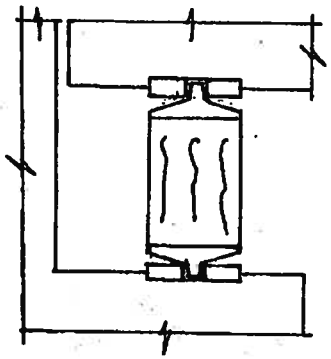
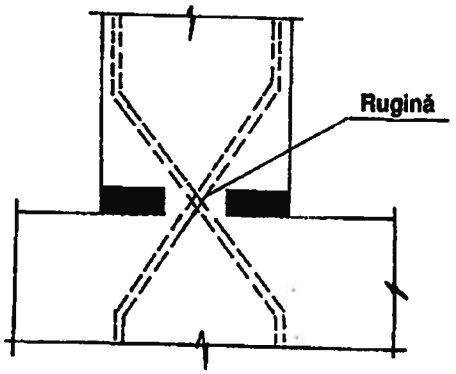
RULOURI METALICE (REAZEM MOBIL)

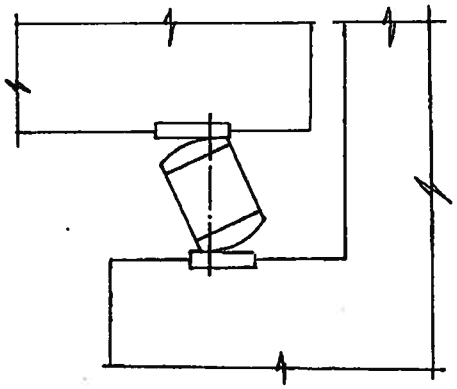


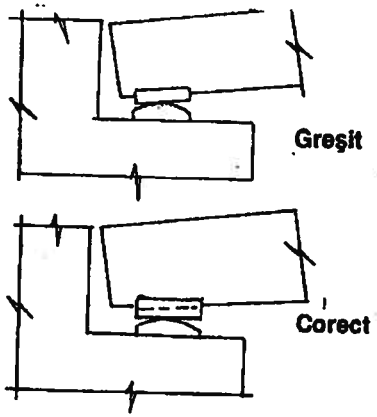
APARAT DE REAZEM DIN
NEOPREN FRETAT

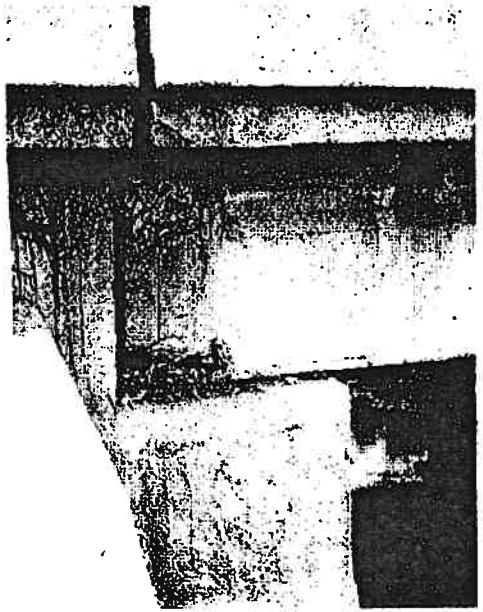
C. APARATE DE REAZEM ŞI DISPOZITIVE DE PROTECŢIE ANTISEISMICĂ

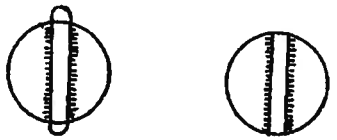
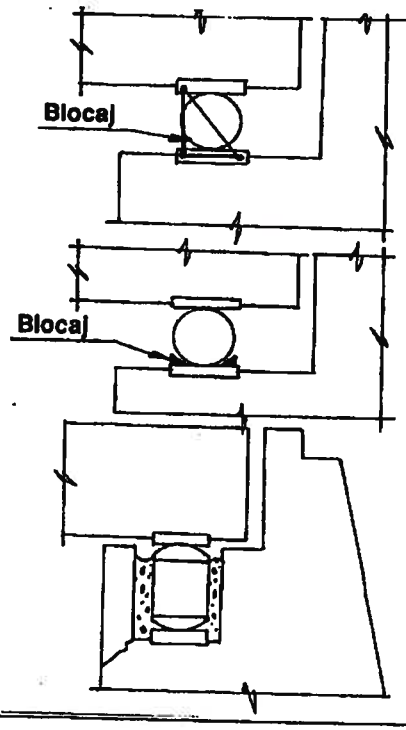
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
C.1. Pete de rugină pe suprafaţa betonului			11	1-2	Vezi A.3.4.
C.2. Imperfecţiuni geometrice ale suprafeţei elementului.			12	1	Vezi A.3.5.
C.3. Segregarea betonului.			16	1	Vezi A.3.9.
C.4. Carbonatarea betonului.			22	2-3	Vezi A.3.15.
C.5. Coroziunea betonului.			23	3-4	Vezi A.3.16.

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
C.6. Fisuri verticale în penduli.	Se manifestă prin existenţa unor fisuri verticale în penduli. Apar din cauza depăşirii rezistenţei betonului la întindere sau a armăturii transversale insuficiente a pendulului.		27	3-4	Vezi A.3.20.
C.7. Coroziunea armăturilor din penduli sau articulaţii.	În cazul articulaţiilor, defectul poate fi produs de pătrunderea apelor la articulaţii şi de neetanşarea articulaţiei.		29	3-4	Vezi A.3.22.

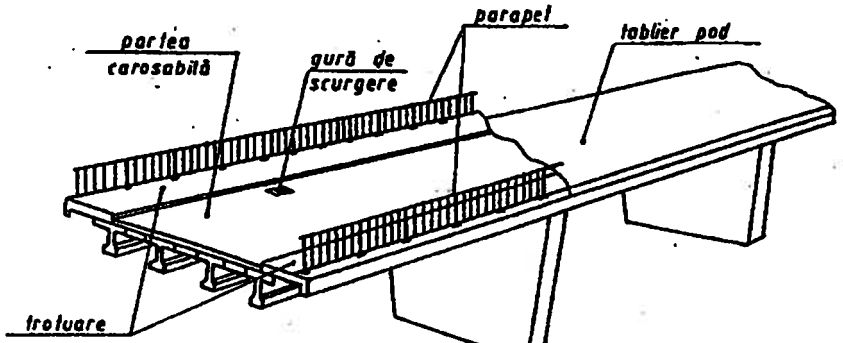
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
C.8. Înclinarea pendulilor neconcordantă cu natura ambiantă.	Pendulii de pe aceeaşi linie de rezemare pot avea aceeaşi înclinare sau înclinări inegale. Cauze: - lipsa prevederii în proiect a poziţiei de montare; - montarea necorespunzătoare; - acţiuni seismice; - deplasări ale infrastructurilor.		90	3-4	
C.9. Coroziunea pieselor metalice.	Fenomenul este agravat de prezenţa materialelor care menţin umiditatea şi o alcătuire, care nu permite circulaţia aerului. Se manifestă prin: - pete de rugină; - scurgeri de rugină; - existenţa unui praf de culoare brună (zgură).		29 68 69	3-4	Vezi B.4.5. şi B.4.6.

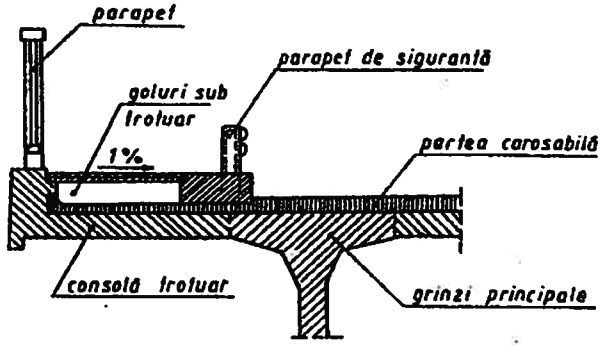
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
C.10. Poziţia incorectă a elementelor componente.	Se constată: - dezaxarea între placa inferiopară şi superioară a reazemelor tangenţiale fixe, însoţită de deteriorarea dornurilor şi tacheţilor; - neorizontalitatea plăcilor metalice; - neparalelismul rulourilor (rulouri deplasate); - nerespectarea perpendicularităţii între axa plăcii superioare şi axa grinzii de beton.		91	3	
C.11. Deteriorarea aparatelor de reazem din neopren fretat.	Se manifestă prin umflături ale fetelor transversale, însoţite de fisuri sau/şi crăpături şi, uneori, expulzarea neoprenului dintre plăcile metalice. Cauze: - calitatea necorespunzătoare ale aparatelor de reazem; - îmbătrânirea prematură a neoprenului; - neînlocuirea aparatelor de reazem după depăşirea duratei de serviciu; - montarea necorespunzătoare a aparatului; - blocaje (înglobarea accidentală în beton); - ruginirea şi/sau desprinderea fretelor; - prevederea unui tip de aparat de reazem necorespunzător; - strivire neuniformă; - înclinare incorectă (neconcordantă cu axele de rezemare).		92	2-3	

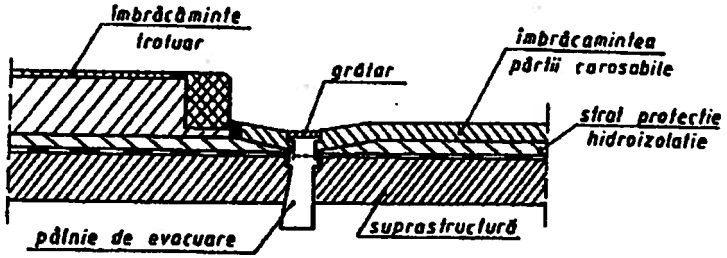
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
C.12. Aparate de reazem înglobate în praf şi murdărie.	Existenţa în jurul şi pe aparatul de reazem a murdăriei care menţine umiditatea, favorizând în acest fel coroziunea betonului şi a elementelor metalice. Cauze: - lipsa de întreţinere; - concepţia incorectă; - execuţie incompletă.		93	2	
C.13. Piese metalice neprotejate sau cu protecţia deteriorată.	Se pune în evidenţă prin apariţia fenomenului de ruginire, iar degradarea stratului de protecţie se pune în evidenţă prin mici umflături, exfolieri sau desprinderi. Cauze: - nerespectarea tehnologiei de execuţie; - execuţia incorectă sau lipsa lucrărilor de întreţinere.		67	1	Vezi B.4.1.

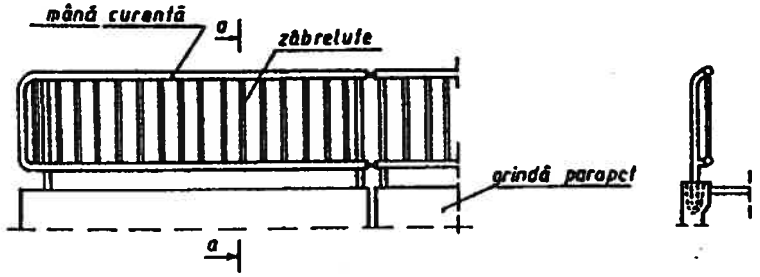
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
C.14. Ruperea tacheţilor.	Se manifestă prin forfecarea tacheţilor sau prin ruperea sudurii de prindere. Cauze: - montajul incorect al aparatului de reazem; - blocarea rosturilor la dilataţie; - material necorespunzător; - sudura de calitate slabă; - solicitări excepţionale.		94	3-4	
C.15. Nefuncţionarea corespunzătoare a aparatelor de reazem.	Se manifestă la: - menţinerea dispozitivelor de blocare, folosite la montajul aparatelor de reazem; - împiedicarea deplasării datorită nerespectării gradului de prelucrare a suprafeţelor metalice în contact, sau datorită coroziunii; - blocarea pendulilor în locaşul amenajat, pus în evidenţă prin fisurarea şi crăparea peretelui culeei din faţa pendulilor; - montaj necorespunzător; - rezemarea parţială a suprastructurii pe aparatele de reazem sau a acestora pe infrastructuri; - lipsa sau refularea plăcilor de plumb.		95	3	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
C.16. Distrugerea progresivă a plăcilor de plumb.	Se produce la contactul plăcilor de plumb cu elementele din beton prin reacţii chimice, din care rezultă un material spongios, sfărâmicios de culoare alburie.		96	2	
C.17. Lipsa sau nefuncţionarea dispozitivelor de protecţie la acţiunea seismică.	Ieşirea din funcţionare a acestor dispozitive are loc datorită alcătuirii constructive necorespunzătoare sau montării incorecte.		97	3-4*	


parapet
partea carosabilă
gură de scurgere
tablier pod
trotuare

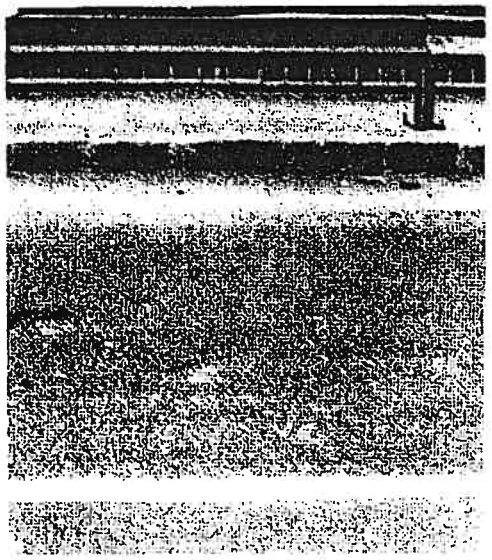

parapet
parapet de siguranță
goluri sub trotuar
1%
partea carosabilă
consolă trotuar
grinzi principale

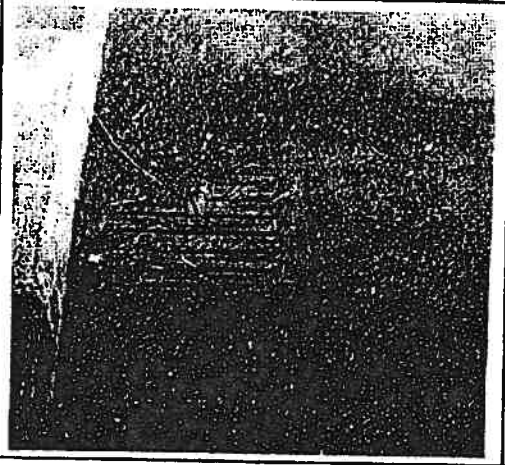
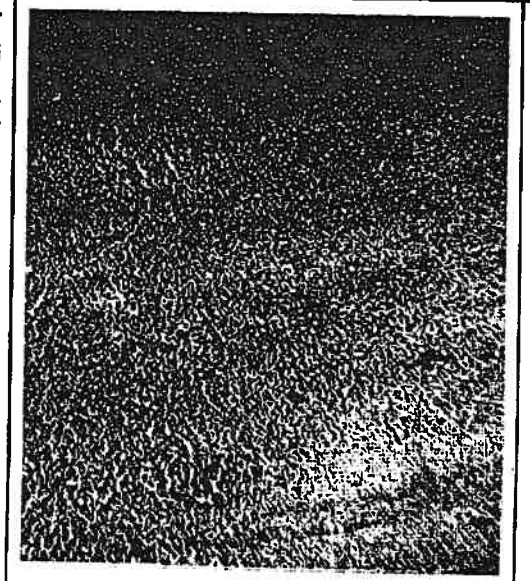

îmbrăcăminte trotuar
grătar
îmbrăcămintea părții carosabile
strat protecție hidroizolație
pâlnie de evacuare
suprastructură

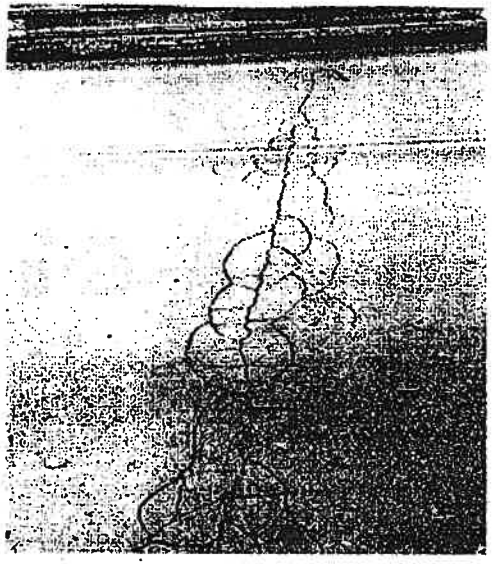

mână curentă
a
zăbrelute
grindă parapet
a

D. CALEA PE POD

D.1. PARTEA CAROSABILĂ

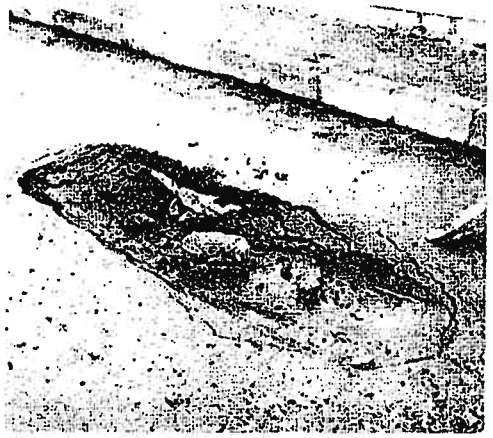
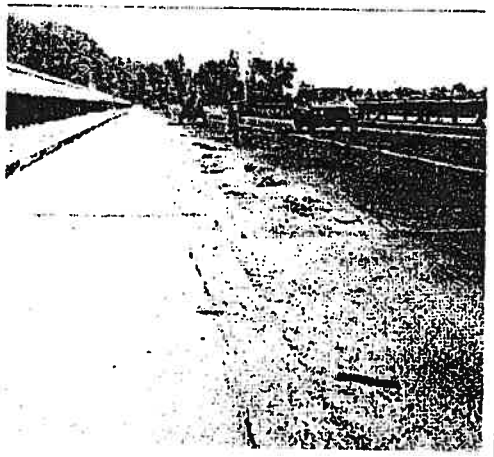
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.1.1. Suprafaţa îmbrăcăminţii bituminoase cu ciupituri.	Se manifestă prin existenţa pe suprafaţa căii a unor cavităţi cu diametrul cuprins între 1 - 20 mm, izolate sau grupate. Cauzele posibile principale sunt: - execuţie necorespunzătoare (malaxare insuficientă, materiale cu impurităţi, etc.); - acţiunea traficului în condiţiile existenţei de materiale pietroase pe cale; - lipsa lucrărilor de întreţinere.		98	1-2*	

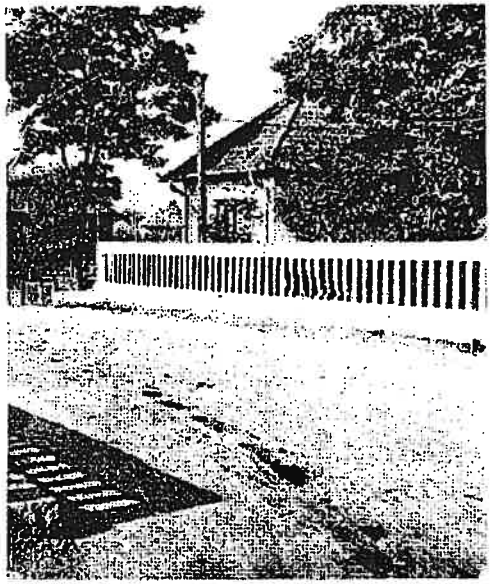
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.1.2. Suprafaţa îmbrăcăminţii bituminoase poroasă.	Îmbrăcămintea pe pod prezintă pori vizibili (diametrul de 1 - 2 mm), suprafaţa are o tentă deschisă şi rămâne umedă după ploaie timp îndelungat. Cauzele principale sunt: - execuţie necorespunzătoare (compoziţia mixturii greşit realizată, compactare insuficientă, execuţie pe timp friguros, etc.); - acţiunea traficului; - lipsa lucrărilor de întreţinere.		98	1-2	
D.1.3. Suprafaţa îmbrăcăminţii bituminoase încreţită.	Se manifestă sub forma unor ridicături (dâmburi) alternând cu mici denivelări, amplasate de regulă la marginea căii, în apropierea rosturilor şi/sau în zonele unde se produc decelerări şi accelerări frecvente. Când amplitudinea denivelărilor este mai mare de 3 cm, încreţiturile se numesc văluriri sau refulări. Cauzele principale sunt: - execuţia necorespunzătoare (exces de liant în mixtură, bitum necorespunzător, conţinut redus de criblură, execuţia incorectă a straturilor căii, etc.); - acţiunea intensă a traficului; - acţiunea temperaturilor ridicate; - deformaţii mari ale suprastucturii; - lipsa lucrărilor de întreţinere.		98	1-2	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.1.4. Fisuri şi crăpături în îmbrăcămintea bituminoasă.	Se manifestă prin ruperi ale îmbrăcăminţii dispuse pe direcţii (longitudinale, transversale, diferite) şi cu deschideri diverse. Ruperile cu deschiderea sub 2 mm sunt clasificate ca fisuri, iar cele cu deschiderea mai mare de 2 mm, crăpături.		99	1-3*	
a) Fisuri longitudinale	Apar de regulă în axul podului sau în zonele de delimitare a benzilor de circulaţie. Cauzele principale sunt: - execuţie necorespunzătoare; - acţiunea traficului; - deformaţiile mari ale suprastructurii; - solidarizări necorespunzătoare în cazul suprastructurilor realizate din elemente prefabricate; - lipsa lucrărilor de întreţinere.				

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
b) Fisuri transversale.	Apar de regulă în zona rosturilor. Cauzele principale sunt: - execuţie necorespunzătoare; - deformaţiile mari ale suprastucturii; - acţiunea temperaturilor scăzute; - degradarea îmbrăcăminţii (pierderea elasticităţii (pierderea elasticităţii liantului); - lipsa lucrărilor de întreţinere.				
c)Fisuri multiple pe direcţii diferite.	Se manifestă prin prezenţa unor fisuri transversale, din care pornesc fisuri sau crăpături longitudinale cu ramificaţii multiple. Cauzele posibile principale sunt: - oboseala materialelor; - concepţia greşită de proiectare; - execuţie necorespunzătoare; - idem pct. a) şi b).				

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
d)Fisuri şi crăpături unidirecţionale, multiple.	Se manifestă prin existenţa pe îmbrăcăminte a fisurilor şi/sau crăpăturilor, apropiate unele de altele, dispuse longitudinal sau transversal. De regulă sunt amplasate în zona întinsă a îmbrăcăminţii, longitudinal în apropierea bordurii sau a făgaşelor sau transversal în zona rosturilor de dilataţie. Cauzele principale sunt: - execuţie necorespunzătoare (utilizarea liantului de calitate necorespunzătoare); - acţiunea traficului; - deformaţii mari ale suprastructurii; - lipsa lucrărilor de întreţinere.		99	3*	
D.1.5. Îmbrăcămintea bituminoasă faianţată.	Se manifestă sub forma unei reţele dense de fisuri (în pânză de păianjen sau în plăci). Cauzele posibile principale sunt: - concepţie greşită de proiectare (dimensionarea straturilor căii); - execuţie necorespunzătoare (straturile căii executate pe betonul de egalizare neântărit, compoziţia mixturii, tehnologia de preparare, etc.); - lipsa lucrărilor de întreţinere; - deformaţii mari ale elementelor supra-structurii.		99	1-2	

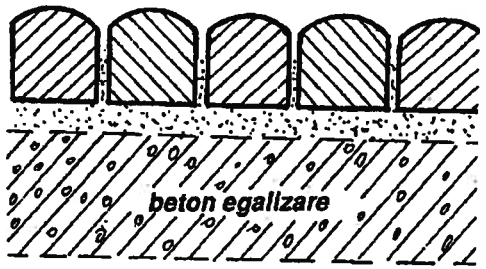
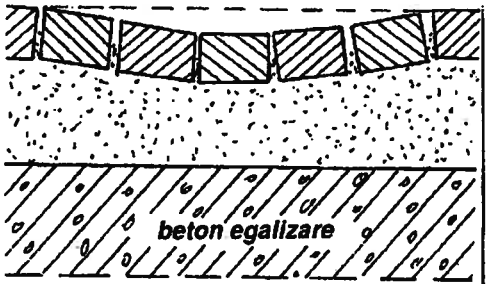
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.1.6. Gropi în îmbrăcămintea bituminoasă.	Se manifestă prin dislocarea parţială sau totală a îmbrăcăminţii, cu dimensiuni variate şi amplasate neuniform pe suprafaţa căii. Cauzele posibile principale sunt: - concepţie greşită de proiectare; - execuţie necorespunzătoare (compo-ziţia mixturii, compactare insuficientă, aşternere incorectă, etc.); - acţiunea intensă a traficului; - lipsa lucrărilor de întreţinere curentă.		99	3-4*	
D.1.7. Supraîncărcarea îmbrăcăminţii bituminoase.	Îngroşarea sistemului rutier al căii, faţă de grosimea avută la darea în exploatare, poate fi observată prin compararea nivelului căii cu nivelul bordurilor. Defectul are efecte atât în micşorarea capacităţii portante reziduale (prin creşterea încărcării permanente), cât şi în suprasolicitarea elementelor marginale ale suprastructurii de către vehiculele care circulă în spaţiul construit pentru trotuare. Cauza principală este: - executarea reparaţiilor îmbrăcăminţii prin adăugarea de straturi bituminoase noi peste cele existente.		98	3*	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.1.8. Praguri în îmbrăcămintea bituminoasă.	Se manifestă prin existenţa unor dâmburi izolate, transversal pe cale, de regulă în apropierea rosturilor de dilataţie. Cauzele posibile principale sunt: - execuţie necorespunzătoare (racordarea îmbrăcăminţii la rost); - acţiunea traficului în zonele cu decelerări sau accelerări; - acţiunea temperaturilor ridicate; - lipsa lucrărilor de întreţinere sau realizarea necorespunzătoare a acestora.		98	1-2	
D.1.9. Făgaşe longitudinale în îmbrăcămintea bituminoasă.	Se manifestă sub forma unor denivelări, degradări ale îmbrăcăminţii amplasate de regulă pe zonele unde rulează frecvent vehiculele. Cauzele posibile principale sunt: - execuţie necorespunzătoare (compo-ziţia mixturii, compactare insuficientă, etc.); - lucrările de întreţinere nu sunt realizate la timp; - concepţie greşită de proiectare; - acţiunea traficului greu.		98	2	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.1.10. Faianţarea îmbrăcăminţii din beton de ciment.	Se manifestă prin fisuri amplasate pe diverse direcţii cu latura de 10 ÷ 30 cm. Cauzele posibile principale sunt: - execuţie necorespunzătoare (compoziţia, compactare sau tratare ulterioară a betonului necorespunzătoare); - concepţie greşită de proiectare (straturile căii subdimensionate); - deformaţii mari ale suprastructurii.		26	1-2	
D.1.11. Fisuri şi crăpături la îmbrăcămintea din beton de ciment. a) Fisuri longitudinale. b) Fisuri transversale.	Ruperea betonului pe direcţii diferite, cu adâncime şi deschidere variabilă. Se manifestă prin fisuri şi/sau crăpături amplasate în lungul căii. Cauzele probabile sunt: - contracţii mari ale betonului; - acţiunea traficului. Se manifestă prin fisuri şi crăpături dispuse aproximativ perpendicular pe axa drumului. Cauzele probabile sunt: - diferenţe de temperatură şi umiditate între faţa superioară şi cea inferioară a dalei şi suprastructurii; - execuţie necorespunzătoare (tăierea rosturilor neefectuată la timp); - acţiunea traficului.		27	2-3 2	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
c)Fisuri diagonale.	Se manifestă, de regulă, la colţurile dalelor căii. Cauza principală probabilă este acţiunea traficului în zonele de deformaţii mari ale elementelor suprastructurii.			2-3	
D.1.12. Suprafaţă exfoliată a îmbrăcăminţii de beton de ciment.	Se manifestă prin dezagregarea unei părţi din piatra de ciment şi eliminarea agregatului sub acţiunea traficului. Cauzele posibile principale sunt: - execuţie necorespunzătoare (compoziţie greşită, amestec neuniform, conţinut A/C ridicat, compactare necorespunzătoare, netratarea betonului după execuţie, etc.); - acţiunea intensă a traficului; - deformaţii mari ale suprastructurii; - lucrările de întreţinere curentă neexecutate la timp.		25	2-3*	
D.1.13. Uzura îmbrăcăminţii din beton.	Proces normal de distrugere a betonului, uniform în timp, începând de la suprafaţa îmbrăcăminţii. Cauzele principale posibile: - acţiunea traficului; - compoziţia betonului necorespunzătoare (utilizarea de agregate cu rezistenţă redusă).		21	1-2	

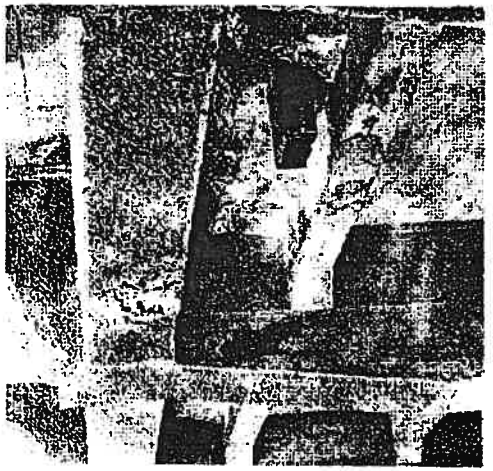
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.1.14. Decolmatarea rosturilor la îmbrăcămintea din beton de ciment.	Se manifestă prin îndepărtarea (sau inexistenţa) masticului bituminos din rosturi (longitudinale sau transversale). Cauzele principale posibile sunt: - execuţie necorespunzătoare; - compoziţia şi tehnologia de preparare a masticului de colmatare incorectă; - acţiunea traficului şi a factorilor climatici.		101	2	
D.1.15. Distrugerea avansată a îmbrăcăminţii din beton de ciment.	Se manifestă prin numeroase fisuri şi crăpături, exfolieri, faianţări dispuse pe zone întinse ale căii pe pod. Cauzele posibile principale sunt: - concepţie greşită la proiectare; - betoane necorespunzătoare (compoziţii greşite, raport A/C mare, ciment alterat, rezistenţă redusă, etc.); - compactarea insuficientă a betonului; - neefectuarea lucrărilor de întreţinere, în special a colmatării fisurilor şi rosturilor de contracţie; - acţiunea îngheţ-dezgheţului repetat.		100	4*	

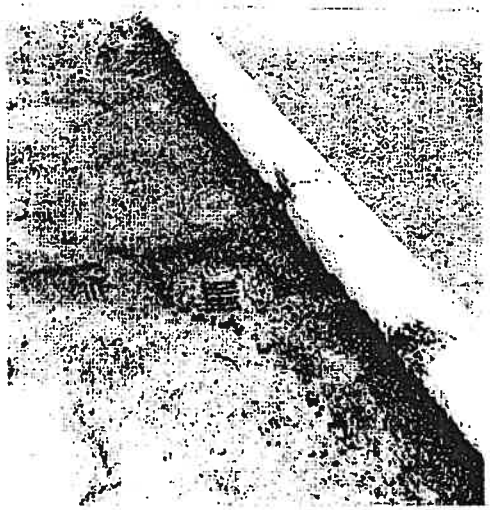
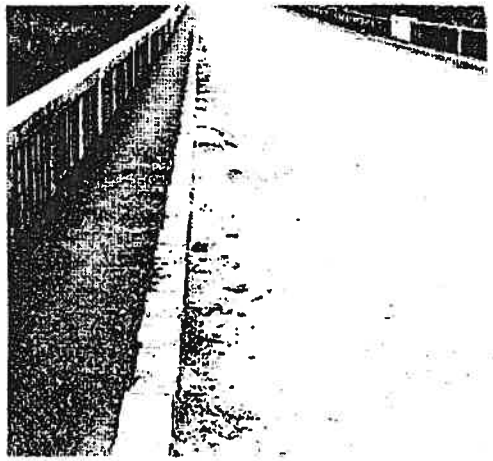
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.1.16. Rotunjirea şi şlefuirea pavelelor.	Pierderea formei iniţiale a pavelelor sau calupurilor prin degradarea muchiilor şi colţurilor. Cauza principală este uzura şi/sau ruperea muchiilor şi colţurilor prin acţiunea traficului, în special la circulaţia vehiculelor cu bandaj metalic. Degradarea este influenţată şi de natura minerală a rocilor.			2	
D.1.17. Denivelări ale îmbrăcăminţii din pavele.	Se manifestă sub forma unor tasări locale. Cauzele principale sunt: - execuţie necorespunzătoare (compactare insuficientă, strat de nisip variabil, etc.); - acţiunea traficului; - neefectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere.	 *suprastructura pod*		2-3	

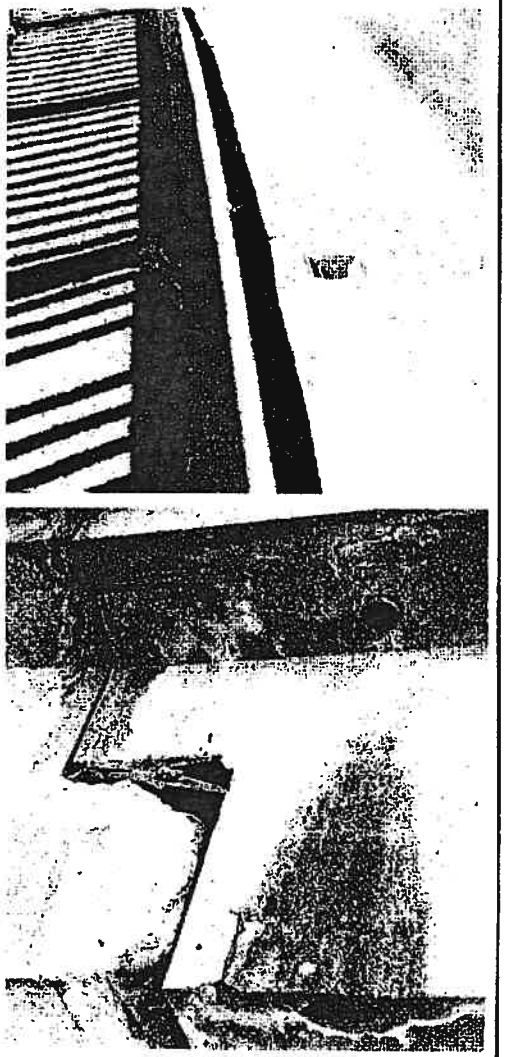
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.1.18. Rosturile dintre pavele decolmatate.	Se manifestă prin lipsa masticului bituminos din spaţiile dintre pavele. Cauzele principale sunt: - execuţie necorespunzătoare (utilizarea unui mastic de calitate slabă, aplicarea în exces a acestuia, etc.); - acţiunea traficului; - acţiunea temperaturilor pozitive sau negative cu valori mari; - lipsa lucrărilor de întreţinere curentă.		101	2	

D.2. ASIGURAREA SCURGERII APELOR DE PE POD
GURI DE SCURGERE

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.2.1. Neasigurarea pantei de scurgere a apelor.	Se manifestă prin prezenţa pe cale sau trotuare a unor lentile de apă, de regulă în apropierea bordurilor. Cauzele principale posibile sunt: - execuţie necorespunzătoare; - concepţie greşită de proiectare; - lucrări de întreţinere defectuoase (adăugarea unor straturi de mixtură pe îmbrăcămintea căii); - deformaţii mari ale îmbrăcăminţii prin acţiunea traficului şi a variaţiilor de temperatură.		102	2	

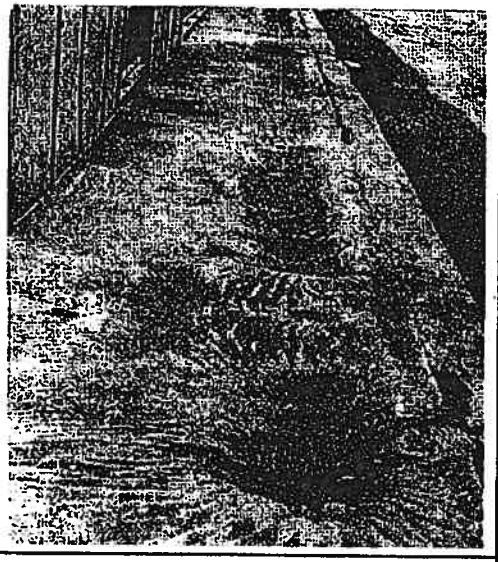
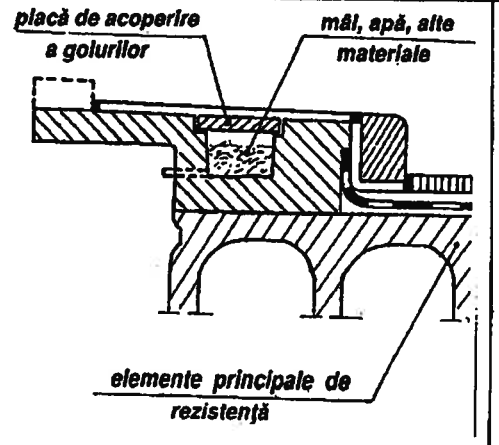
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.2.2. Număr insuficient sau lipsa gurilor de scurgere.	Se manifestă prin prezenţa apei şi menţinerea acesteia timp îndelungat pe partea carosabilă. Cauzele principale sunt: - concepţie greşită de proiectare; execuţie necorespunzătoare (nerespectarea proiectului); - lucrări de întreţinere a căii necorespunzătoare (aplicarea unui strat nou de îmbrăcăminte peste cel existent, cu acoperirea totală a gurilor de scurgere).		102	2	
D.2.3. Amplasarea greşită a gurilor de scurgere.	Se manifestă prin amplasarea gurilor de scurgere foarte aproape de elementele de rezistenţă, fără prelungirea pâlniei de evacuare sub nivelul inferior al suprastructurii. Cauzele principale sunt: - concepţie greşită de proiectare; - necorelarea poziţiei gurilor de scurgere cu geometria căii.		102	2-3	

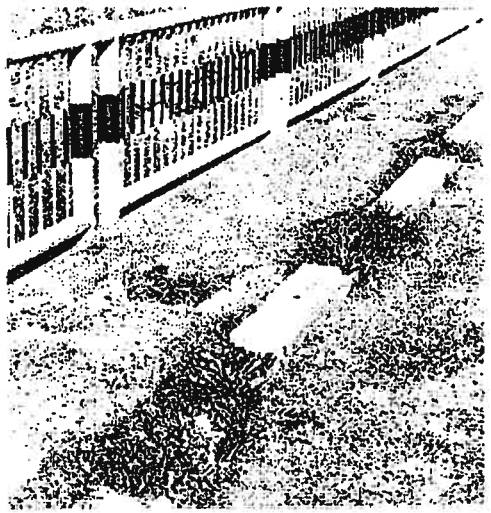
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.2.4. Amplasarea incorectă a grătarelor gurilor de scurgere.	Se manifestă prin poziţionarea greşită a grătarelor în plan orizontal şi/sau vertical. Cauzele principale sunt: - execuţie necorespunzătoare; - întreţinerea defectuoasă (aplicarea unor straturi noi de mixtură pe pod fără reamplasarea grătarelor).		103	2	
D.2.5. Guri de scurgere înfundate.	Se manifestă prin menţinerea o perioadă îndelungată a apei pe suprafaţa căii, de regulă în apropierea trotuarelor. Cauza principală este întreţinerea necorespunzătoare.		103	2	

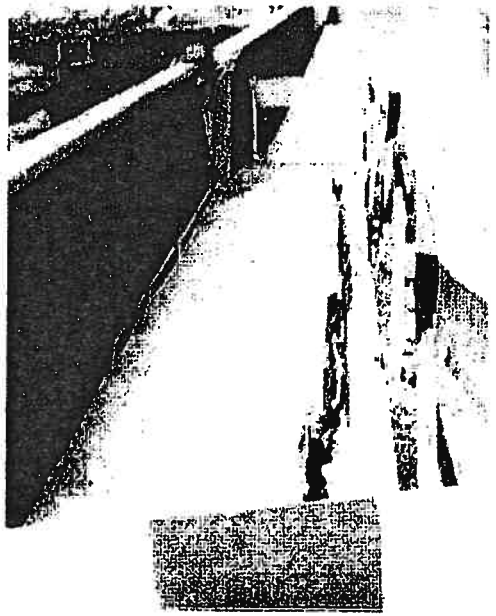
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.2.6. Guri de scurgere fără grătare sau fără prelungirea pâlniei de scurgere.	Se manifestă prin lipsa grătarelor şi/sau a prelungirii pâlniei de evacuare a apei. Cauzele principale sunt: - execuţie incompletă; - acţiunea traficului; - întreţinere necorespunzătoare; - concepţie greşită de proiectare.		103	2-3	

D.3. TROTUARE

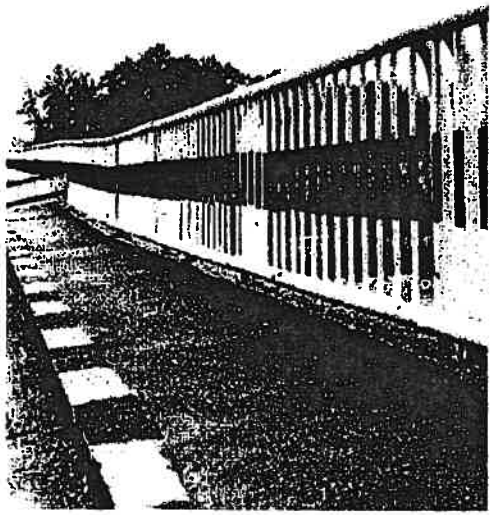
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.3.1. Îmbrăcămintea asfaltică degradată.	Se manifestă prin existenţa pe suprafaţa îmbrăcăminţii a unei reţele dense de fisuri, crăpături, zone exfoliate, etc. Cauzele principale posibile sunt: - execuţia necorespunzătoare (compoziţie greşită, utilizarea unor materiale de proastă calitate, compactare insuficientă, etc.); - lipsa lucrărilor de întreţinere (colmatarea la timp a fisurilor, crăpăturilor, asigurarea scurgerii apelor din zonă, etc:).		98 99	1-2	

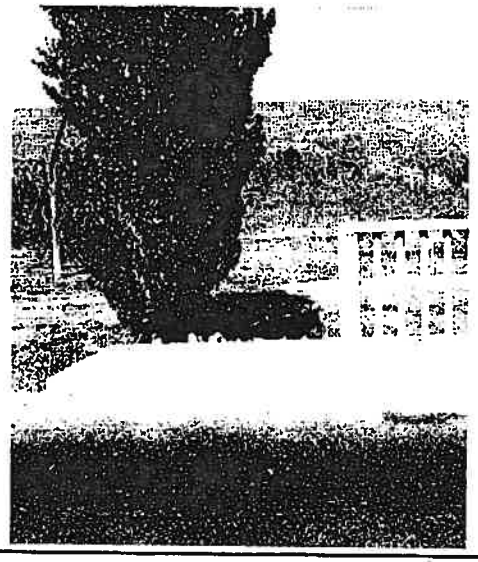
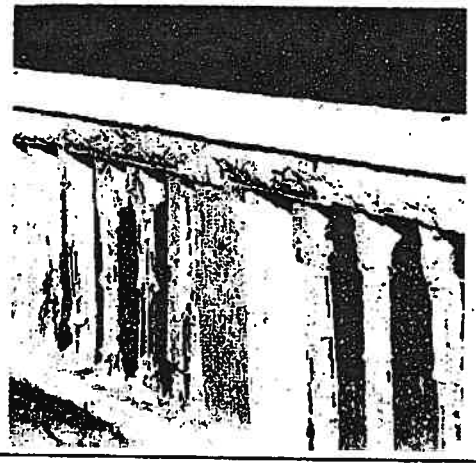
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.3.2. Dislocarea, lipsa sau distrugerea plăcilor de acoperire a golurilor din trotuare.	Se manifestă prin apariţia unor denivelări mari şi/sau prin desprinderea, uneori distrugerea, plăcilor de acoperire. Cauzele principale sunt: - execuţia necorespunzătoare (rezemare insuficientă); - intervenţie neângrijită la instalaţii; - acţiunea accidentală a traficului; - lipsa lucrărilor de întreţinere (repararea la timp a îmbrăcăminţii pe trotuare).		104	1-2	
D.3.3. Existenţa apei şi a altor materiale în golurile de sub trotuare.	Se manifestă prin infiltraţii la consola trotuarului, circulaţia nestingherită a apei în lungul deschiderii şi evacuarea ei în zonele de capăt ale suprastructurii. Cauzele principale sunt: - concepţie greşită de proiectare (neasigurarea pantelor de scurgere a apelor şi a dispozitivelor de evacuare a acestora); - execuţia necorespunzătoare; - lipsa lucrărilor curente de întreţinere (decolmatarea golurilor şi desfundarea orificiilor de scurgere a apei).		104	3*	

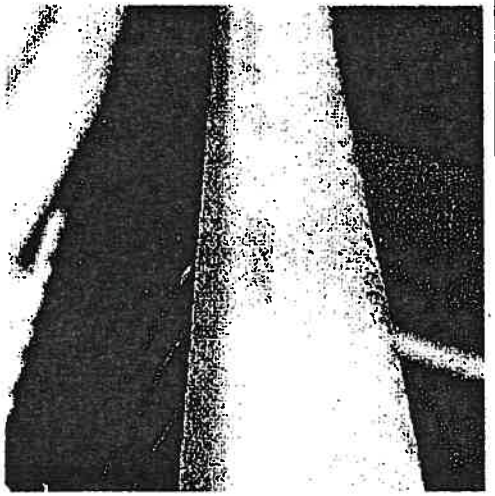
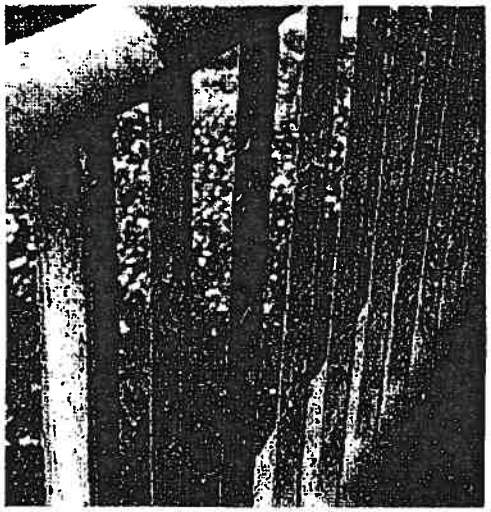
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.3.4 Borduri degradate.	Distrugerea muchiilor, colţurilor sau a unor părţi din bordură, însoţite de regulă de dislocarea acestora. Cauzele principale sunt: - execuţia necorespunzătoare; - utilizarea unor materiale uşor degradabile în timp; - acţiunea traficului; - lipsa lucrărilor de întreţinere curentă.			1-2	
D.3.5. Lipsa etanşării dintre îmbrăcăminte şi alte elemente ale căii (borduri, guri de scurgere, parapete, rosturi, linii de tramvai, etc.).	Se manifestă prin fisuri, crăpături, uneori dislocări în zona bordură-trotuar şi/sau trotuar-grindă parapet. Cauzele posibile principale sunt: - execuţia defectuoasă; - acţiunea accidentală a traficului; - lipsa lucrărilor de întreţinere (colmatarea la timp a fisurilor); - deformaţiile suprastructurii la solicitările din temperatură şi trafic.		105	2-3*	

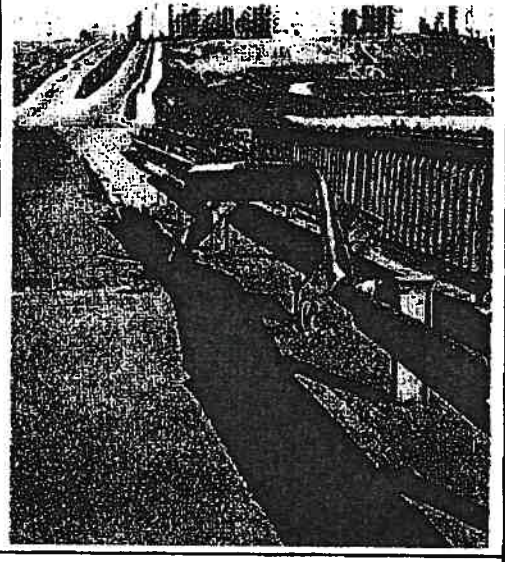
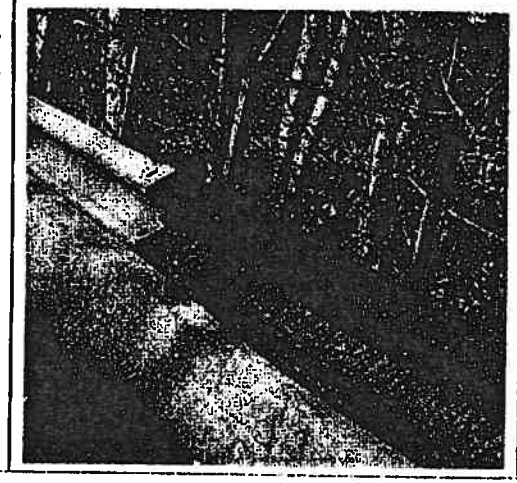
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.3.6. Distrugerea legăturii între consola trotuarului şi elementele principale de rezistenţă.	Se manifestă prin apariţia unor crăpături în zona de legătură a consolei trotuarului cu elementele principale de rezistenţă, cu tendinţa de prăbuşire a acesteia. Cauzele principale sunt: - greşeli de proiectare (armare necorespunzătoare a zonei); - execuţia necorespunzătoare (deplasarea armăturii în timpul betonării); - acţiunea accidentală a traficului; - lipsa sau degradarea hidroizolaţiei care favorizează coroziunea armăturii.		106	4*	

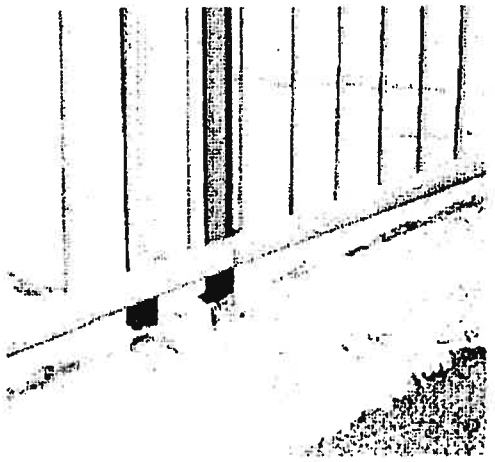
D.4. PARAPETE

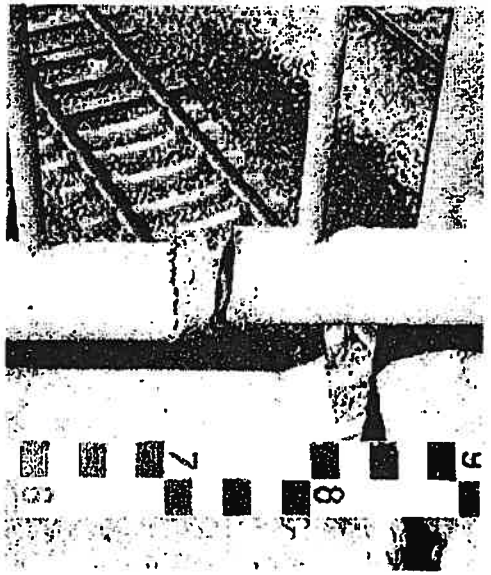
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.4.1. Defecte de geometrie generală.	Se manifestă prin abateri în plan orizontal şi/sau vertical ale parapetului. Cauzele principale sunt: - execuţia necorespunzătoare (montarea greşită a panourilor parapetului); - lovirea accidentală de către autovehicule; - deformaţia exagerată sau cedarea consolei trotuarului; - deteriorarea stâlpilor parapetului.			1-2	Vezi F.1.

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.4.2. Parapet deteriorat prin izbirea autovehiculelor.	Se manifestă prin ruperea sau dislocarea parţială sau totală a parapetului. Cauza principală este lovirea accidentală de către autovehicule.			3	
D.4.3. Degradarea betonului şi coroziunea armăturii parapetului din beton armat.	Pierderea formei parapetului şi a caracteristicilor fizico-mecanice ale betonului şi armăturii. Cauzele principale sunt: - acţiunea accidentală a traficului; - coroziunea betonului şi armăturii; - execuţia necorespunzătoare; - utilizarea de armături cu diametrul mic în raport cu dimensiunile elementului; - lipsa totală a lucrărilor de întreţinere.		29 37	2	

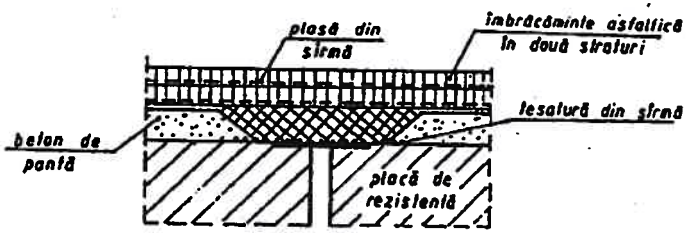
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.4.4. Coroziunea parapetului metalic.	Se manifestă prin apariţia ruginei zonal sau pe toată suprafaţa parapetului, însoţită de regulă şi de exfolierea sistemului de protecţie existent. Cauzele principale sunt: - execuţie necorespunzătoare (aplicarea sistemului de protecţie fără pregătirea suprafeţei parapetului); - materiale de protecţie (vopsele) necorespunzătoare; lipsa lucrărilor de întreţinere; - acţiunea agresivă accentuată a mediului de exploatare.		68	1-2	
D.4.5. Sistemul de protecţie mătuit, culoare necorespunzătoare la parapetele metalice.	Se manifestă prin mătuirea (degradarea) sistemului de protecţie şi/sau utilizarea unor materiale de protecţie în ultimul strat (aparent) în contradicţie cu reglementările în vigoare. Cauzele principale sunt: - execuţie necorespunzătoare (nerespectarea fişelor tehnologice); - acţiunea mediului de exploatare; - materiale de protecţie (vopsele) de calitate necorespunzătoare; - lipsa lucrărilor de întreţinere şi a îndrumării tehnice de specialitate.		67	1-2	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.4.6. Dislocarea sistemului de prindere a stâlpului parapetului.	Se manifestă prin modificarea poziţiei iniţiale a stâlpului şi/sau desprinderea totală a sistemului de prindere a stâlpului de elementele trotuarului. Cauzele principale sunt: - concepţie greşită de proiectare; - execuţia defectuoasă (prinderea insuficientă a stâlpului de trotuar); lovirea accidentală produsă de autovehicule.		107	2	
D.4.7. Lipsa numărului corespunzător de şuruburi de înădire sau fixare a glisierei parapetului de siguranţă.	Se manifestă prin inexistenţa numărului total de şuruburi de înădire a parapetului metalic. Cauze posibile principale sunt: - execuţie necorespunzătoare; - prin sustragerea şuruburilor în exploatare; - neefectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere.		107	3	

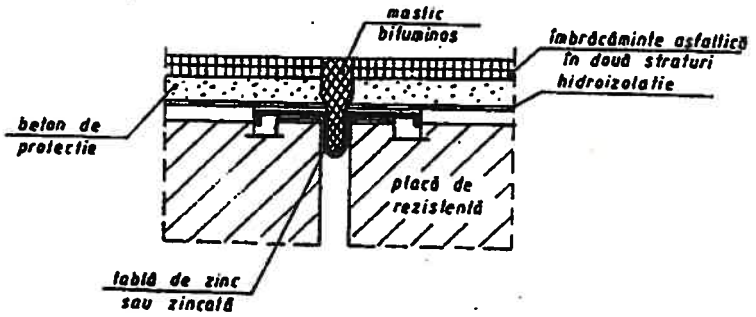
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.4.8. Fixarea necorespunzătoare a parapetului de siguranţă (lipsa stâlpului).	Se manifestă prin fixarea parapetului de siguranţă de elementele principale de rezistenţă ale podului şi/sau prin lipsa stâlpilor de fixare. Cauzele principale sunt: - concepţia greşită de proiectare; - execuţia necorespunzătoare; - întreţinerea defectuoasă (aplicarea pe perioada exploatării a unor soluţii tehnice improprii).		107	3*	
D.4.9. Coroziunea avansată a stâlpului parapetului metalic în zona de contact cu betonul.	Se manifestă prin reducerea secţiunii stâlpului parapetului în zona de contact cu grinda, datorită coroziunii avansate. Cauzele principale sunt: - concepţie greşită de proiectare; - execuţie necorespunzătoare; - exploatare incorectă (menţinerea unei umidităţi ridicate în zona de prindere a stâlpului); - lipsa lucrărilor de întreţinere (protecţie anticorozivă).		68	3*	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
D.4.10. Lipsa rostului în parapet la rostul de dilataţie.	Se manifestă prin deformarea exagerată şi, uneori, ruperea unor elemente ale parapetului. Cauzele principale sunt: - concepţie greşită de proiectare; - execuţie necorespunzătoare; - lucrări de întreţinere curentă necorespunzătoare (montarea unor panouri parapet deteriorate şi sudarea panourilor noi de cele existente în zona rostului).			2	
D.4.11. Lipsa parapetului de siguranţă.	Cauzele principale sunt: - greşeli de concepţie; - execuţie necorespunzătoare; - acţiunea accidentală a traficului.			3	

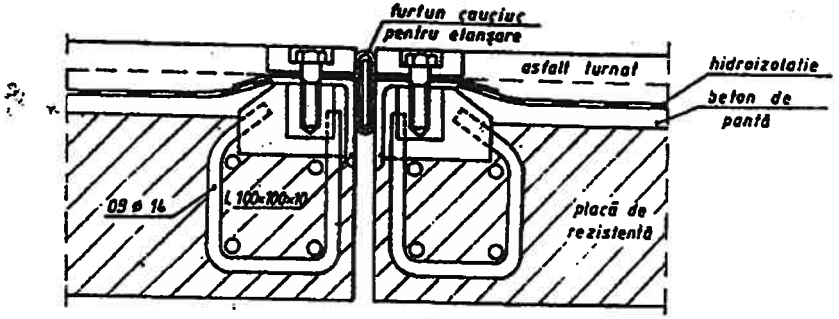
ROST ARMAT



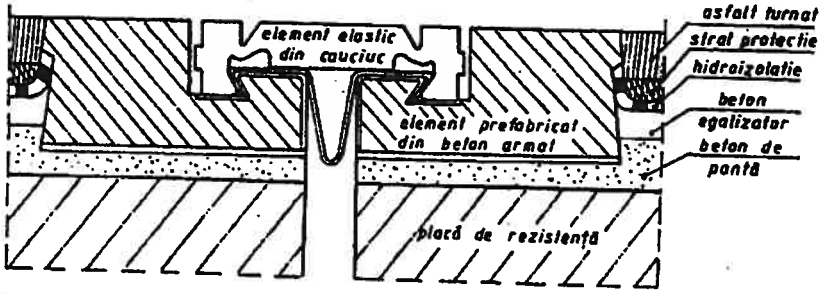
ROST TIP LIRĂ



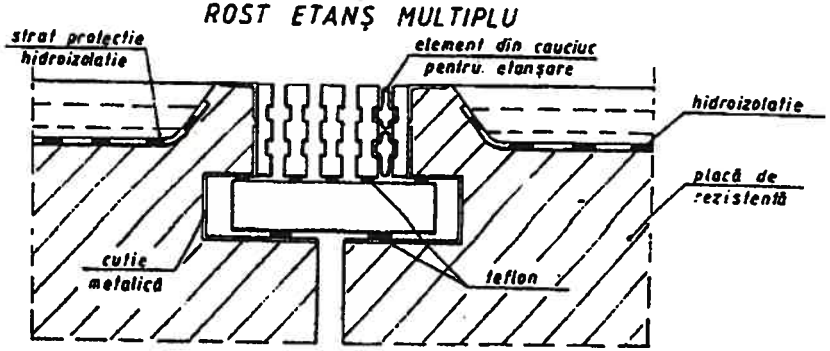
ROST ETANȘ (TIP „E")



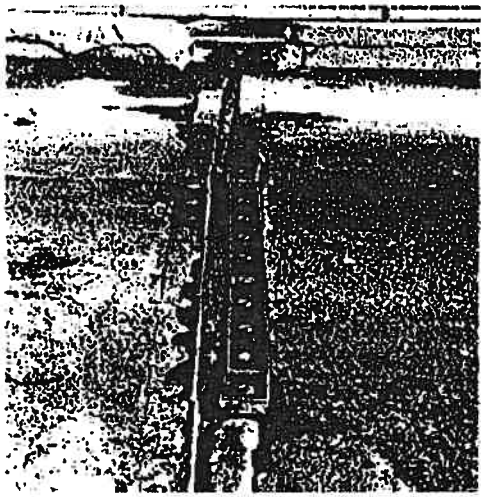
ROST ETANȘ (TIP „EC")

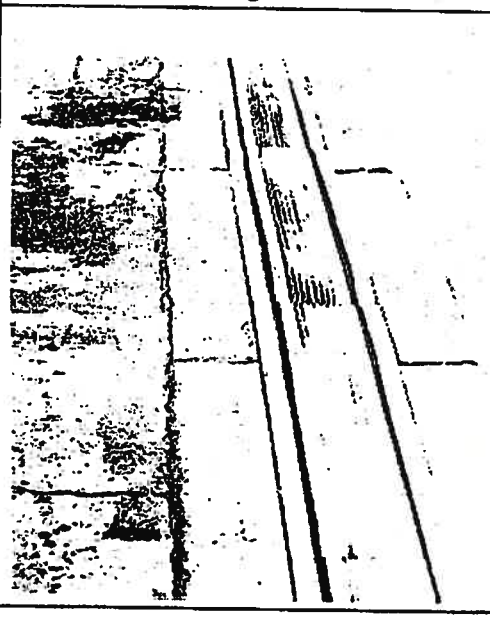
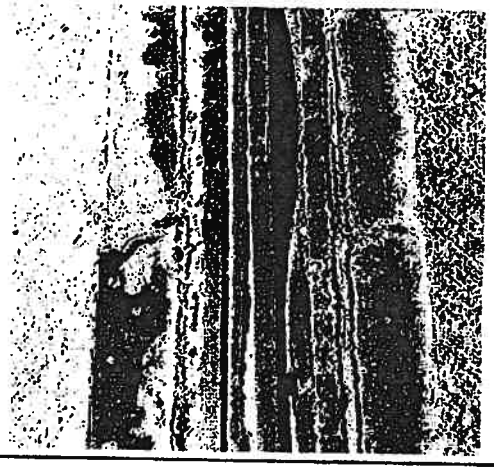


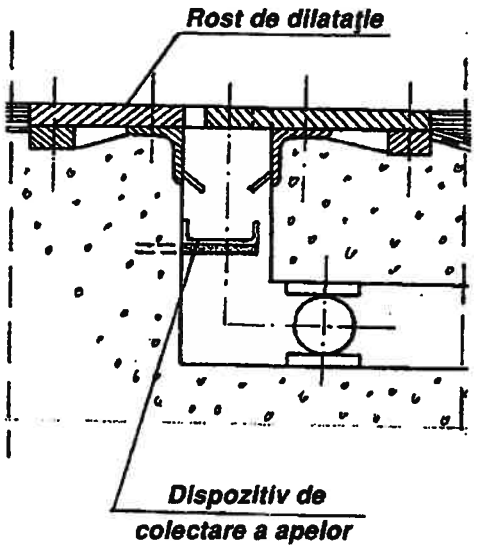
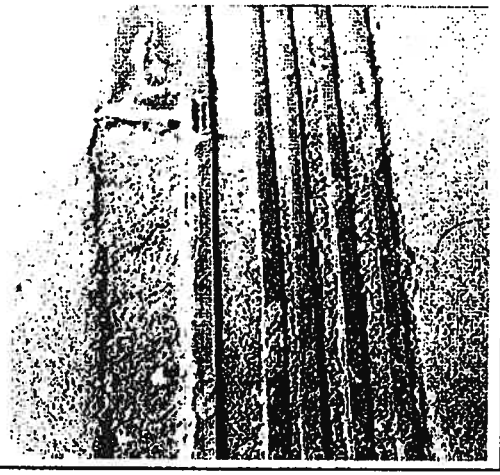
ROST ETANȘ MULTIPLU

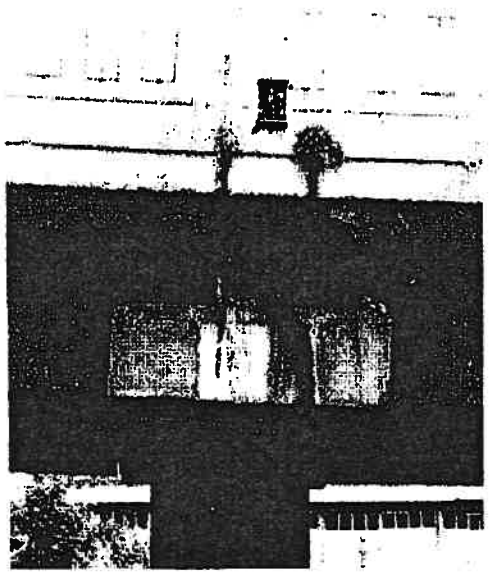
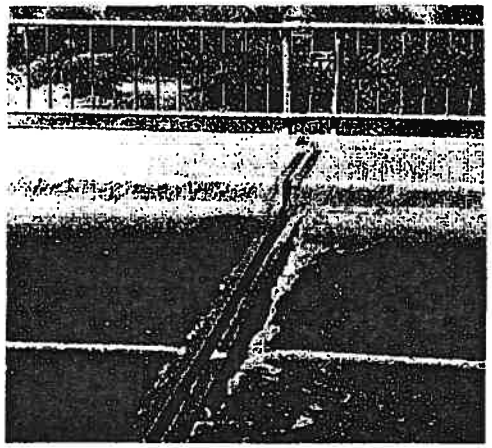


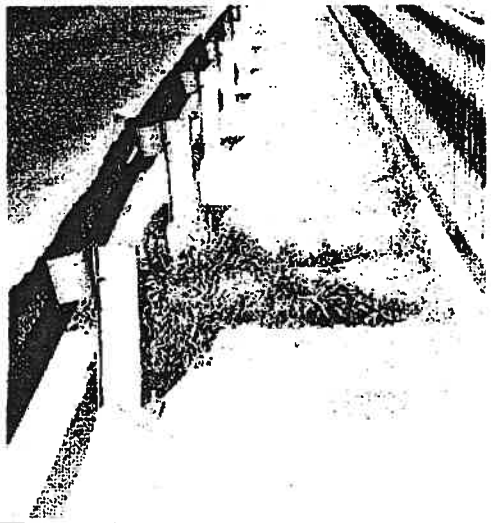
E. ROSTURI DE DILATAŢIE

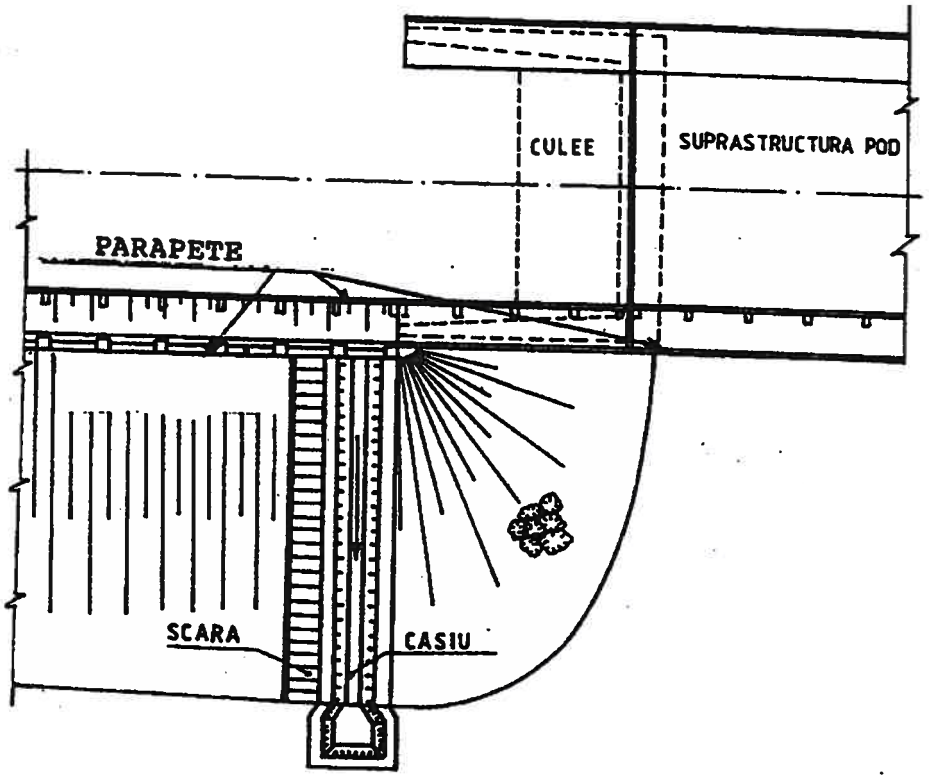
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
E.1. Denivelări şi deplasări ale elementelor rostului în plan orizontal şi/sau vertical.	Dispunerea necorespunzătoare a elementelor rostului, care nu asigură planeitatea căii şi nici protecţia necesară împotriva acţiunii apei. Cauze: - greşeli de proiectare; - montarea defectuoasă a elementelor; - prinderea elementelor rosturilor necorespunzătoare; - deteriorarea în timp prin acţiunea traficului; - deteriorări produse de utilaje de dezăpezire.		108	2-3	

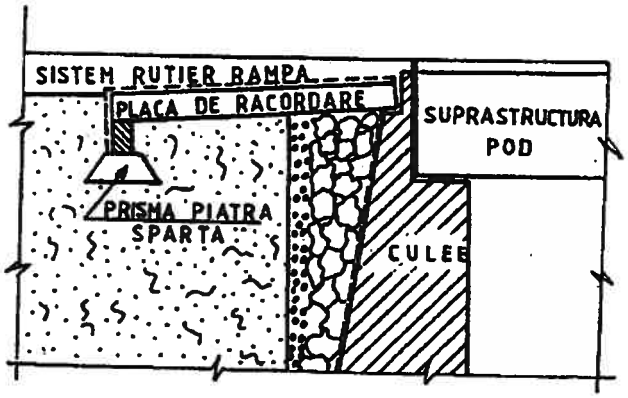
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
E.2. Rosturi cu ancoraje slăbite sau elemente din beton desprinse.	Deteriorarea este specifică dispozitivelor de rost prefabricate şi este pusă în evidenţă acustic (zgomote puternice) sau vizual (deplasarea elementelor), la trecerea vehiculelor. Cauzele principale sunt: - greşeli de concepţie; - slăbirea sau desprinderea totală a elementelor rostului, datorită acţiunii traficului, a alegerii necorespunzătoare a tipului de rost sau dintr-o execuţie defectuoasă; - degradarea în timp a elementelor rostului.		108	2-3	
E.3. Lipsa elementelor de etanşare din cauciuc, neopren sau alte materiale elastice, smulgerea sau degradarea acestora.	Rostul devine neetanş datorită inexistenţei parţiale sau totale a elementelor de etanşare. Cauzele probabile sunt: - concepţie incorectă la proiectare; - smulgerea elementelor de cauciuc produsă în trafic; - montarea necorespunzătoare a elementelor; - degradarea în timp a elementelor de etanşare.		109	3-4	

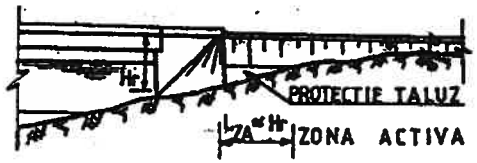
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
E.4. Lipsa sau degradarea dispozitivelor de colectare şi evacuare a apelor.	Se manifestă la rosturile neetanşe (tip "pieptene"), prin umiditatea accentuată a suprastructurii şi/sau a infrastructurii în zona rostului, însoţită uneori de degradarea betonului şi coroziunea armăturii. Cauze principale posibile sunt: - concepţie greşită de proiectare; - distrugerea dispozitivelor de colectare şi evacuarea apei şi imposibilitatea înlocuirii acestora. - execuţia şi/sau întreţinerea necorespunzătoare.		109	2-3	
E.5. Blocarea deplasării în zona rostului.	Împiedicarea deplasării totale sau parţiale corespunzătoare a elementelor adiacente rostului. Cauze principale: - colmatarea spaţiilor dintre elementele rostului cu pietriş, în timpul exploatării sau cu beton, la execuţie; - neasigurarea la execuţie a mărimii necesare a rostului.		110	3-4*	

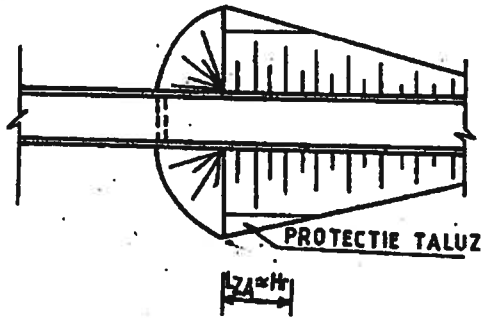
CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
E.6. Infiltraţii în zona rostului de dilataţie.	Se manifestă prin prezenţa apei care se scurge pe suprastructură şi/sau pe infrastructură. Cauze principale probabile sunt: - concepţie greşită la proiectare; - neefectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere; - deplasări şi/sau rotiri ale infrastructurilor; - execuţie defectuoasă; - lipsa sau degradarea elementelor de etanşare.		109	3*	
E.7. Rost grav deteriorat.	Rost neetanş, blocat parţial sau total, cu distrugerea căii şi cu zone având elemente dislocate. Cauze principale probabile sunt: - greşeli de concepţie; - execuţie necorespunzătoare; - acţiunea distructivă a traficului; - acţiunea accidentală a utilajelor de dezăpezire; - neefectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere.		111	4	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
E.8. Lipsa dispozitivului de acoperire a rostorilor.	Se manifestă prin fisuri, crăpături sau chiar distrugerea zonei, degradarea accentuată a locurilor în care trebuiau montate elementele rostului sau existenţa unor spaţii neacoperite. Cauzele principale sunt: - proiectarea sau execuţia necorespunzătoare; - distrugerea totală a dispozitivului de acoperire a rostului.	 		2	

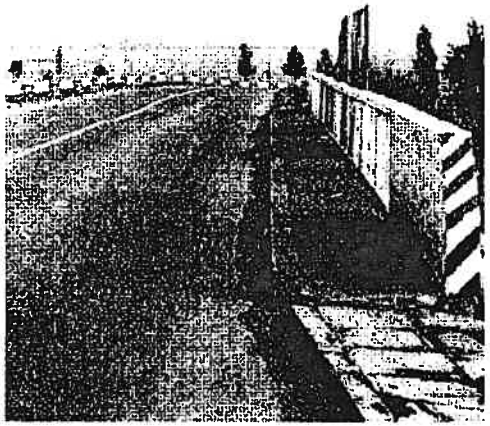
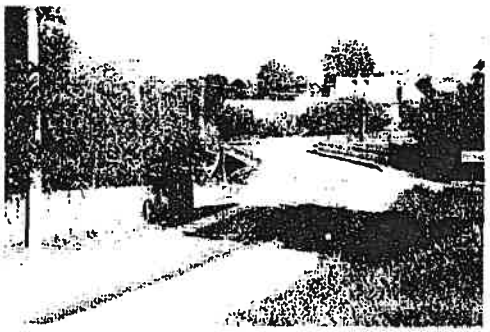

CULEE
SUPRASTRUCTURA POD
PARAPETE
SCARA
CASIU

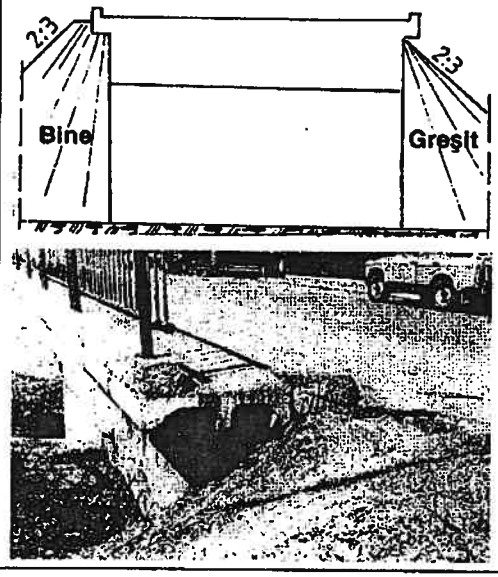
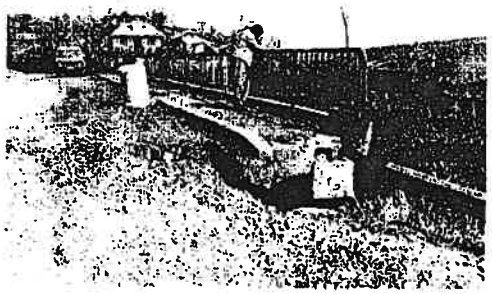

SISTEM RUTIER RAMPA
PLACA DE RACORDARE
SUPRASTRUCTURA POD
PRISMA PIATRA SPARTA
CULEE

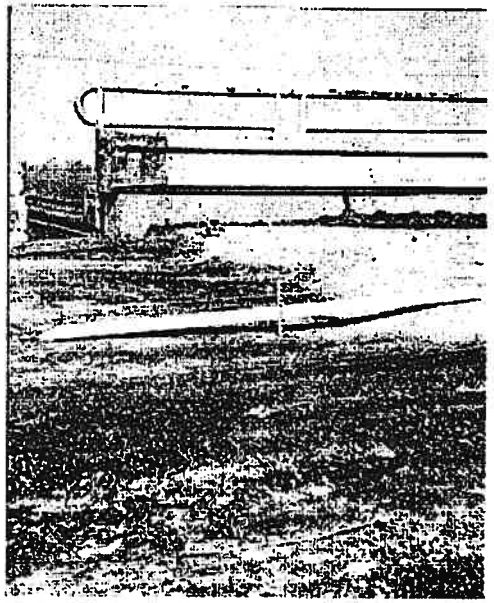

PROTECTIE TALUZ
ZA=Hr
ZONA ACTIVA

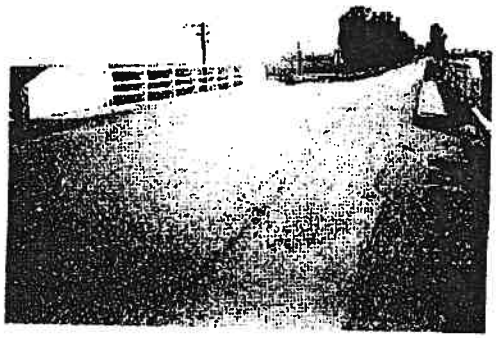

PROTECTIE TALUZ
ZA=Hr

F. ZONA POD - RAMPĂ DE ACCES

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
F.1. Alinierea generală în plan rampă-pod necorespunzătoare.	Suprastructura podului şi rampa de acces sunt amplasate necorespunzător în plan, formând un unghi cu consecinţe asupra fluenţei traficului. Cauzele principale sunt: - concepţie de proiectare sau execuţie necorespunzătoare; - calamităţi naturale (inundaţii, alunecări de teren), cu schimbarea amplasamentului rampei în perioada de exploatare.	 		2-3	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
F.2. Lăţimea insuficientă a rambleului.	Se manifestă prin lăţimea mai mică a rampei de acces la nivelul îmbrăcăminţii faţă de lăţimea podului. Cauzele principale sunt: - erori de proiectare; - execuţie necorespunzătoare (de regulă în cazul podurilor noi executate pe trasee de drumuri existente).			3*	
F.3. Acces dificil de pe rambleu pe trotoarele podului.	Posibilitatea de a ajunge pe trotoarele podului prezintă dificultăţi, uneori pericol de accidente. Cauzele posibile sunt: - proiectarea sau execuţia necorespunzătoare; - calamităţi (inundaţii, cutremure, alunecări de teren, etc.) care au determinat alunecări mari ale rambleului din spatele culeei.			2	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
F.4. Denivelări ale căii.	Se manifestă prin denivelări numeroase şi de amploare, în apropierea culeei, de regulă fără apariţia de fisuri sau crăpături în îmbrăcămintea căii. Cauzele posibile principale sunt: - execuţia necorespunzătoare a ansamblului de lucrări din zona pod-rampă de acces; - concepţia greşită de proiectare (de regulă lipsa plăcilor de racordare); - întreţinerea necorespunzătoare (aplicarea unor straturi succesive, periodice, de mixtură fără o reparaţie de profunzime).		112	2-3	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
F.5. Tasări mari ale terasamentelor, alunecări laterale.	Se manifestă, de regulă, la ramblee înalte prin denivelări mari, însoţite de regulă şi de fisuri şi crăpături în îmbrăcăminte, cu început de burduşiri, refulări sau chiar alunecări. Cauzele posibile principale sunt: - concepţie greşită de proiectare (nu sunt prevăzute plăci de racordare, erori de calcul privind stabilitatea terasamentului, etc.); - execuţia necorespunzătoare (în special terasamente insuficient compactate, utilizarea unor materiale necorespunzătoare, etc.); - lipsa lucrărilor de întreţinere (în special a reparării îmbrăcăminţii); - calamităţi naturale.	 	113	3-4	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
F.6. Degradarea sistemului rutier fără apariţia denivelărilor.	Se manifestă prin fisuri, crăpături, faianţări, suprafeţe poroase ale îmbrăcăminţii asfaltice, uneori acestea fiind o continuare a celor existente în zona rostului de la culee. Cauzele posibile principale sunt: - proiectare greşită (dimensionarea sistemului rutier); - lipsa lucrărilor de întreţinere.		98 99	2-3	
F.7. Degradarea gravă a căii însoţită de denivelări.	Se manifestă prin denivelări mari şi numeroase însoţite de degradări ale îmbrăcăminţii rutiere (fisuri, crăpături, gropi, faianţări, etc.). Cauzele posibile principale sunt: - greşeli de proiectare (dimensionarea sistemului rutier, neasigurarea stabilităţii terasamentelor); - execuţia necorespunzătoare (neaplicarea prevederilor instrucţiunilor specifice execuţiei rampei de acces, etc.); - lipsa lucrărilor de întreţinere.		112	2-3	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
F.8. Lipsa sau degradarea scărilor de acces (numai în cazul înălţimii rambleului mai mare de 3m).	Cauzele principale sunt: - concepţie de proiectare greşită; - execuţie greşită; - calamităţi naturale, cum sunt inundaţiile, viiturile, care produc alunecări şi distrugerea în totalitate a scărilor de acces; - neefectuarea lucrărilor de întreţinere.		114	2	
F.9. Lipsa sau degradarea casiurilor.	Se manifestă prin inexistenţa casiurilor şi/sau a lucrărilor de colectare - evacuare a apelor. Cauzele principale sunt: - concepţie greşită de proiectare; - execuţie necorespunzătoare (neglijarea execuţiei unor lucrări de calitate sau neexecutarea casiurilor); - lipsa lucrărilor de întreţinere.		114	2	

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
F.10. Lipsa sau degradarea lucrărilor de protecţie a taluzurilor.	În general, se manifestă prin spălarea şi ravinarea taluzurilor rampelor de acces. Cauzele principale sunt: - concepţie greşită de proiectare; - execuţie necorespunzătoare; - calamităţi naturale (inundaţii, alunecări de tern, etc.); - lipsa lucrărilor de întreţinere.		114	2-3	
F.11. Lipsa sau degradarea parapetelor de siguranţă.	Cauzele principale sunt: - concepţie greşită de proiectare; - execuţie necorespunzătoare (neglijarea execuţiei parapetului); - lipsa lucrărilor de întreţinere; - lovirea accidentală de către autovehicule.		107	3	Vezi şi D.4.11.
F.12. Lipsa sau degradarea şanţurilor la piciorul taluzului rampelor (în special în zona de debuşeu pentru a se evita fenomenul de subspălare).	Cauzele principale sunt: - concepţie greşită de proiectare; - execuţie necorespunzătoare, - calamităţi naturale; - lipsa lucrărilor de întreţinere.		114	3*	

G. CONSTATĂRI DIVERSE

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
G.1. Lipsa marcajelor şi/sau a indicatoarelor de semnalizare.	La unele poduri este necesară semnalizarea limitării tonajului sau a dimensiunilor de gabarit (lăţime şi/sau înălţime). De asemenea, la pasaje şi poduri cu calea jos, pot lipsi portalele de limitare a înălţimii gabaritului.				
G.2. Amplasarea în gabarit a unor elemente de construcţie şi/sau instalaţii.					
G.3. Lipsa panourilor de protecţie la pasajele superioare peste căi ferate electrificate.					

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
G.4. Lipsa sau nefuncţionarea dispozitivelor de întreţinere a podului.					
G.5. Imposibilitatea înlocuirii sub circulaţie a dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilataţie.					
G.6. Imposibilitatea accesului la aparatele de reazem.	Pe durata exploatării este necesar accesul la aparatele de reazem, pentru efectuarea lucrărilor de întreţinere sau de înlocuire a lor.				
G.7. Accesul dificil sau imposibil în zona banchetei cuzineţilor sau la capetele grinzilor.					

CODUL DEFECTUL şi/sau DEGRADAREA	DEFINIŢIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIŢA	NR. FIŞĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAŢII:
1	2	3	4	5	6
G.8. Lipsa protecţiei împotriva curenţilor vagabonzi.					
G.9. Lipsa de estetică a podului.	Este necesară încadrarea în mediul ambiant. Execuţia lucrărilor de întreţinere trebuie să se facă fără alterarea aspectului estetic. Montarea pe elevaţia podului a unor instalaţii alterează, în majoritatea cazurilor, acest aspect.				
G.10. Lipsa cărţii tehnice a podului.	Pentru efectuarea lucrărilor de întreţinere, reparaţii sau consolidare este necesară, la organul de administrare a podului respectiv, să existe proiectul de execuţie, sau relevee, împreună cu alte informaţii tehnice referitoare la construcţia şi exploatarea podului.				

A.1.1								FIŞA Nr.
RIDICAREA PILOŢILOR								**1**
								'98

DEFINIŢIE-DESCRIERE

În exploatare se constată o ridicare a piloţilor bătuţi, care conduce la denivelarea infrastructurilor şi a căii producând de regulă degradarea îmbinărilor şi înnădirilor.

CAUZE PROBABILE

Fenomenul de ridicare a piloţilor nu este frecvent şi se produce în următoarele situaţii:

a) La pământurile îmbibate cu apa, în urma îngheţului sezonier, straturile superioare ale terenului îngheaţă împreună cu piloţii, cauzând ridicarea acestora, mai ales la piloţii bătuţi insuficient.

b) În cazul ridicării terenului - şi odată cu el şi a piloţilor - din cauza reducerii încărcărilor la nivelul terenului prin execuţia unui debleu, canal sau tunel.

A.1.2	A.1.3	A.1.4	A.1.5	A.1.7	A.1.8	A.1.10	B.1.2	FIŞA Nr.
								2

PUTREZIREA ELEMENTELOR DIN LEMN

B.1.4.				'98

DEFINIŢIE - DESCRIERE

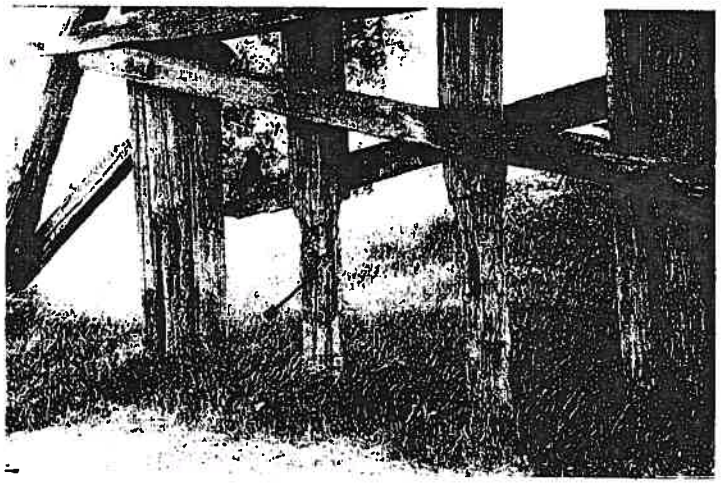
Putrezirea materialului lemnos este un fenomen normal produs de microorganisme (din categoria ciupercilor) care se dezvoltă sub influenţa umezelii, căldurii şi întunericului. Un pod bine întreţinut trebuie să dureze - fără a se semnala fenomenul de putrezire - cca. 4-5 ani, dacă este realizat din lemn de răşinoase şi cca. 10-15 ani, dacă este din stejar.

Putrezirea se produce de regulă în zonele construcţiei cu umiditate alternantă şi ceva mai lent în alte părţi ale construcţiei din lemn.

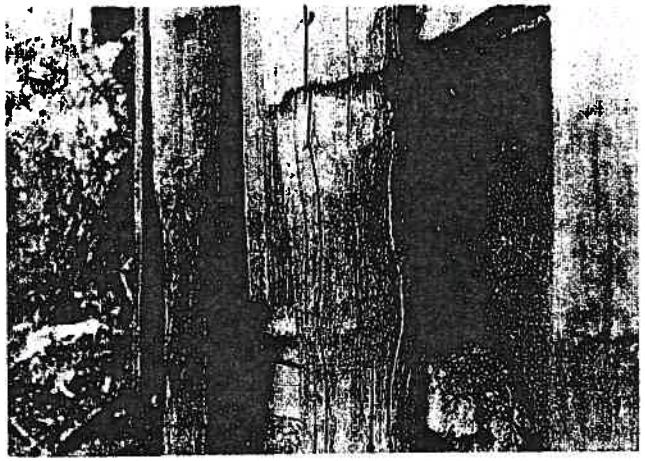
Partea podului situată sub nivelul etiajului nu este afectată de putrezire.

Fenomenul de putrezire se întâlneşte mai frecvent în următoarele zone ale unui pod de lemn:

1. La îmbinări - la capetele contrafiselor, ale piloţilor, ale tălpilor şi ale babelor;
2. La nivelul terenului - a piloţilor, stâlpilor sau contrafiselor sau în zonele de variaţie a nivelului apei (între etiaj şi nivelul mediu al apelor);



3. La peretele de gardă sau la piloţii culeelor din lemn;
4. La paleele înnecate;
5. La podina de uzură sau la alte elemente ale suprastructurii.



CAUZELE PROBABILE

-folosirea de materiale necorespunzătoare calitativ, cu efecte ascunse (început de putrezire);
- utilizarea de material lemnos care nu a fost protejat;
- alcatuiri constructive incorecte (exemplu: lipsa drenului din piatră spartă sau din zidărie uscată în spatele peretelui de gardă).

De regulă, putrezirea avansează de la suprafaţa elementului spre interiorul acestuia.

Se întâlnesc şi situaţii când lemnul poate putrezi din interiorul elementelor. Pentru depistarea fenomenului de putrezire în acest caz se dau găuri în elementele de construcţie respective şi se analizează rumeguşul, dacă este lemn sănătos sau putred (se folosesc burghie subţiri sau ciocănire).

PREVENIREA DEGRADĂRII

Prevenirea putrezirii lemnului se poate realiza prin:
- folosirea unor materiale de calitate şi de esenţă tare (stejar);
- aplicarea unor măsuri de protecţie contra putrezirii, în special prin impregnare cu substanţe fungicide;
- punerea în operă a materialului lemnos care are o umiditate mai mică de 23%;

- evitarea executării de îmbinări în zonele unde există alternanţă de umiditate - uscăciune;
- măsuri constructive pentru scurgerea rapidă a apei de pe partea carosabilă;
- realizarea unor îmbinări care să asigure aerisirea şi evacuarea rapidă a apei.

REPARAŢII NECESARE

a. Pentru putrezirea îmbinărilor şi a paleelor.

De cele mai multe ori calitatea elementelor din lemn este variată şi în acest caz apare logica înlocuirii părţilor degradate.

Reparaţiile depind de gradul de putrezire a construcţiei.

a.1. Reparaţii locale: Când un număr mic de elemente şi îmbinări sunt deteriorate, se înlocuiesc aceste elemente (element cu element) pentru a nu închide circulaţia.

Acest procedeu se ia în considerare numai când se impune schimbarea contrafiselor de stabilitate sau de frânare.

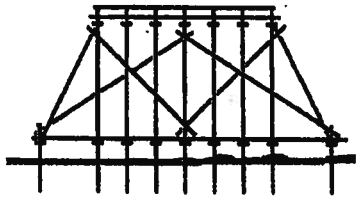


Fig. 1.

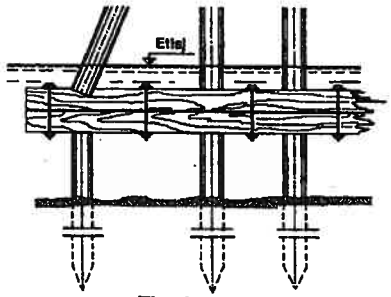


Fig. 2

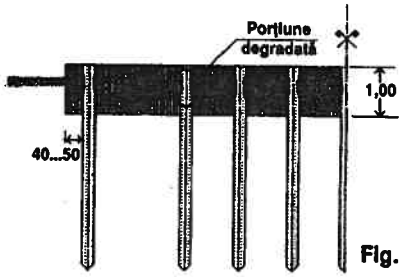


Fig. 3.

a.2. Reparaţii locale cu închiderea circulaţiei se impun dacă trebuie schimbaţi piloţii de rezistenţă sau tălpile de îmbinare (în cazul când piloţii de rezistenţă sunt înnădiţi). Pentru reducerea duratei închiderii de circulaţie se confecţionează pe mal (în prealabil) palee simplă şi se transportă în apropierea paleei ce urmează a fi reparată, urmând ca în închiderea de circulaţie să fie montată (fig. 1).

Se recomandă ca noua îmbinare să se facă sub etiaj, la ~ 60 cm sub nivelul apei (fig. 2).

a.3. Reparaţia totală constă în înlocuirea unei palei complet degradate cu piloţii de rezistenţă într-un stadiu avansat de putrezire.

Cea mai indicată metodă este aceea prin riparea în cale a unei palee noi construită alături.

Rezemarea acestei palei se face pe un radier din beton simplu (cu înălţimea de cca. 1.00 m), care să cuprindă porţiunea degradată a piloţilor

Este recomandabil ca excavaţia şi turnarea radierului să se facă în închidere de circulaţie, pentru ca aceasta să nu se desfaşoare atunci când partea degradată este lipsită de terenul din jur sau de betonul întărit (fig. 3).

Când betonul s-a întărit (minim 7 zile de la turnare) se taie piloţii la nivelul radierului şi se ripează paleea nouă în cale.

Riparea trebuie precedată de construirea unui dispozitiv de susţinere a suprastructurii deschiderilor adiacente.

Prinderea tălpilor de beton se face cu buloane de scelment.

b.Pentru putrezirea peretelui de gardă şi a piloţilor de rezistenţă ai culeelor.

b.1. Dacă piloţii peretelui de gardă nu sunt putrezi se înlocuieşte peretele din dulapi putreziţi cu dulapi noi (după ce s-a creat un spaţiu de acces în spatele peretelui de gardă) sau se construieşte un perete de dulapi nou, înspre albie, prins cu elemente verticale de piloţi cu zbanturi.Elementele verticale se fixează după ce dulapii noi au fost bătuţi în cuie de piloţi (fig. 4).

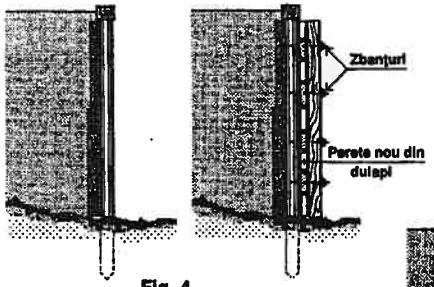


Fig. 4.

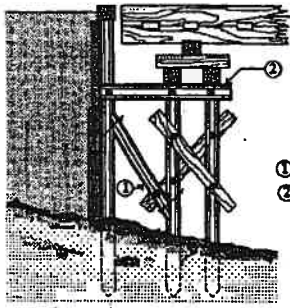


Fig. 5.

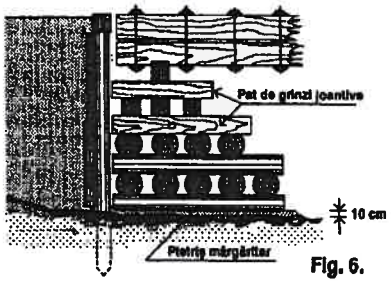


Fig. 6.

b.2. Piloţi putrezi ai peretelui de gardă se pot propti cu contrafise şi moaze în piloţii culeei (fig. 5).

b.3. În cazul când piloţii de rezistenţă ai culeei sunt putrezi se modifică racordarea cu terasamentele prin sferturi de con, iar culeea veche se părăseşte şi se reconstruieşte ca palee înecată sau ca stiva de grinzi cu două feţe plane (fig. 6).

c.Pentru degradarea aripilor de racordare a culeelor cu terasamentele.

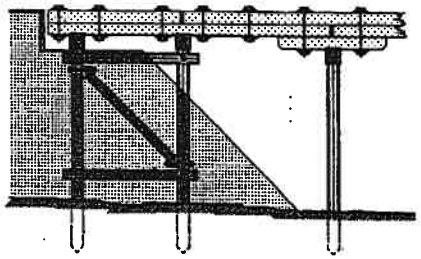
c.1. O reparaţie urgentă (provizorie) pentru evitarea unui accident se realizează prin baterea unor piloţi verticali în faţa aripilor şi se montează contrafise la fiecare pilot înclinat.

c.2. Refacerea în soluţia iniţială nu este indicată, fiind neeconomică şi stânjenind circulaţia o perioadă mare de timp.

Este recomandabilă o refacere cu modificarea racordării cu aripi în racordare cu sferturi de con şi demontarea vechiului dispozitiv.

d. În cazul cedării paleelor înnecate (fig. 7).

Reparaţii se fac numai dacă starea piloţilor este bună.



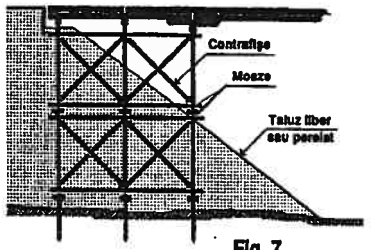
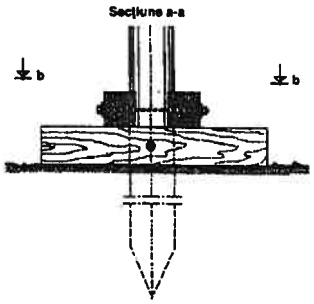


Fig. 7.



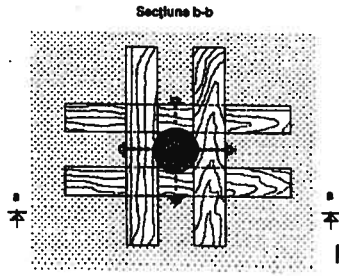


Fig. 8.

Singura reparaţie care pare posibilă este încărcarea umpluturii prin grătare speciale şi renunţarea la încărcarea piloţilor bătuţi (figura 8).

Se crestează piloţii verticali păsuind perfect grinzile care alcătuiesc grătarul, care încarcă terasamentele.

Când tasarea paleelor provine din putrezirea avansată a piloţilor şi contrafiselor şi au valori mari (de ordinul a 10-20 cm), se închide circulaţia.

e. În cazul putrezirii unor elemente ale suprastructurii se analizează fiecare caz în parte şi se adoptă soluţiile cele mai raţionale. De exemplu, în cazul urşilor suprapuşi sau cu pene fără spaţiu de aerisire între ei, se recomandă soluţiile prezentate în fişa nr. 50 .

A.1.6

ÎNCOVOIERI MARI ALE BABELOR

FIŞA Nr. 3

'98

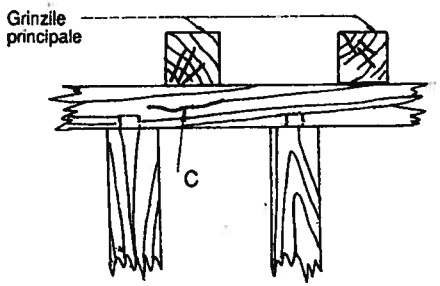


Fig. 1

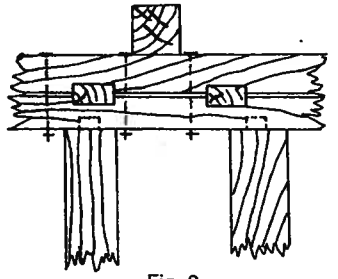


Fig. 2

DEFINIŢIE-DESCRIERE

Babele prezintă săgeţi mari (elastice) în timpul circulaţiei sau remanente, sub încărcarea permanentă.

CAUZE PROBABILE

Deformaţiile exagerate ale babelor evidenţiază:
- existenţa unor crăpături adânci (eventual pătrunse până la faţa opusă), care reduc capacitatea portantă (figura 1);
- amplasarea grinzilor principale între capetele piloţilor (figura 1) şi secţiunea (înălţimea) insuficientă a babei;
- calitatea inferioară a lemnului din care este confecţionată baba, crăpături şi noduri inadmisibile;
- nerespectarea - la execuţie - a distanţei între piloţi.

REPARAŢII NECESARE

Se înlocuieşte baba cu o piesă nouă din lemn corespunzător şi fără defecte sau cu una nouă având dimensiuni sporite cu secţiune simplă sau compusă (fig.2).

A.1.9								FIŞA Nr.
PALEE INSTABILĂ								**4**
								'98

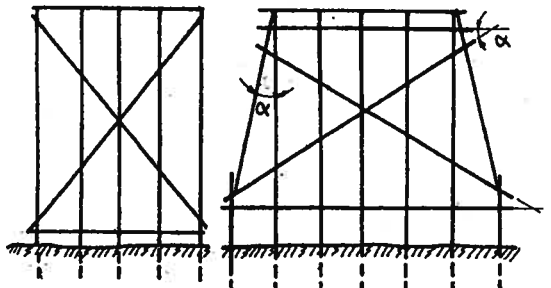


Fig. 1

Fig. 2

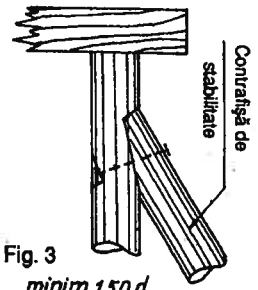


Fig. 3

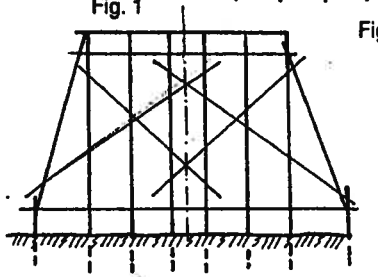


Fig. 4

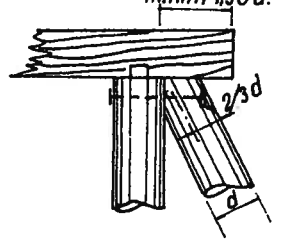


Fig. 5

DEFINIŢIE - DESCRIERE

Prin palee instabilă se înţelege acea palee care prezintă oscilaţii transversale la trecerea vehiculelor.

CAUZE POSIBILE

Instabilitatea paleelor poate avea cauze multiple, dintre care amintim:

- lipsa piloţilor şi contrafişelor de stabilitate (figura 1);
- unghiul mic al contravânturilor faţă de moaze (figura 2);

- unghiul mic al contrafişelor de stabilitate faţă de piloţii verticali (de rezistenţă);
- slăbirea buloanelor contravânturilor şi moazelor din lipsa şaibelor sau a contrapiuliţelor;
- îmbinarea defectuoasă a contrafişei de stabilitate (figura 3).Slăbirea bulonului de solidarizare conduce la distrugerea îmbinării.

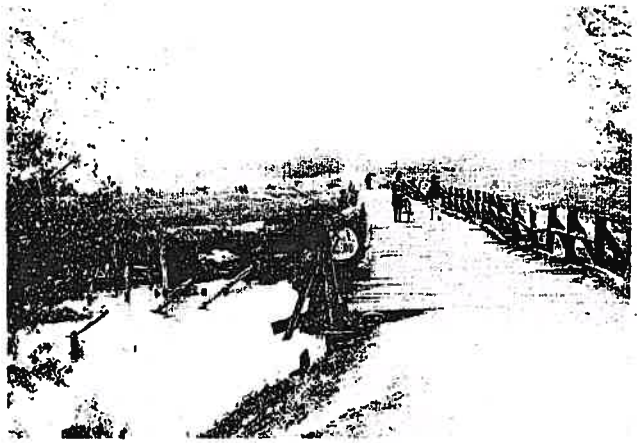
REPARAŢII NECESARE

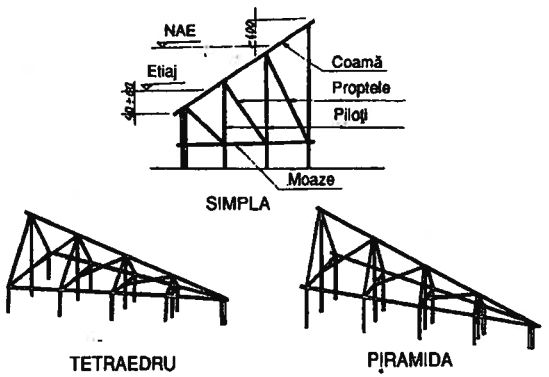
În funcţie de cauzele care provoacă instabilitatea paleelor, se propun următoarele măsuri:
- adăugarea piloţilor şi contrafişelor de stabilitate;
- modificarea contravânturilor în două panouri(figura 4);
- baterea unor piloţi de stabilitate mai depărtaţi şi schimbarea contrafişelor de stabilitate;
- schimbarea buloanelor (pe rând) şi introducerea de şaibe arcuite sau contrapiuliţe;
- schimbarea contrafiselor de stabilitate şi modificarea îmbinării (figura 5).

A.1.11								FIŞA Nr. 5

LIPSA SAU DEGRADAREA SPARGHEŢURILOR

'98





Scheme de alcătuire spargheţuri

DEFINIŢIE - DESCRIERE

Lipsa spargheţurilor trebuie considerată un defect numai la podurile din lemn peste râurile mari, care, primăvara, pot aduce prin plutire sloiuri de dimensini mari astfel încât să producă zăpoare.

Spargheţurile de tip tetraedru s-au executat în proporţie redusă.

Prin degradarea spargheţului se înţelege:
- smulgerea căptuşelii (îmbrăcăminţii);
- distrugerea coamei;
- distrugerea structurii de rezistenţă;
- distrugerea totală a spargheţului.

CAUZE PROBABILE

Degradarea spargheţurilor poate proveni:
- din lipsa armăturii coamei sau din fixarea ei defectuoasă;
- din lipsa de zbanţuri la fixarea îmbrăcăminţii;
- din fixarea insuficientă a elementelor structurii de rezistenţă;
- din fişa insuficientă a piloţilor;
- din lipsa de întreţinere (în perioada pornirii gheţurilor este necesară desfacerea sloiurilor în bucăţi, prin tăiere de şanţuri şi dinamitare);

Spargheţurile pot fi necorespunzătoare atunci când coama nu are cota corespunzătoare nivelului la care se scurg gheţurile.

Dacă cota este prea mică spargheţul nu funcţionează, iar dacă este prea ridicată spargheţul este uşor distrus.

REPARAŢII NECESARE

Pentru deteriorări minore se fac reparaţii locale prin înlocuirea elementelor degradate şi completarea mijloacelor de îmbinare şi a pieselor metalice.

În cazul deteriorării importante (în special a piloţilor) spargheţii se vor reface.

A.2.1	B.2.4							FIŞA Nr.
								6
								'98

ZIDĂRIE CU ASPECT PRĂFOS, FRIABILĂ SAU EXFOLIATĂ

DEFINIŢIE - DESCRIERE

Degradările enumerate se prezintă astfel:

- **zidăria friabilă**: superficial zidăria din piatră, prin presiune sau frecare, se transformă în praf.

Caracteristica este întâlnită la gresiile cu liant slab, ce absorb apa. Sub influenţa fenomenului îngheţ - dezgheţ repetat, toamna şi primăvara, degradarea poate atinge 3...6 cm.

- **zidăria exfoliată**: fenomenul apare la zidării din cărămidă, la care materialul argilos prezintă constituţie variabilă în ceea ce priveşte compresibilitatea. Malaxarea şi punerea în forme, manuală,ceea ce constituia la noi o tehnologie curentă (până prin anii 1924 - 1930) a contribuit în plus la fenomenul de exfoliere.

Exfolierea înseamnă desfacerea zidăriei în straturi superficiale (de obicei subţiri). Dacă fenomenul provine din existenţa de grăunţe sau praf de calcar în materialul argilos, atunci se poate trage concluzia că, zidăria nu este degradabilă numai superficial, ci în toată masa ei.

REPARAŢII NECESARE

În toate cazurile menţionate rezolvarea economică şi eficientă este una singură - cămăşuirea, cu un strat subţire de beton armat.

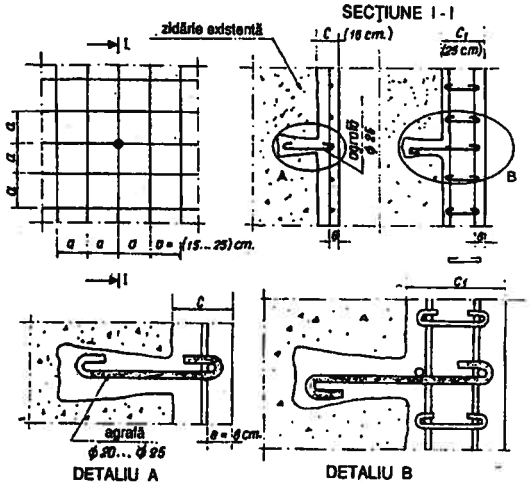


Fig. 1

Pentru a evita soluţii insuficiente sau exagerate (neeconomice) se dau mai jos soluţii simple aplicate în practică, care s-au dovedit corespunzătoare.

Principiul de alcătuire a unei cămăşuieli: cămăşuiala constă dintr-o placă de beton armat groasă de 15...25 cm,armată cu o plasă de oţel beton de Ø 10...Ø16 mm,cu ochiuri de 15...25 cm (figura 1).

Barele de oţel - beton se leagă la intersecţii cu sârmă arsă Ø 2 mm sau cu puncte de sudură (după cum este mai economic) .

Fixarea cămăşuielii pe zidărie se face prin strepi şi agrafe (figurile 1 şi 2).

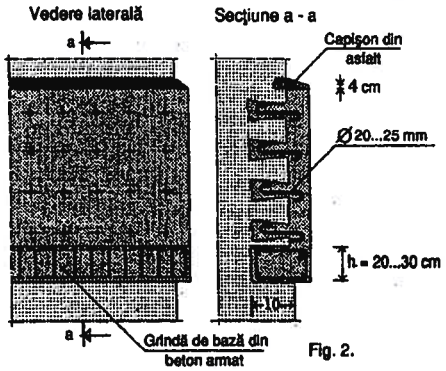


Fig. 2.

Strepii sunt găuri în zidăria existentă, în formă de coadă de rândunică, în care se încastrează agrafe, dintr-un cupon de oţel - beton cu diametrul de 20...25 mm.

Dacă paramentul degradat al zidăriei are un contraparament, de asemenea degradat (cazul pilelor de poduri), fixarea cămăşuielilor se face prin tiranţi Ø20...Ø25 mm, care înlocuiesc agrafele.

Când zidăria este degradată sau dislocată şi în masa ei, se recomandă grosimea maximă de 25 cm şi plasă de oţel - beton dublă (figura 3)

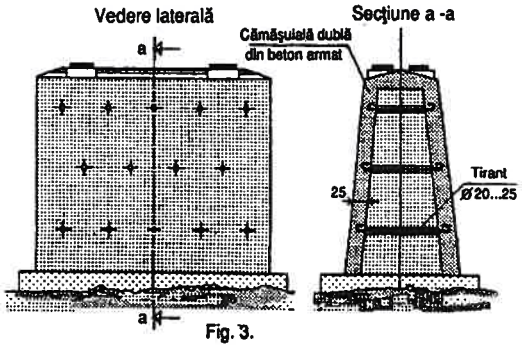


Fig. 3.

Distribuţia strepilor şi tiranţilor pe suprafaţa cămăşuielii (în elevaţie) poate fi:

- în rânduri orizontale şi verticale formând un caroiaj (figura 2);

- în eşichier, în rânduri orizontale şi rânduri oblice înclinate la h/b (h fiind distanţa între două rânduri orizontale, iar 2b distanţa dintre doi strepi de pe acelaşi rând) (fig. 3).

Valorile h şi 2b variază între 1,00 m şi 2,00 m. La zidăria din cărămidă slabă aceste valori se vor putea majora.

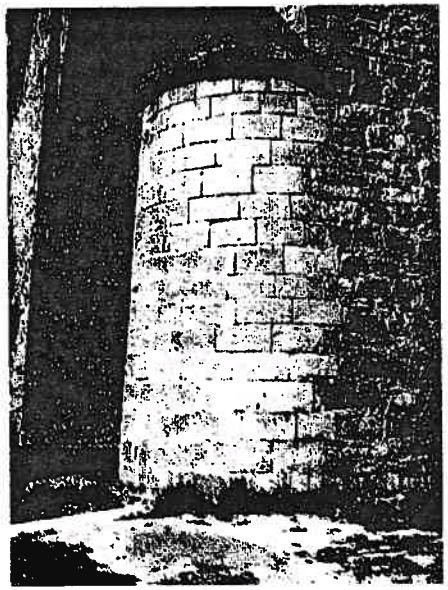
Oţelul folosit este cel care se foloseşte curent la construcţiile din beton armat. Raportul apă/ciment este cel corespunzător unui beton plastic.

Succesiunea lucrărilor.

1. Curăţirea paramentului;
2. Executarea găurilor pentru agrafe sau tiranţi (la tiranţi se va folosi pikhamerul de perforat);
3. Fixarea agrafelor şi tiranţilor cu un mortar cu agregat fin;
4. Confecţionarea şi fixarea plaselor;
5. Executarea şi fixarea cofrajelor;
6. Prepararea, turnarea şi confecţionarea betonului;
7. Decofrarea după 28 zile de la turnare.

A.2.2	B.2.7	A.2.3	B.2.5					FIŞA Nr. 7
								'98

ROSTURI ALE ZIDĂRIEI SPĂLATE DE INFILTRAŢII



DEFINIŢIE - DESCRIERE

Prin spălarea mortarului din rosturile zidăriei se creează un aspect estetic neplăcut sau, la spălări masive, se reduce capacitatea portantă a zidăriei, nefiind posibilă exploatarea podului în condiţii de siguranţă.

CAUZE PROBABILE

Lipsa protecţiei zidăriei în vederea eliminării infiltraţiilor sau a circulaţiei apei şi folosirea unui mortar de clasă necorespunzătoare favorizează spălarea rosturilor zidăriei. Defectul este accentuat de îngheţ - dezgheţul repetat.

PREVENIREA SPĂLĂRII ROSTURILOR ZIDĂRIILOR

Este necesar ca la proiectarea elementelor de rezistenţă din zidărie să se prevadă, iar la execuţie să se realizeze mortare de clasă corespunzătoare. De asemenea, elementele de rezistenţă vor fi protejate cu diverse straturi pentru evitarea

infiltraţiilor şi a circulaţiei apei prin rosturile zidăriei. Vor fi menţinute în stare de funcţionare dispozitivele de evacuare a apei.

REPARAŢII NECESARE

În primul rând se vor lua măsuri de reparare a dispozitivelor de etanşare şi evacuare a apei. La degradări de amploare redusă este necesară curăţirea rosturilor şi colmatarea lor prin matare sau injectare cu materiale corespunzătoare.

La degradări importante este necesară refacerea zidăriei.

A 3.1	B 3.1							FIŞA Nr.
								8
								'98

CULOARE NEUNIFORMĂ A SUPRAFEŢEI BETONULUI

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Suprafaţa betonului prezintă alternanţe de zone cu tente de culoare diferită pe acelaşi element (foto 1).

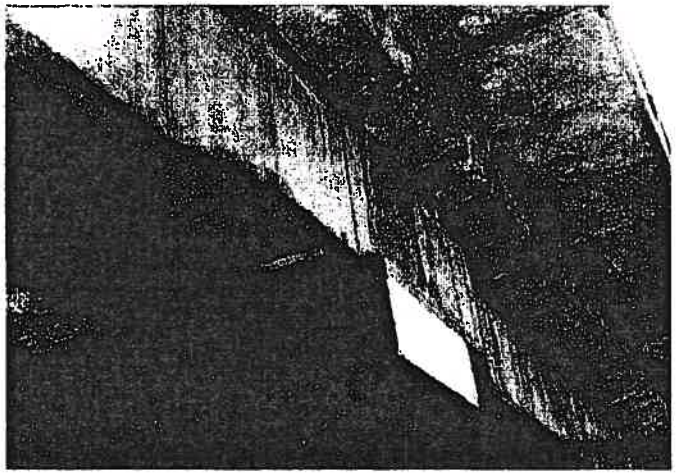


Foto 1

CAUZE PROBABILE

* Utilizarea la prepararea betonului a unor compoziţii şi materiale diferite;
* Folosirea unor cofraje murdare sau realizarea din materiale diferite (lemn metal, etc.), uneori prelucrate şi pregătite în mod diferit pentru turnarea betonului.
* Acţiunea mediului (factori climatici, noxele din atmosferă) cu intensitate mai mare pe anumite zone a elementelor.

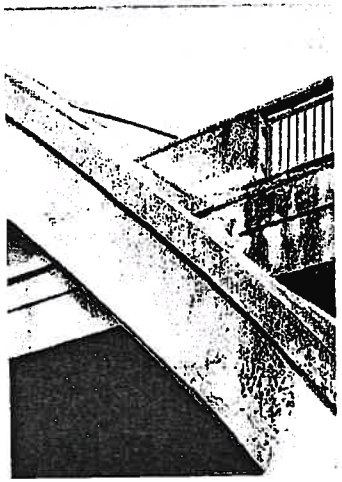


Foto 2

MOD DE PREVENIRE

În cazul în care defectul provine din schimbarea compoziţiei betonului (tipul cimentului, granulometria nisipului şi/sau a agregatului, raportul a/c, antrenori de aer) revenirea se poate face prin:

- interzicerea schimbării furnizorului de ciment şi a tipului de ciment;
- aprovizionarea întregii cantităţi de agregate ce urmează a fi folosite la execuţia elementului;
- controlul, permanent al granulometriei agregatelor şi al respectării compoziţiei;
- supravegherea dozajului de ciment şi apă;
- decofrarea la termen fix;
- adăugarea aceluiaşi tip de antrenor de aer.

În situaţia în care defectul provine din separarea apei şi a părţilor fine, ca urmare a absorbţiei produsă de cofraje cu diferite posibilităţi de absorbţie (utilizarea de lemn vechi, uscat, de lemn nou - verde) sau din betonarea pe suprafeţe cu înălţime mare, prevenirea se poate face prin:

- folosirea de cofraje omogene (esenţe de lemn identice), prelucrate identic;
- limitarea înălţimii de turnare;
- folosirea antrenorilor de aer.

MOD DE REMEDIERE

În situaţia în care defectul apare datorită impurităţilor prezente în masa betonului sau pe pereţii cofrajului şi în final pe suprafaţa betonului întărit, remedierile se pot face prin tencuire cu un mortar de ciment realizat din materiale curate, nisip cu aceeaşi

granulozitate, ciment de acelaşi tip, apă curată, etc. iar după aplicarea mortarului se va face o protejare a suprafeţelor remediate până la întărirea acestuia.

În situaţia în care podul este amplasat într-o zonă cu mediu agresiv, se va proceda la aplicarea unui sistem de protecţie conform prevederilor "Instrucţiunilor tehnice pentru protecţia anticorozivă a elementelor din beton a suprastructurii podurilor expuse factorilor climatici şi noxelor din atmosferă", CD 139 - 92.

BIBLIOGRAFIE

1. Normativ pentru executarea lucrărilor din beton şi beton armat C 140 - 86;
2. STAS 790 - 84 Apa pentru mortare şi betoane;
3. STAS 1667 - Agregate naturale grele pentru mortare şi betoane cu lianţi minerali;
4. Instrucţiuni tehnice privind stabilirea compoziţiei betoanelor C 128;
5. Instrucţiuni tehnice pentru compactarea prin vibrare a betoanelor C 132;
6. Instrucţiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor şi betoanelor la executarea construcţiilor sau a lucrărilor de reparaţii şi consolidări C 130 - '79.

A 3.2	B 3.2							FIŞA Nr.
PETE NEGRE PE SUPRAFAŢA BETONULUI								**9**
								'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Suprafaţa betonului prezintă zone de dimensiuni reduse, de formă neregulată, închise la culoare, produse de aglomerările de piatră de ciment. Zonele menţionate sunt foarte dure, au un aspect emailat, dând impresia unei pelicule foarte compacte ce îmbracă agregatele.

CAUZE PROBABILE

- Compoziţia betonului necorespunzătoare;
  - agregatele cu curba granulometrică discontinuă;
  - ciment cu granulometrie necorespunzătoare (granule mari) şi duritate variabilă;
  - raport a/c redus.
- Utilizarea unor cofraje ce intră în rezonanţă;
- Vibrarea necorespunzătoare privind alegerea frecvenţei de vibraţie, a duratei, şi /sau în cazul postvibrării.

În situaţia unei vibrări necorespunzătoare se produce segregarea betonului cu apariţia la suprafaţa elementului a părţilor fine (ciment), care în situaţia unui raport apă/ciment redus acestea nu se hidratează în totalitate, astfel că, granulele de ciment mai închise la culoare vor pigmenta zona. Diferenţele de culoare şi în special zonele închise produc diferenţe de comportare în acelaşi regim de temperatură a mediului, cu microfisurarea la suprafaţă a betonului.

MOD DE PREVENIRE

Pentru prevenirea apariţiei acestui tip de defect se recomandă următoarele:

- prevenirea segregării, în special a părţii fine prin utilizarea unei compoziţii corespunzătoare;
- evitarea unei revibrări a stratului de beton de la suprafaţa elementului;
- evitarea utilizării unor cofraje foarte rigide susceptibile la intrarea în rezonanţă.

MOD DE REMEDIERE

Acest tip de defect afectează betonul în profunzime (de ordinul milimetrilor) din acest motiv el nu poate fi înlăturat prin curăţire sau sablare.

Remedierea defectului se face prin:

- acoperirea suprafeţei elementului cu sisteme de protecţie (vopsele, răşini, etc.);
- placarea cu materiale diverse (travertin, granit, etc.) în funcţie de cerinţele estetice şi de zona în care este amplasat podul.

BIBLIOGRAFIE

1. "Instrucţiuni tehnice departamentale pentru protecţia anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurii podurilor expuse factorilor climatici; noxelor şi acţiunii fondanţilor chimici utilizaţi pe timp de iarnă" CD 139 - 82;
2. "Normativ pentru executarea lucrărilor de beton armat" C 140 - 86;
3. "Instrucţiuni tehnice privind stabilitatea compoziţiei betoanelor" C 128 - 78;
4. "Instrucţiuni tehnice pentru compactarea prin vibrare a betoanelor" C 132 - 71;
5. "I. Teoreanu; V. Moldovan; L. Nicolescu - Durabilitatea betonului - Ed. Tehnică 1982;
6. V. Nicolau - Betonul armat - Ed. tehnică 1962;
7. "Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat" ind C 149 - 87.

A 3.3	B 3.3							FIŞA Nr.
IMPURITĂŢI PE SUPRAFAŢA BETONULUI								**10**
								'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin prezenţa pe suprafaţa elementelor a unor corpuri străine (lemn, metal, cărămidă, etc.).

În cazul betonului este de semnalat prezenţa deşeurilor de lemn rămase de la execuţia cofragului şi/sau elemente de fixare a acestuia, prezenţa elementelor metalice (bucăţi de oţel beton, sârmă, etc.), prafului, etc., rămase ca urmare a neglijenţei sau a faptului că nu s-a curăţat cofragul înainte de turnarea betonului.

În faza de preparare a betonului, humusul, sulfaţii, cărbunii, partea levigabilă din agregate, etc., constituie elemente çe pot apare la suprafaţa betonului provocând reducerea rezistenţelor în zonă.

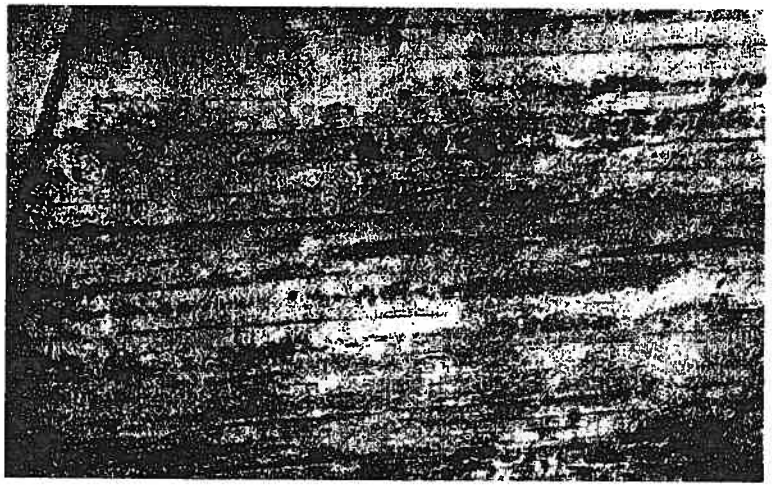


Foto 1

În cazul pasajelor superioare peste căi ferate neelectrificate, impurităţile sunt semnalate prin prezenţa pe suprafaţa betonului a funinginei rezultată din arderea incompletă a carburantului.

CAUZE PROBABILE

* Compoziţia necorespunzătoare a betonului:
  - utilizarea agregatelor nespălate cu bucăţi de argilă sau pamânt uscat, cărbune, lemn, cărămizi etc., care nu se dezagregă la amestec;

- utilizarea apei din surse necorespunzătoare, (lacuri,râuri), care are in componenţă elemente plutitoare cum ar fi: bucăţi de lemn, de polistiren expandat, etc. ;

* Curăţirea necorespunzătoare a cofrajului; după poziţionarea armăturii rămânând la partea inferioară a acestuia bucăţi de armătură, de sârmă, praf sau alte materiale;
* Prepararea betonului în betoniere sau instalaţii având malaxorul necurăţat;
* Utilizarea unor cofraje insuficient pregătite înainte de turnare şi decofrarea incompleta a acestora, unele resturi de cofraj rămânând definitiv prinse pe suprafaţa elementelor din beton;
* Nerealizarea protecţiei suprastructurii prin bachelitizare sau prin aplicarea de răşini în zona căii ferate.

MOD DE PREVENIRE:

- Prevederea prin proiect sau caiet de sarcini a condiţiilor ce se impun materialelor (agregate, apă) la prepararea şi punerea în operă a betoanelor, asigurarea controlului calităţii acestuia;
- Execuţia corespunzătoare a cofrajelor şi curăţirea temeinică a acestora înainte de turnarea betonului;
- Aplicarea unor straturi de protecţie (mono sau multistrat) peliculare în zona căilor ferate neelectrificate pe care circulă locomotive Diesel.

MOD DE REMEDIERE

- În cazul prezenţei la suprafaţa betonului a materialelor degradabile de tipul: argilă, pământ, cărbune, etc. sau a unor resturi metalice ce se desprind uşor, se va proceda la înlăturarea acestora şi repararea zonei conform "Instrucţiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele din beton şi beton armat"

În situaţia existenţei unor resturi de armătură şi/sau sârmă ce se poate desprinde de pe suprafaţa betonului se va proceda la tăierea acestora şi repararea zonei conform prevederilor instrucţiunilor menţionate mai sus.

La podurile sau pasajele la care cantitatea de resturi metalice este mare, după înlăturarea acestora şi repararea zonei , se va proceda la aplicarea unui sistem de protecţie (mono sau multistrat) corespunzător gradului de agresivitate al mediului.

În cazul pasajelor superioare peste căile ferate neelectrificate la care pe partea inferioară a elementelor suprastructurii sunt prezente resturile arderii incomplete, (funingine) se va proceda la înlăturarea acesteia prin procedee mecanice (perii de sârmă, sablare,discuri abrazive) sau chimice după care se va aplica un sistem de protecţie anticorozivă conform instrucţiunilor indicativ CD 139 - 82

A 3.4	B 3.4	C1						FIŞA Nr.
								11
								'98

PETE DE RUGINĂ PE SUPRAFAŢA BETONULUI

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin prezenţa pe suprafaţa elementelor suprastructurii sau infrastructurii a unor pete de culoare roşcat - maronie (rugina) de mărimi şi forme diferite. Acestea se formează prin coroziunea armăturii (de rezistenţă sau auxiliare), a unor incluziuni metalice din compoziţia betonului, a elementelor metalice din apropiere (aparate de reazem, rosturi, parapet metalic, etc.) sau în cazul utilizării unor cofraje metalice neîntreţinute corespunzător (foto 1, 2).

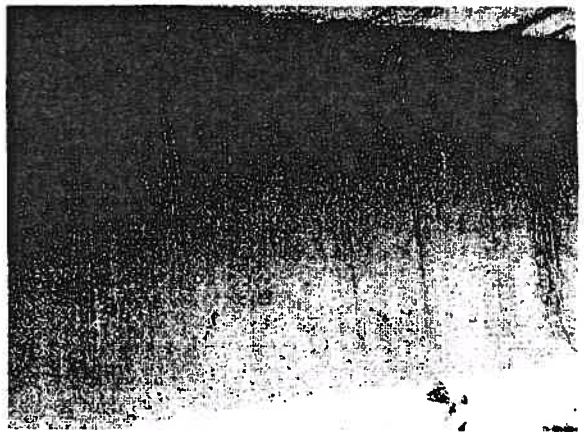


Foto 1

CAUZE PROBABILE

- Coroziunea armăturii de rezistenţă sau constructive şi expulzarea la suprafaţa elementului a produşilor rezultaţi (hidroxizi ferici);
- Coroziunea elementelor metalice din structura podului (aparate de reazem, rosturi, guri de scurgere, parapet, etc.), şi prelingerea produşilor de coroziune (rugină) rezultaţi pe suprafaţa elementelor suprastructurii sau a elevaţiei infrastructurilor;
- Utilizarea unor cofraje metalice ruginite, neîntreţinute.

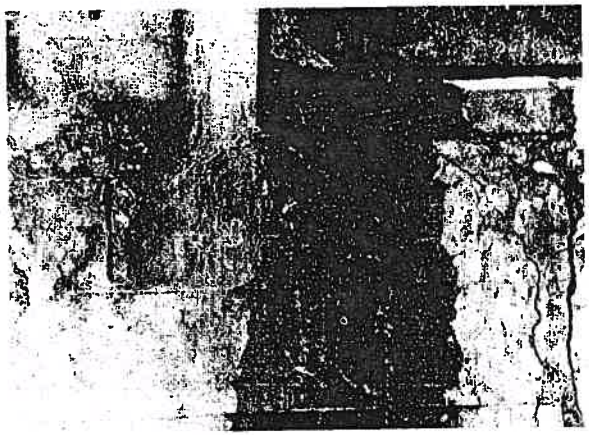


Foto 2

MOD DE PREVENIRE

- Înlăturarea elementelor metalice de pe suprafaţa cofrajelor înainte de turnarea betonului;
- Curăţirea foarte bună a suprafeţei cofrajelor şi ungerea acestora;
- Legăturile armăturilor se vor îndrepta spre interiorul elementului;
- Protecţia armăturilor (galvanizare, învelişuri etanşe din materiale plastice şi/sau răşini, protecţie catodică, etc.);
- Remedierea defectelor, care permit accesul apei, agenţilor agresivi sau fondanţilor chimici (vezi Fişa nr. 29) la armătură şi produc coroziunea acesteia;
- Asigurarea menţinerii grosimii stratului de acoperire prevăzut prin proiect.

MOD DE REMEDIERE

Curăţirea suprafeţei betonului de produşii chimici rezultaţi (rugina) din coroziunea armăturii sau a celorlalte elemente menţionate se poate face astfel:

a) aplicarea unei soluţii de acid oxalic - apă (100g acid oxalic la 1l apă), urmată de periere şi clătire cu apă din abundenţă;
b) aplicare cu pensula a unei soluţii de amoniu hidrogen difluorat - apă (100g la 1l apă), apoi ştergerea suprafeţei cu o hîrtie absorbantă şi spălarea cu apă.

Procedeele şi soluţiile prezentate se aplică repetat până la curăţirea completă a elementelor din beton.

Aplicarea celor două procedee (a,b) nu au întotdeauna efectul scontat, recomandându-se cu precădere a se lua toate măsurile preventive pentru evitarea producerii acestui defect.

În situaţia în care petele de rugină urmăresc traseul armăturilor de rezistenţă, însoţite de regulă de fisuri şi crăpături ale betonului defectul se va remedia aplicând tehnologiile prezentate în Fişa nr. 29.

De obicei, prezenţa petelor de rugină indică un proces avansat de coroziune al armăturii şi deci, va trebui tratată această problemă (vezi Fişa nr. 29)

A.3.5	B.3.5	C.2						FIŞA Nr.

IMPERFECŢIUNI GEOMETRICE ALE SUPRAFEŢEI BETONULUI

12

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Prin imperfecţiuni geometrice ale suprafeţei betonului se înţeleg diferenţele (abaterile) dintre dimensiunea reală şi cea proiectată, a unui element constructiv.

Acestea se manifestă prin neregularităţi ale suprafeţei, muchii discontinui sau ondulate, dislocări sau ştirbituri, denivelări locale ale betonului.

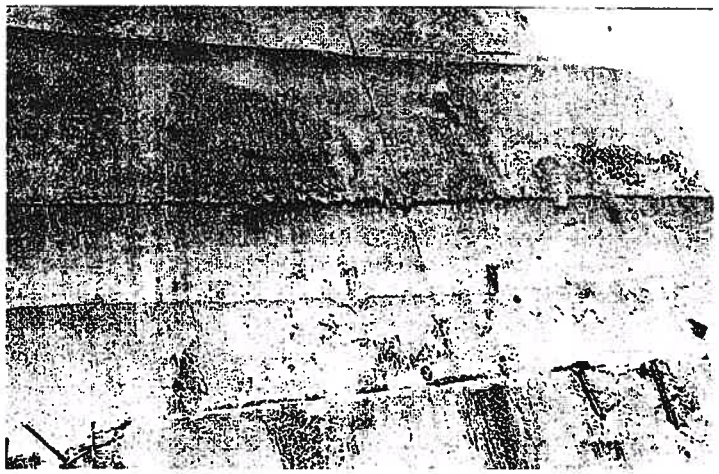


Foto 1

În funcţie de amploarea defectului pe suprafaţa elementului este influenţată durabilitatea şi uneori capacitatea portantă a acestuia, prin crearea condiţiilor declanşării procesului de coroziune a betonului şi a armăturii.

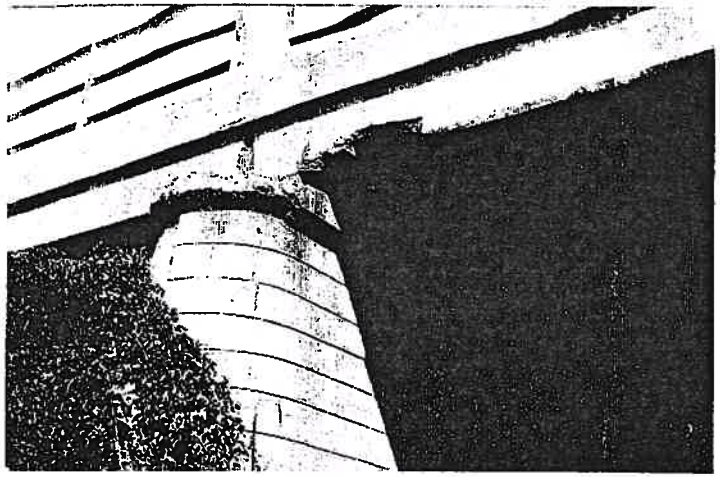


Foto 2

CAUZE PROBABILE

- Utilizarea unor cofraje necorespunzătoare atât din punct de vedere al concepţiei, cât şi ca execuţie:
  - cofraje deformabile sub greutatea betonului;
  - lipsa etanşeităţii în special la rosturi;
  - folosirea unor materiale care absorb substanţele de ungere;
  - ruperea unor elemente din cofrag în timpul turnării.
- Pregătirea necorespunzătoare a cofrajului (ungere insuficientă sau neefectuarea curăţirii după o turnare precedentă) înainte de turnarea betonului;
- Decofrarea prematură, care provoacă dislocări de beton, ştirbituri, etc.
- Turnarea betonului necorespunzătoare, perioadă îndelungată între şarje cu evidenţierea rosturilor de execuţie;
- Acţiuni mecanice accidentale înainte sau după întărirea betonului.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect sau prin caietul de sarcini a abaterilor limită admise la lucrările din beton, beton armat şi beton precomprimat şi controlul respectării acestora prin personalul care asigură dirigenţia de şantier;

- Utilizarea unor cofraje corespunzătoare şi pregătirea corectă a acestora înainte de turnarea betonului;

- Decofrarea după întărirea corespunzătoare a betonului;

- Asigurarea continuităţii de turnare a betonului în cofraje;

- Manipularea cu atenţie a elementului după decofrare, la transport sau punerea în amplasament (în cazul elementelor prefabricate);

- Amplasarea podului respectându-se dimensiunile de gabarit, care asigură evitarea lovirii elementelor;

Întreţinerea permanentă a podului sau pasajului în sensul menţinerii indicatoarelor de circulaţie şi a altor amenajări care asigură împotriva izbirii elementelor podului.

MOD DE REMEDIERE

a) - În cazul prezenţei pe suprafaţa elementelor a unor imperfecţiuni geometrice care influenţează defavorabil aspectul estetic, se vor efectua reparaţii cu mortar de ciment conform "Instrucţiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat" C 149 - 87;

b) - Dacă adâncimea defectelor, imperfecţiunilor geometrice afectează capacitatea portantă, se impune consolidarea sau înlocuirea elementului respectiv pe bază de proiect.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 1910 - 68 - Poduri de beton, beton armat şi beton precomprimat - Suprastructura
2. I. Terţea, T. Oneţ - "Verificarea calităţii construcţilor de beton armat şi beton precomprimat" Ed. Dacia - Cluj-Napoca 1979.

A.3.6	B.3.6							FIŞA Nr.
								13
								'98

ASPECT PRĂFUIT AL BETONULUI

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Suprafaţa betonului este acoperită de o pulbere de culoare cenuşie, care se desprinde uşor prin atingerea cu mâna.Laptele de ciment de la suprafaţa betonului se transformă într-o pulbere albicioasă, mai ales în urma unor acţiuni mecanice.

Aspectul prăfuit al betonului este însoţit de regulă şi de alte efecte şi degradări cum sunt:

- microfisurarea, fisurarea betonului;
- reţea densă de pori capilari orientaţi spre exteriorul elementului;
- declanşarea procesului de coroziune al betonului.

Prezenţa acestui defect are o importanţă minoră, mai mult de natură estetică.Se va acorda atenţie asupra celorlalte degradări ce îl însoţesc.

CAUZE PROBABILE

* Compoziţia necorespunzătoare a betonului în ceea ce priveşte:
  - alegerea curbei granulometrice a agregatului;
  - utilizarea de agregate reactive cu pasta de ciment;
  - raport a/c mare;
  - fineţea de măcinare a cimentului necorespunzătoare;
  - neutilizarea antrenorilor de aer.
* Umezirea suprafeţei betonului urmată de cicluri de îngheţ - dezgheţ repetat;
* Degradarea pastei de ciment datorită reacţiilor chimice produse de agenţii agresivi din natură şi/sau de reacţiile agregat - pastă de ciment;
* Acţiunea mecanică a vânturilor purtătoare de particule solide;
* Deshidratarea rapidă a betoanelor neprotejate, turnate la temperaturi ridicate şi umidităţi relativ reduse;
* Vibrarea betonului un timp îndelungat.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect sau caiete de sarcini a compoziţiei betonului, a condiţiilor ce trebuie să le îndeplinească materialele componente (agregate, ciment,apă), a tehnologiilor de preparare şi punere în operă;
- Evitarea turnării betonului la temperaturi atmosferice ridicate (> 29° C);
- Realizarea măsurilor de protecţie a betonului după turnare;
- Protecţia elementelor podului cu sisteme corespunzătoare gradului de agresivitate al mediului.

MOD DE REMEDIERE

- Curăţarea suprafeţelor afectate cu perie de sârmă eventual sablarea acestora şi aplicarea unor straturi de protecţie (peliculare sau prin placare cu materiale rezistente).

BIBLIOGRAFIE

1. A.M.Neville _ " Proprietăţile betonului". Ed. Tehnică Bucureşti 1979
2. Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat" C 149 - 87;
3. "Instrucţiuni tehnice departamentale pentru protecţia anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurii podurilor expuse factorilor climatici, noxelor şi acţiunii fondanţilor chimici utilizaţi pe timp de iarnă CD 139 - 82".

ASPECT MACROPOROS AL BETONULUI (POROZITATE EXCESIVĂ)

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Betonul întărit are la suprafaţă goluri (macropori, alveole, mici cavităţi) sau zone cu omogenitate sau compactitate redusă.

Prezenţa acestor defecte la suprafaţa betonului armat, creşte permeabilitatea acestuia, iar în cazul unui strat de acoperire redus, permite accesul umidităţii aerului şi agenţilor agresivi la armătură, declanşează şi întreţine procesul de coroziune.

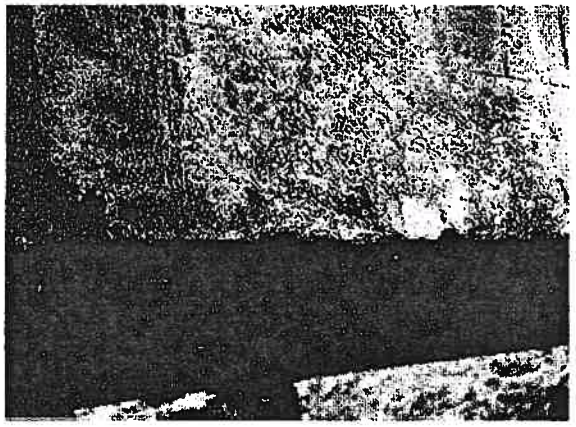


Foto 1

Defectul are consecinţe asupra durabilităţii betonului şi prezintă un aspect inestetic al paramentului elementelor suprastructurii sau infrastructurii podului.

CAUZE PROBABILE

- Compoziţia necorespunzătoare a betonului privind:
  - dozajul scăzut de părţi fine;
  - granulozitatea agregatelor;
  - exces de aer oclus;
  - raport apă/ciment mare;
- Dozarea necorespunzătoare a sorturilor de agregate la prepararea betonului;
- Utilizarea unor cofraje necorespunzătoare (murdare sau nepregătite în vederea turnării betonului, sau care absorb sau pierd laptele de ciment);

- Tehnologia de turnare a betonului neadaptată la forma şi volumul elementului;
- Vibrarea betonului necorespunzătoare în ceea ce priveşte:
  - durata de vibrare insuficientă;
  - frecvenţa vibrării;

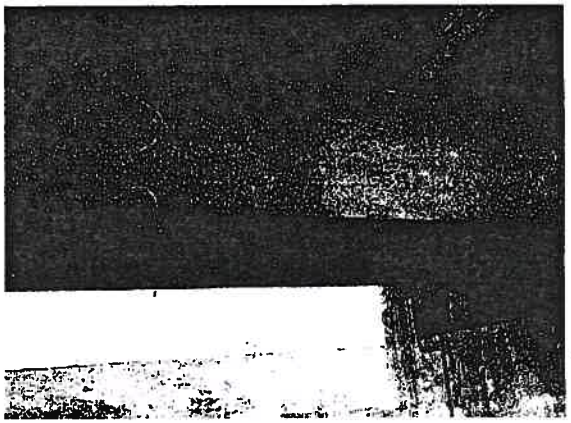


Foto 2

MOD DE PREVENIRE

- Pentru a reduce posibilităţile de apariţie a defectului se vor utiliza amestecuri de ulei - apă sau alte soluţii tensio-active la ungerea cofrajului;
- Conţinutul de nisip nu trebuie să depăşească cantitatea necesară obţinerii unei granulometrii uşor discontinue, cu un procent corespunzător de elemente fine şi să asigure o lucrabilitate corespunzătoare;
- Ritmul de betonare să se menţină constant;
- Vibrarea practic continuă în timpul punerii în operă a betonului;
- Manipularea şi haldarea corespunzătoare a agregatului, eventual resortarea acestuia înainte de a fi introdus în buncărele dozatoare.

MOD DE REMEDIERE

Reparaţiile acestui tip de defect sunt vizibile (când se execută pe suprafeţe reduse), inestetice şi dificil de realizat. Se recomandă repararea cu mortar de ciment, apoi drişcuirea şi în final aplicarea unui sistem de protecţie, mono sau multistrat, corespunzător agresivităţii mediului.

AGREGATE DE DIMENSIUNI MARI LA SUPRAFAŢA BETONULUI

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin existenţa pe anumite zone ale elementelor a unor aglomerări de agregate de dimensiuni mari.

Granulele de agregat grosier vizibile la suprafaţa elementelor sunt de cele mai multe ori peliculizate cu "lapte de ciment", dar în jurul lor nu este suficient mortar.

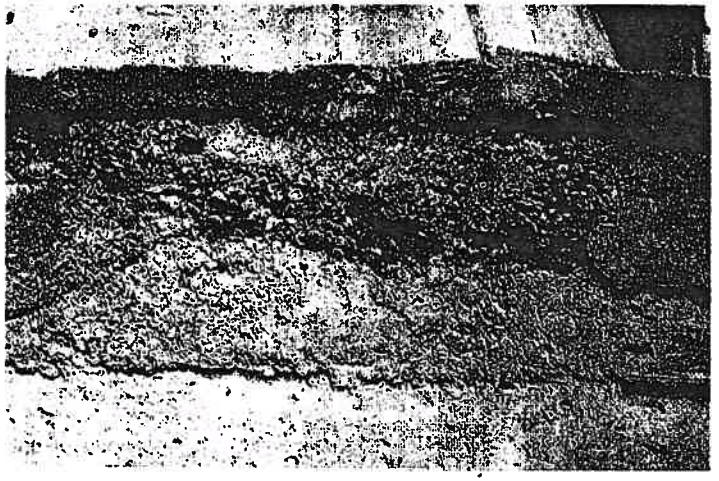


Foto 1

Datorită formei sau naturii granulelor din agregat, repartiţia pastei de ciment - nisip este diferenţiată de structura betonului.

Prezenţa defectului pe elementele principale de rezistenţă nu este admisă.

CAUZE PROBABILE

- Compoziţia betonului necorespunzătoare (curba granulometrică incorectă, agregatul grosier are în componenţă granule de formă necorespunzătoare, dozaj de nisip redus, raport a/c mare, etc.);
- Necorelarea dimensiunii maxime a agregatului cu alcătuirea constructivă a elementului;

* Nerespectarea tehnologiei de preparare a betonului (timp de malaxare insuficient);
* Turnarea betonului necorespunzătoare producând segregarea betonului (vezi fişa nr. 16);
* Amplasarea greşită a armăturii, distanţa între bare prea mică produce o cernere a agregatului, separând agregatul grosier de mortar.

MOD DE PREVENIRE:

- Prevederea prin proiect sau caietele de sarcini a granulozităţii maxime a agregatului ce se va utiliza la prepararea betonului;
- Respectarea tehnologiilor de preparare, transport şi punere în operă a betonului;
- Controlul calităţii lucrărilor executate şi remedierea defectului imediat după turnare, în cazul în care afectează numai suprafaţa elementului.

MOD DE REMEDIERE:

- Remedierea defectului se va face pe bază de proiect, în urma stabilirii modului în care este afectat elementul de construcţie.

Alegerea materialelor şi a tehnologiei de remediere se va face conform prevederilor "Instrucţiunilor pentru elementele de beton şi beton armat" C 149 - 87.

- În cazul elementelor din beton precomprimat, remedierea se va face conform prevederilor instrucţiunilor menţionate numai cu avizul proiectantului, în urma analizei stării de eforturi din zona afectată şi a condiţiilor de ancorare a armăturii.

BIBLIOGAFIE

1. I. Teoreanu, V. Moldovan - "Durabilitatea betonului".Ed. Tehnică Bucureşti 1982
2. Radu P. Ionel, E. Negoescu - "Poduri din beton armat, Probleme speciale" - I.C.B. 1991
3. "Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat" C 149 - 87.
4. I. Tertea, T. Oneţ -" Verificarea calităţii construcţiilor de beton şi beton precomprimat" Ed. Dacia - Cluj-Napoca 1979.
5. A.M.Neville - "Proprietăţile betonului" Ed. Tehnică Bucureşti 1979.
6. R. Jones, I. Făcăoanu - "Încercarea nedistructivă a betonului" Ed. Tehnică Bucureşti.

A 3.9	B 3.9	C3						FIŞA Nr.

SEGREGAREA BETONULUI

16

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Segregarea poate fi definită ca separarea constituenţilor unui amestec eterogen, cum este betonul, în aşa fel încât distribuţia acestora nu mai este uniformă.

Se manifestă prin:

a) tendinţa particulelor mai grosiere de a se separa spre exterior, prin rostogolirea la o distanţă mai mare pe o pantă, sau de a se scufunda cu mai multă uşurinţă în amestec decât particulele fine;
b) separarea pastei de ciment ce se produce de regulă în cazul unui raport apă/ciment prea mare.

În cazul elementelor constructive a podurilor se întâlneşte cu frecvenţă ridicată cazul "a" de segregare, paramentul acestora prezintă zone cu agregat grosier dispus neuniform, fără a fi înglobate în mortar (foto 1).



Foto 1

CAUZE PROBABILE

* Compoziţia necorespunzătoare a betonului (curba granulometrică incorectă, raportul a/c mare, procentul de părţi fine, greutatea amestecului grosier mult mai mare decât a părţilor fine), cu implicaţii asupra lucrabilităţii şi a segregării;
* Turnarea betonului de la înălţime mare, dirijarea prin alunecare pe jgheaburi cu schimbări de direcţie, descărcarea în faţa unui obstacol după care se face turnarea în cofrajul elementului;

* Vibrarea necorespunzătoare (timpul de vibrare prea lung, folosirea vibratoarelor pentru împrăştierea betonului pe suprafeţe mari), produce separarea agregatului grosier la partea inferioară a cofrajului;
* Volumul de aer antrenat în masa betonului, redus;
* Poziţionarea armăturii incorectă ce influenţează căderea şi dirijarea betonului în cofraj;
* Lipsa de coeziune între liant şi agregate.

MOD DE PREVENIRE

- Alegerea corespunzătoare a agregatului, a raportului a/c şi a dozajului de părţi fine în raport cu cele grosiere, pentru eliminarea tendinţei de segregare a betonului;
- Utilizarea antrenorilor de aer, corespunzător cu tipul elementelor constructive şi rezistenţele betonului;
- Turnarea betonului direct în cofraj;
- Reducerea la maxim a distanţei de transport şi a manipulării betonului;
- Proiectarea corespunzătoare a elementelor constructive în ceea ce priveşte poziţionarea armăturii şi alegerea tehnologiei de punere în operă a betonului;
- Corelarea dimensiunii maxime a agregatelor cu grosimea stratului de acoperire şi cu lumina dintre bare;
- Amplasarea armăturilor în secţiune transversală care să favorizeze pătrunderea betonului pe toată înălţimea elementului.

MOD DE REMEDIERE

- Repararea zonelor având beton segregat folosind mortar de ciment sau mortare epoxidice conform "Instrucţiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat" C 149 - 87.

BIBLIOGRAFIE

1. V. Nicolau - "Betonul armat".Ed. Tehnică Bucureşti 1962;
2. A.M. Neville - "Proprietăţile betonului" - .Ed. Tehnică Bucureşti 1979;
3. C.Avam, C.Bob - "Noi tipuri de betoane speciale" Ed. Tehnică Bucureşti 1980;
4. I.Strătescu - "Breviar de defecte în construcţii" Ed. Tehnică Bucureşti 1990;
5. I.Tertea, T.Oneţ - "Verificarea calităţii construcţiilor din beton şi beton precomprimat".Ed.Dacia - Cluj-Napoca 1979;
6. Normativ pentru executarea lucrărilor de beton şi beton armat C 140 - 86;
7. Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elemente de beton şi beton armat" C 149 - 87;
8. STAS 1667 - 86 Agregate naturale grele pentru mortare şi betoane cu lianţi minerali;
9. Instrucţiuni tehnice privind stabilirea compoziţiei betoanelor C 128 - 78;
10. Instrucţiuni tehnice privind compactarea prin vibrare a betoanelor C 132 - 71;
11. A.Steopoe - "Durabilitatea betoanelor" - .Ed. Tehnică Bucureşti 1965.

A 3.10	B 3.10							FIŞA Nr.
								17
								'98

CUIBURI DE PIETRIŞ, CAVERNE

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Prin caverne se înţeleg golurile de dimensiuni mari de la suprafaţa betonului şi/sau din profunzimea acestuia.

Se manifestă şi sub forma unor "cuiburi" formate din agregat grosier, neînglobat în mortar, care sunt însoţite de cele mai multe ori de goluri (caverne).

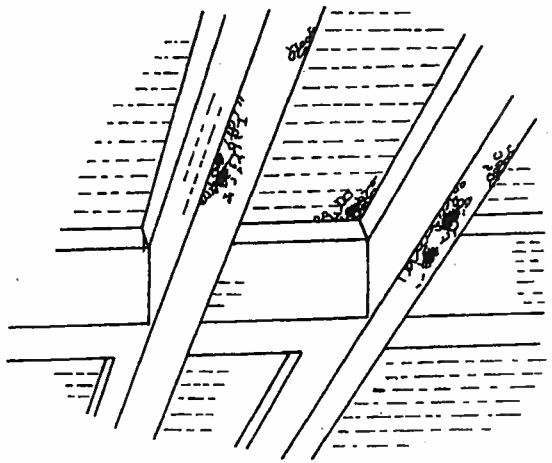


Fig. 1

Defectul se manifestă cu frecvenţă ridicată la partea inferioară a elementelor (în sensul de turnare), lăsând de cele mai multe ori armătura fără strat de acoperire (foto nr. 1).

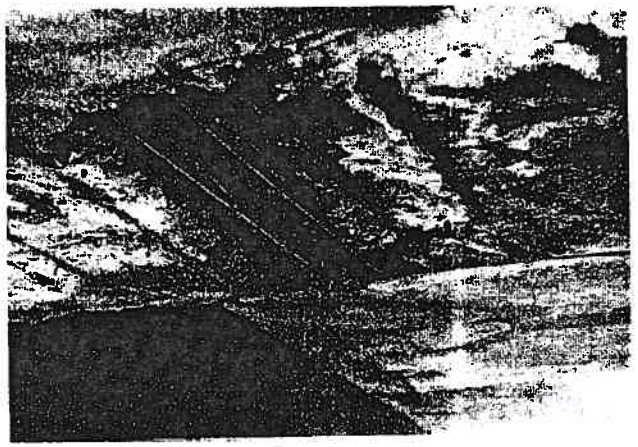


Foto 1

CAUZE PROBABILE

* Compoziţia betonului necorespunzătoare (granulometria discontinuă, agregat de dimensiuni mici insuficient, raport a/c insuficient pentru a se obţine o lucrabilitate bună);
* Folosirea de agregate aglomerate prin îngheţarea apei conţinute de acestea;
* Durata de amestecare a betonului necorespunzătoare;
* Turnarea betonului după transportul acestuia pe distanţe lungi, fără a se reomogeniza, sau după începerea întăririi acestula;
* Alcătuirea incorectă a detaliilor de armare, nerespectându-se corelaţia dintre armături, precum şi poziţionarea corectă a acestora;
* Compactarea necorespunzătoare, vibrare insuficientă, betonul nu ajunge până la partea inferioară a elementului şi/sau cad numai granulele cele mai grele;
* Utilizarea unor cofraje necorespunzătoare şi/sau decofrarea prematură cu dislocarea unei zone din element.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect a compoziţiei betonului şi a tehnologiilor de preparare şi punere în operă, controlul calităţii lucrărilor;
- Alegerea atentă a dimensiunilor maxime a agregatului, în funcţie de distanţa dintre armături şi poziţia acesteia;
- Utilizarea de cofraje corespunzătoare şi pregătirea corectă a acestora înainte de turnare;
- Utilizarea la transportul betonului a mijloacelor specifice (autobetoniere), într-o stare tehnică corespunzătoare.

MOD DE REMEDIERE

Repararea defectului conform prevederilor " 'Instrucţiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elemente de beton şi beton armat" C 149 - 87.

Se recomandă repararea defectului imediat după decofrare.

A 3.11	B 3.11	A 2.6	B 2.6					FIŞA Nr.

INFILTRAŢII

18

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Prin infiltraţie în cazul podurilor se înţelege pătrunderea apei între elementele şi/sau în masa betonului, sub influenţa gravitaţiei, a forţelor capilare şi a presiunii hidrostatice, datorită existenţei porilor, fisurilor, crăpăturilor, etc.

Se manifestă prin apariţia unor pete umede pe suprafaţa betonului în special la elementele suprastructurii (consolele trotuarelor, zona gurilor de scurgere, rosturi, etc.), dar apar uneori şi la infrastructuri. (foto1, 2 şi 3)

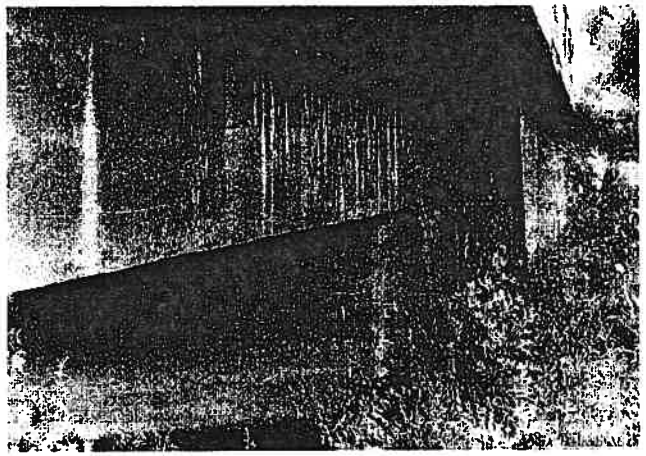


Foto 1

Prezenţa apei un timp îndelungat şi pătrunderea ei în masa betonului produce degradări cu consecinţe grave mergând uneori până la pierderea capacităţii portante a elementului respectiv.

Apele din precipitaţii (sunt ape moi) colectoare de agenţi agresivi din atmosferă, declanşează şi întreţin procesul de coroziune al betonului evidenţiat prin apariţia de efluorescenţe (vezi fişa nr. 19), apoi într-o fază mai înaintată stalactite şi draperii (vezi fişa nr. 20), iar în final coroziunea betonului (vezi fişa nr. 23),şi a armăturii (vezi fişa nr. 29).

Îngheţ-dezgheţul continuă procesul de degradare, apar fisuri, crăpături, exfolieri, etc., cu reducere a secţiunii elementelor afectate şi uneori pierderea capacităţii portante.

CAUZE PROBABILE

* Degradarea sau execuţia necorespunzătoare a hidroizolaţiei;
* Neasigurarea scurgerii apei din canalele tehnice de la trotuare, şi/sau neîntreţinerea acestora, care în timp acumulează mâl şi se colmatează parţial;
* Degradarea sau execuţia necorespunzătoare a căii pe pod şi pe trotuare şi anume:
  - adoptarea unor compoziţii pentru îmbrăcămintea bituminoasă care nu asigură etanşeitatea;
  - prezenţa denivelărilor pe cale (văluriri , refulări, etc.), cu menţinerea apei timp îndelungat;
  - compactarea necorespunzătoare a îmbrăcăminţii pe trotuare;
  - prezenţa fisurilor, a crăpăturilor, gropilor sau exfolierilor, etc., în îmbrăcămintea căii de pod.
* Neasigurarea scurgerii apei de pe pod datorită pantei necorespunzătoare a căii, a lipsei sau existenţa unui număr insuficient de guri de scurgere, guri de scurgere înfundate, etc.;
* Proiectarea unor rosturi neetanşe şi/sau degradarea acestora;
* Neasigurarea scurgerii apei de pe drum în zona podului, dirijarea acesteia pe calea podului şi/sau în canalele tehnice de la trotuare;
* Permeabilitatea ridicată a betonului determinată atât de compoziţia necorespunzătoare a acestuia, cât şi de modul defectuos de punere în operă şi compactare;
* Neasigurarea etanşeităţii rosturilor existente pe cale (în cazul îmbrăcăminţilor din beton de ciment), a celor dintre borduri şi calea pe pod, borduri şi calea pe trotuare, etc;
* Degradarea sau lipsa hidroizolaţiei din spatele culeelor şi/sau înfundarea barbacanelor, colmatarea drenurilor, etc.;
* Dirijarea necorespunzătoare a apelor în zona rosturilor, prezenţa acestora pe bancheta cuzineţilor sau pe pile.

MOD DE PREVENIRE

- Realizarea unor betoane compacte, cu permeabilitate scăzută, în special cele care vin în contact direct cu apa;
- Adoptarea prin proiect a unor soluţii tehnice care să asigure îndepărtarea corespunzătoare a apei din precipitaţii de la elementele suprastructurii şi infrastructurii (cum sunt: hidroizolaţii, îmbrăcămintea căii de pod şi trotuare, rosturi, guri de scurgere, etc.);
- Întreţinerea permanentă, prin asigurarea etanşeităţii şi a pantelor la calea pe pod şi trotuare, a rosturilor şi gurilor de scurgere, a şanţurilor din zona podului, etc.

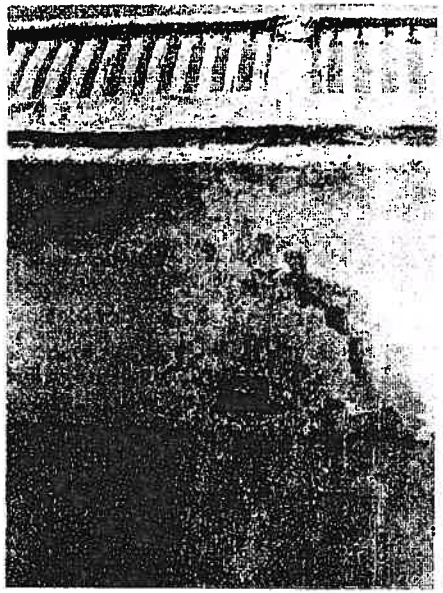


Foto 2

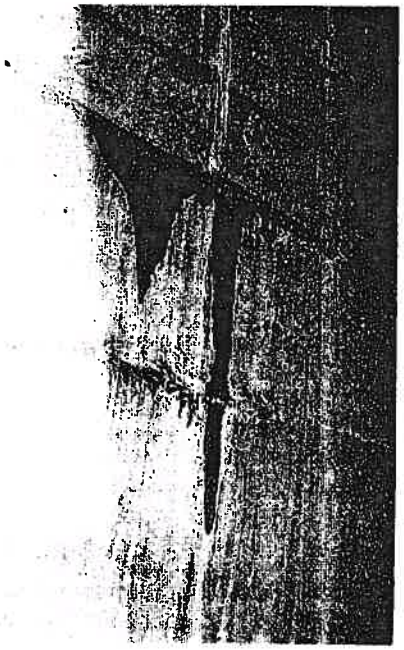


Foto 3

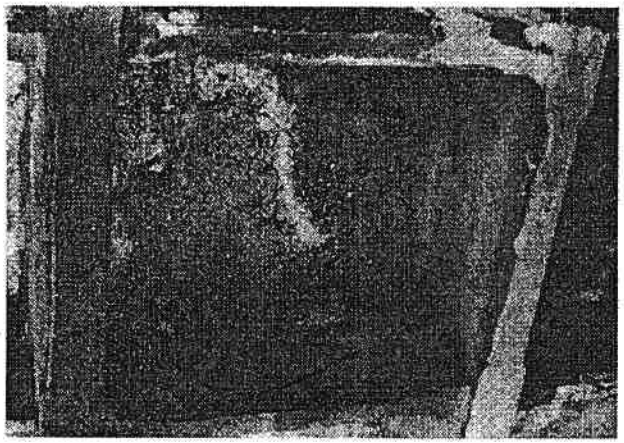
A 3.12	B 3.12	A 2.6	B 2.6					FIŞA Nr.
								19
								'98

EFLORESCENŢE

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Pete şi/sau depuneri de culoare albă pe suprafaţa betonului, constituite în principal din microcristale de carbonat de calciu ($CaCO_3$).

Eflorescenţele se produc în prezenţa apei (din precipitaţii sau în exces în compoziţia betonului) şi pot apare la betoanele proaspete în situaţia unei evaporări puternice a apei în exces (eflorescenţe primare) şi/sau în timp datorită prezenţei şi circulaţiei apei (din precipitaţii sau din condens) o perioadă îndelungată (eflorescenţe secundare)



În ambele situaţii permeabilitatea betonului joacă un rol important în producerea şi dezvoltarea degradării respective.

Eflorescenţele secundare reclamă în majoritatea cazurilor carbonatarea betonului, declanşarea procesului de coroziune, cu implicaţii directe asupra reducerii caracteristicilor fizico-mecanice ale acestuia. Degradarea este precedată de regulă, de infiltraţii, netratarea acestora conducând la apariţia eflorescenţelor.

CAUZE PROBABILE

- Compoziţia betonului şi în special raportul apă/ciment prea mare, sau utilizarea unor tipuri de ciment care favorizează reacţiile chimice de formare a carbonatului de calciu;

- Neprotejarea betonului în situaţia punerii în operă la temperaturi excesiv de ridicate;
- Degradarea sau lipsa hidroizolaţiei, a etanşării rosturilor, a amplasării incorecte a gurilor de scurgere şi/sau lipsa tuburilor de prelungire;
- Degradarea îmbrăcăminţil căii, (denivelări, fisuri crăpături, gropi, etc.) şi infiltraţia apei la elementele suprastructurii;
- Degradarea sau lipsa îmbrăcăminţii etanşe pe trotuare şi menţinerea apei un timp îndelungat în canalele tehnice.

MOD DE PREVENIRE

Metodele de prevenire a eflorescenţelor primare se împart în două grupe principale:

a) protecţia de suprafaţă:
- protecţia betonului proaspăt decofrat cu ajutorul unei folii de plastic;
- pulverizarea pe suprafaţa betonului imediat după decofrare a unei soluţii de acid fluorhidric în concentraţie de 10%;

b) protecţia internă;
- utilizarea unui ciment care nu favorizează apariţia eflorescenţelor;
- introducerea în compoziţia betonului a unui amestec de 1% florură de sodiu şi 1% florură de amoniu.

Pentru evitarea formării eflorescenţelor, pe lângă eliminarea cauzelor (în primul rând execuţia foarte îngrijită a hidroizolaţiei), care le produc, se vor lua măsurile următoare:
- realizarea unor betoane compacte;
- utilizarea unui raport a/c corespunzător;
- execuţia în perioade cu temperaturi şi umiditate atmosferică, care să nu producă evaporarea apei la suprafaţa elementului cu rapiditate.

MOD DE REMEDIERE

- După eliminarea cauzelor, care au condus la apariţia degradării betonului (eflorescenţe) şi a produşilor chimici rezultaţi, se vor lua măsuri de realizare a unei culori uniforme a suprafeţei elementului.

De asemeni, se pot aplica şi alte tratamente clasificate după tipul produselor utilizate în două grupe astfel:
- acizi diluaţi (clorhidric, fluorhidric);
  - acidul clorhidric diluat poate înlătura parţial eflorescenţele, dar în concentraţii ridicate poate ataca piatra de ciment;
  - acidul fluorhidric diluat este eficace numai pentru eflorescenţele primare.

  Folosirea lor este riscantă pentru că soluţiile respective pot penetra în profunzime atacând piatra de ciment şi deteriora betonul.
- produse comerciale antieflorescente.

După curăţirea suprafeţelor de compuşii chimici care produc eflorescenţele cu ajutorul substanţelor menţionate, se va proceda la o spălare generală a elementului tratat cu apă din abundenţă.

A 3.13	B 3.13	A 2.6	B 2.6					FIŞA Nr.

STALACTITE, DRAPERII

20

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Depunerile calcaroase de formă conică fixate prin baza sa de elementul de construcţie sunt cunoscute sub denumirea de stalactite. Depunerile pe paramente sunt cunoscute sub denumirea de draperii.

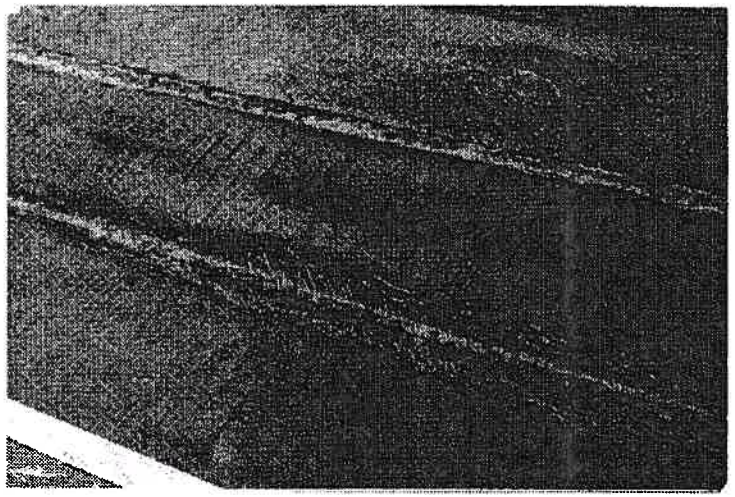


Foto 1

Interacţiunea chimică între agenţii agresivi din atmosferă şi produşii rezultaţi în urma hidratării cimentului, în prezenţa apei, produce în timp coroziunea betonului (vezi fişa 23). Prezenţa apei prin infiltraţii joacă un rol important atât în declanşarea şi întreţinerea procesului de coroziune al betonului, cât şi în expulzarea spre suprafaţa elementului a compuşilor chimici rezultaţi.

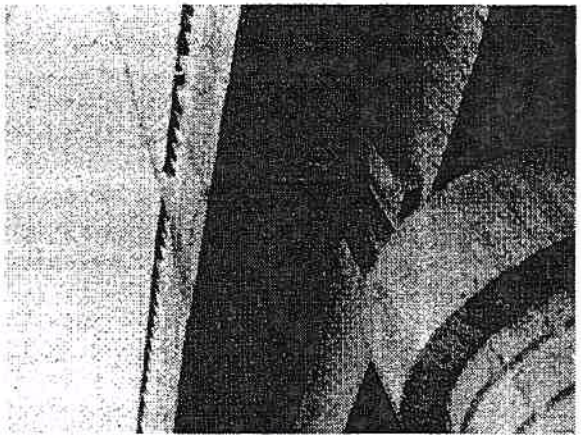


Foto 2

Creşterea concentraţiilor soluţiilor rezultate în procesul de coroziune, va produce depunerea compuşilor chimici la suprafaţa elementelor şi anume:

- compuşi insolubili de regulă de culoare albă cu duritate ridicată, având forma conică (stalactite) sau plăci (draperii);
- compuşi insolubili de duritate scăzută depuşi sub formă de stalactite;
- produşi de tip limonitic depuşi sub forma unor pelicule sau stalactite, ce apar în situaţia coroziunii simultane a betonului şi armăturii.

În compoziţia chimică a acestor depuneri s-a constatat prezenţa în concentraţii ridicate a $CaCO_3$, dar şi a altor compuşi de tipul SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3, Na_2O, K_2O, a căror prezenţă şi concentraţii sunt în funcţie de prezenţa agenţilor agresivi în atmosferă sau apă ce nu se infiltrează în masa betonului.

Ca urmare a scoaterii din piatra de ciment a acestor compuşi şi în special a ionilor de calciu se produce transformarea acesteia în geluri, lipsite de rezistenţe mecanice şi reducerea Ph-ului în beton cu implicaţii asupra pasivizării armăturii.

CAUZE PROBABILE

* Permeabilitatea ridicată a betonului determinată atât de compoziţia necorespunzătoare, cât şi de modul defectuos de punere în operă şi compactare;
* Degradarea hidroizolaţiei sau execuţia necorespunzătoare a acesteia, favorizând accesul apei la elementele constructive de regulă ale suprastructurii;
* Coroziunea betonului şi a armăturii prin prezenţa în atmosferă sau în apa din precipitaţii a agenţilor agresivi (vezi fişa nr. 23 şi nr. 29);

* Acţiunea îngheţ - dezgheţului şi a reacţiilor alcali-silice, care produc microfisurarea şi fisurarea betonului, favorizând astfel accesul apei şi agenţilor agresivi din atmosferă.

MOD DE PREVENIRE:

- Eliminarea cauzelor care pot provoca coroziunea betonului sau a armăturii (vezi fişa nr. 23 şi nr. 29);
- Eliminarea cauzelor care produc fisurarea sau crăparea betonului (vezi fişa nr. 27);
- Realizarea unor hidroizolaţii corespunzătoare şi refacerea acestora în cazul degradării şi/sau expirării duratei de exploatare;
- Realizarea unei îmbrăcăminţi etanşe a căii de pod şi pe trotuare;
- Realizarea corespunzătoare a rosturilor, gurilor de scurgere şi a etanşării zonelor bordură - cale pe pod, bordură - cale pe trotuare;
- Adoptarea prin proiectare a unor soluţii constructive care să permită îndepărtarea rapidă a apei de pe elementele podului.

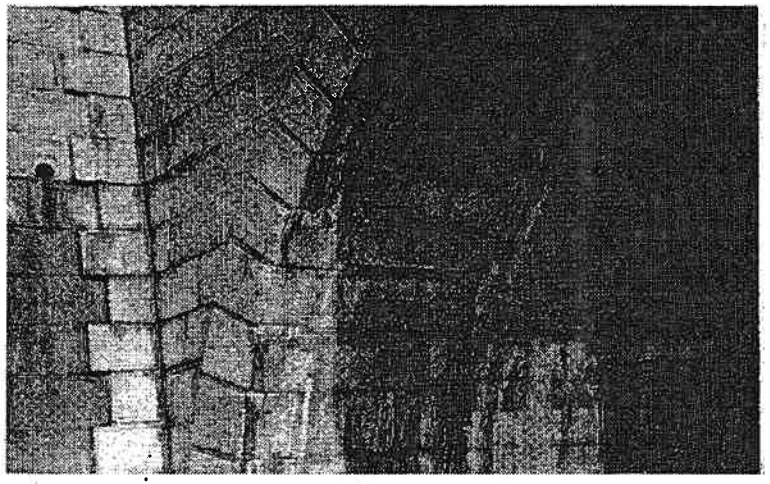


Foto 3

MOD DE REMEDIERE

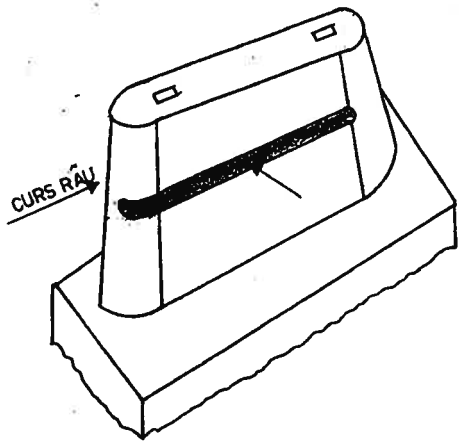
- Etanşarea rosturilor prin adoptarea unor soluţii tehnice adecvate şi materiale rezistente la acţiunea traficului;
- Eliminarea cauzelor, care produc stagnarea apei pe pod sau în canalele tehnice ale trotuarelor o perioadă îndelungată;
- Asigurarea unei scurgeri rapide a apei de pe cale prin repararea gurilor de scurgere şi întreţinerea permanentă a acestora;

- Etanşarea suprafeţelor elementelor constructive, ce vin în contact cu apa din precipitaţii, prin protecţii sau impregnări ale betonului;
- Repararea sau refacerea îmbrăcăminţii pe cale şi trotuare;
- Curăţarea suprafeţelor de stalactite şi draperii cu perii de sârmă şi/sau spaclu, sau cu soluţii acide (vezi fişa nr. 19).

A.3.14	D.1.13							FIŞA Nr. 21

UZURA BETONULUI

'98



DEFINIŢIE - DESCRIERE

Proces de distrugere locală a betonului, începând de la suprafaţa acestuia, urmare a unor acţiuni mecanice (plutitori, sloiuri, valuri, acţiunea eoliano - abrazivă). Se prezintă sub forma unor jgheaburi în beton sau roaderi de suprafaţă.

CAUZE PROBABILE

Circulaţia la aceeaşi poziţie în contact cu betonul a unor obiecte de un număr mare de ori, având o duritate cel puţin egală cu a betonului şi cu o forţă suficient de mare.

Se semnalează unele cauze mai frecvente:

- Plutitori (în special nave) care ating cu bordajul părţi ale construcţiilor pe unde trec;
- Gheaţa sub forma de sloiuri (mai ales la apele curgătoare, primăvara la dezgheţ;
- Valurile apei (mai ales în zona de litoral);
- Vânturile (mai ales cele cu direcţie predominantă);
- Piese de acţionare: lanţuri, biele;

Sunt şi o serie de cauze secundare care fac posibilă uzura betonului:

- Coroziunea betonului;
- Compoziţia necorespunzătoare a betonului, curba granulometrică incorectă, raportul apă/ciment, beton de clasă necorespunzătoare (dozaj ciment);
- Punerea incorectă a betonului în lucrare: vibrare insuficientă, cofraj neetanş care duce la pierderea pastei de ciment, protejarea necorespunzătoare a betonului după turnare.

Se remarcă şi alcătuirea necorespunzătoare a elementelor de construcţie:

- Lipsa de avantbecuri, construcţii de ghidare, construcţii de protecţie (cu posibilitatea de înlocuire);
- Neprevederea de "spargevaluri" - lipsa acestora;
- Betoane de clasă prea mică pe direcţia vânturilor predominante;
- Distanţe de siguranţă prea mici faţă de piesele de acţionare.

REPARAŢII NECESARE

Forma iniţială se reface prin decuparea în formă paralelipipedică a zonei afectate şi adăugarea în acest volum a mortarelor sau betoanelor speciale. (A se vedea prevederile din C 130/1978).

Totodată se vor executa lucrări de protecţie pentru a nu se mai repeta degradarea - necesar proiect.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Pentru a nu se produce "uzura betonului" este necesară prevederea prin documentaţia iniţială a măsurilor de tipul:

- Reţeta de beton alcătuită corespunzător (clasa de beton, ciment ales în concordanţă cu agresivitatea mediului, agregate inactive faţă de mediu şi ciment) şi punerea în operă cu îndeplinirea tuturor condiţiilor de calitate;
- Prevederea, prin proiectul iniţial,de măsuri şi lucrări specifice (avantbecuri, construcţii de ghidare, bordaje,apărători de lemn, spargevaluri, etc.).

BIBLIOGRAFIE:

1. C 130/1978 (Bul. Constr. Nr. 8/1979)- Instrucţiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor şi betoanelor la executarea construcţiilor sau a lucrărilor de reparaţii şi consolidări.
2. C 149 - 87 (Bul. Constr. Nr. 5/1987 sau 2/1982) -Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton armat.

A.3.15	B.3.15	C.4						FIŞA Nr.
								22
								'98

CARBONATAREA

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Aerul conţine în medie 0,3% din volum, gaz carbonic CO_2; în zonele industrializate puternic, sau pe căile rutiere cu trafic intens procentul menţionat este mult mai mare.

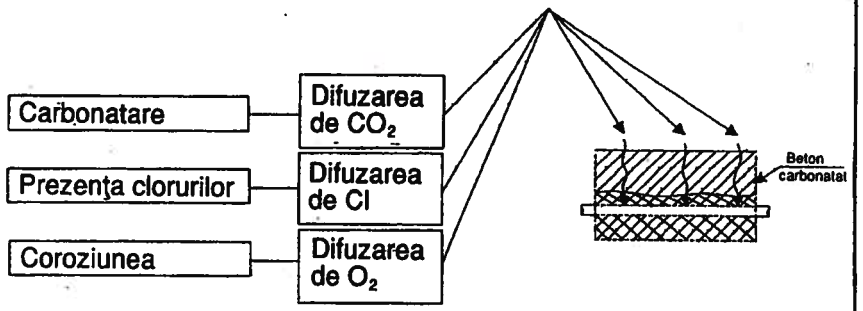


Foto 1

Acţiunea bioxidului de carbon (CO_2) modifică în timp structura betonului şi proprietăţile sale mecanice, el reacţionează cu toţi substituenţii cimentului întărit, cu apariţia unor compuşi noi şi cu modificări de volum.

Exemplu:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightleftharpoons CaCO_3 + H_2O$$

$$\text{sau} = \tfrac{1}{3}(3CaO.Al_2O_3.6H_2O) + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + \tfrac{2}{3}Al(OH)_3 + H_2O$$

Astfel, CO_2 carbonatează mai mult sau mai puţin toţi constituenţii hidrataţi ai cimentului progresând de la suprafaţă spre interiorul elementului din beton cu viteze de propagare care variază în funcţie de:

- umiditatea atmosferică;
- conţinutul de apă al betonului;
- tipul şi dozajul de ciment;
- compoziţia betonului;
- structura betonului;

Exemplu:

Pentru un beton obişnuit, amplasat într-un mediu cu umiditate relativă de 65%, pătrunderea carbonatării are valori orientative după cum urmează:

- după un an..... 5,0 mm;
- după 5 ani..... 10,0 mm;
- după 25 ani.....25,0 mm;

Carbonatarea betonului produce o scădere a PH-ului, favorizând astfel coroziunea armăturii (vezi fişa nr. 29).

Carbonatarea betonului este însoţită, de regulă. de apariţia pe suprafaţa acestuia a eflorescenţelor, a stalactitelor şi/sau draperii, şi este pusă în evidenţă în diverse moduri dintre care menţionăm:

- tratarea cu fenoftaleină în soluţie 1%;
- determinarea termogravimetrică a dozajelor de $Ca(OH)_2$ şi $CaCO_3$;
- determinări a concentraţiei de $CaCO_3$ în profunzime cu ajutorul microscopului electronic.

CAUZE PROBABILE

* Permeabilitatea ridicată a betonului care permite pătrunderea apei şi a bioxidului de carbon (CO_2) de la suprafaţă spre interiorul elementului;
* Umiditatea aerului (45%-65%) care pătrunde în porii şi reţeaua de canale de la suprafaţa betonului şi condensează umplând golurile cu apă, ce va avea un efect catalitic , chiar în cantitate foarte mică;
* Compoziţia betonului necorespuzătoare;
  - raportul a/c mai mare de 0,60;
  - utilizarea sorturilor de agregate cu dimensiuni necorelate cu distanţa dintre armături şi grosimea stratului de acoperire al acestora;
  - conţinutul de alcalii (KOH; NaOH) din ciment;
  - utilizarea unor cimenturi cu fineţe de măcinare redusă;
  - dozaje de ciment reduse (exemplu: 300 kg/m^3- carbonatarea penetrează cca. 25 mm);
  - utilizarea unor cantităţi mari de apă;
  - neutilizarea " antrenorilor" de aer;
  - adoptarea unor curbe granulometrice necorespunzătoare;
* Execuţia necorespunzătoare, care se manifestă prin prezenţa cavernelor, zonelor cu porozitate ridicată, cu beton segregat, faianţat, etc.
* Accesul apelor din precipitaţii la elementele constructive.

Proiectarea şi execuţia unor elemente constructive cu suprafaţa expusă mare şi grosime redusă.

MOD DE PREVENIRE

- Alegerea unor tipuri de ciment cu conţinut redus de alcalii şi fineţe ridicată;
- Utilizarea unor dozaje de ciment de 350-400kg/cm^3;
- Utilizarea antrenorilor de aer;
- Reducerea raportului apă/ciment sub 0,50;
- Realizarea unor betoane compacte fără defecte de suprafaţă, cu un grad de permeabilitate redus;

- Adoptarea unor straturi de acoperire a armăturii corespunzătoare, pentru a evita fisurarea betonului la suprafaţă şi declanşarea procesului de carbonatare;
- Colectarea şi dirijarea corespunzătoare a apelor rezultate din precipitaţii pentru a nu fi în contact cu elementele constructive;
- Realizarea unor hidroizolaţii şi îmbrăcăminţi pe cale şi trotuare etanşe;
- Execuţia rosturilor etanşe şi întreţinerea corespunzătoare a acestora;
- Evitarea adoptării unor elemente din beton armat subţiri, cu suprafaţa expusă mare (exemplu: parapetul);
- Aplicarea unor straturi de protecţie sau de impregnare a betonului.

MOD DE REMEDIERE

- Efectuarea tuturor lucrărilor (hidroizolaţii, îmbrăcăminte pe cale şi trotuare, rosturi , guri de scurgere, etc.) necesare, de eliminare sau dirijare a apelor rezultate din precipitaţii pentru a nu veni în contact cu elementele din beton;
- Aplicarea unor sisteme de protecţie care să împiedice accesul CO_2 şi a apei în profunzimea betonului;
- Impregnarea betonului cu substanţe care penetrează în interiorul elementului (cca. 5 mm), împiedicând accesul aerului şi a apei (exemplu: ulei de in, metacrilat de metil, etc.);
- Placarea elementelor din beton afectat cu materiale etanşe;
- Aplicarea în straturi subţiri a unor mortare cu răşini epoxidice.

A3.16	B 3.16	C 5						FIŞA Nr.
								23
								'98

COROZIUNEA BETONULUI

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Proces complex de deteriorare a betonului, însoţit de reducerea rezistenţelor mecanice şi a permeabilităţii, ca rezultat al unor procese fizico-chimice.

Factorii principali care declanşează şi întreţin procesul de coroziune al betonului (a pietrei de ciment) pot fi grupaţi în trei categorii şi anume: fizici, chimici şi biochimici.

Durabilitatea betonului armat sau precomprimat este determinată în principal de modul cum acţionează în timp aceşti factori.

Stabilirea cu exactitate a cauzelor care au produs coroziunea betonului şi degradarea acestuia este dificilă, întrucât multitudinea factorilor care concură la aceasta se întrepătrund., astfel că în unele cazuri procesele chimice pregătesc condiţiile necesare pentru distrugerea betonului prin fenomene fizice, aşa cum şi fenomenele fizice pot crea condiţiile favorabile declanşării şi intensificării coroziunii betonului prin procese chimice şi/sau biochimice.



Foto nr.1.

Coroziunea betonului se produce în principal prin coroziunea pietrei de ciment, dar şi prin incompatibilitatea agregatelor cu cimentul.

Agregatele nu sunt complet inerte faţă de produsele de hidratare ale cimentului, iar în funcţie de conţinutul de forme active ale bioxidului de siliciu se manifestă cu intensitate mai mare sau mai mică reacţiile cu alcaliile din ciment şi formarea unor produşi, care pot determina distrugerea betonului.

În funcţie de modificările pe care le suferă piatra de ciment sub acţiunea agenţilor chimici fenomenele de coroziune s-au împărţit în trei tipuri principale:

- tipul I de coroziune caracterizat prin decalcifierea şi transformarea constituenţilor mineralogici ai cimentului într-un amestec de geluri. În acest caz, agenţii chimici agresivi sunt apele moi (dulci) lipsite de duritate, apele cu conţinut de bioxid de carbon agresiv, soluţiile de acizi, de săruri, de amoniu, etc.

Apele moi şi cele cu conţinut de bioxid de carbon agresiv sunt în principal apele din precipitaţii.

- tipul II de coroziune se caracterizează prin decalcifierea constituienţilor mineralogici ai cimentului şi transformarea lor într-un amestec de geluri;

- tipul III de coroziune se caracterizează prin apariţia unor fenomene de expansiune în masa cimentului întărit din cauza formării unor compuşi noi care cristalizează cu multă apă.

Procesele de coroziune ale betonului în cazul podurilor de şosea, în special a elementelor suprastructurii, sunt iniţiate de apele din precipitaţii infiltrate, care sunt mai mult sau mai puţin mineralizate, şi de prezenţa agenţilor agresivi din atmosferă, sub formă de gaze sau colectaţi de precipitaţii.

La iniţierea şi întreţinerea procesului de coroziune un rol deosebit de important îl are permeabilitatea betonului.

Betonul este un material cu porozitate fină, dimensiunile porilor variind de la câţiva angströmi până la mai mulţi milimetri.

Această reţea de pori este umplută cu produşi ai reacţiilor chimice ale pastei de ciment.

Pe lângă acest sistem de pori existent în toată masa betonului, elementele constructive prezintă o porozitate deschisă, începând de la suprafaţa acestora, datorată în special canalelor mici deschise rezultate din timpul evaporării apei.

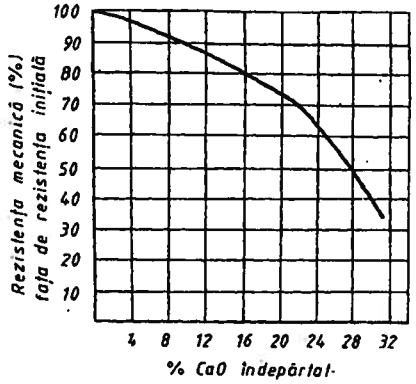


Figura 1.

Apa şi soluţiile corozive (agenţii corozivi colectaţi din atmosferă sau soluţiile rezultate în urma tratării drumurilor cu fondanţi chimici pe timpul iernii) pătrund cu

uşurinţă în masa betonului prin sistemul de pori şi canale, declanşând procesul de coroziune.

Datorită transformărilor compoziţional - structurale treptate, care au loc în piatra de ciment în urma coroziunii prin dizolvare - levigare, betoanele îşi pierd din rezistenţa lor mecanică până la deteriorarea lor completă.

Betoanele pe bază de ciment Portland sunt degradate în măsură mai importantă atunci când conţinutul în CaO al pietrei de ciment s-a redus prin levigare, cu mai mult de 20% (după unii autori betonul a pierdut aproximativ 50% din rezistenţa sa).

CAUZE PROBABILE

* Acţiunea apei, indiferent de compoziţie, de la ape moi sau industriale dedurizate, până la ape subterane sau de suprafaţă puternic mineralizate. Coroziunea poate fi cauzată nu numai de apele care conţin substanţe agresive, ci şi de apa pură, de apele industriale reciclate sau de apele rezultate din topirea zăpezii, din ploi sau apele din râuri, etc.
* Acţiunea agenţilor fizici, reprezentaţi prin variaţiile mari de temperatură, care produc dilatarea diferenţiată şi ascensiunea umidităţii, a apei, care uneori îngheaţă în porii şi reţeaua de canale capilare din piatra de ciment.
* Acţiunea agenţilor chimici, care în prezenţa apei se transfomă în acizi şi atacă componenţii mineralogici din piatra de ciment.

Agenţii agresivi se prezintă sub formă de gaze (prezenţi în aer, ceaţa industrială, etc.), lichide (soluţii acide rezultate din tratarea drumurilor cu $NaCl_2$, sau apa din precipitaţii cu conţinut de acid carbonic, etc.), şi/sau sub formă solidă (săruri în pulberi, cenuşe, praf, fum, etc.).

Gradul de de agresivitate al mediului se stabileşte în funcţie de natura, starea fizică şi concentraţiile agenţilor agresivi, umiditatea relativă a aerului şi zona climatică (continental moderată, continentală, litoral marin sau zona de munte).

*Acţiunea agenţilor biochimici cum sunt microorganismele vegetale (alge, ciuperci, etc.) sau bacteriile care distrug piatra de ciment prin transformarea acesteia în săruri uşor solubile. Astfel, pe suprafeţele orizontale uşor înclinate sau în rosturi, se depun diferite pulberi din atmosferă care reţin umezeala şi favorizează dezvoltarea microorganismelor vegetale, ce produc acizi humici.

*Bacteriile aerobe sau anaerobe se dezvoltă în medii cu mult aer şi respectiv în lipsa acestuia, la temperaturi cuprinse între 0°C şi +80°C în situaţia unui PH <10 şi în prezenţa vegetaţiei, de depuneri de resturi vegetale, sedimente, etc.;

*Carbonatarea betonului sub aspectul modificării structurii betonului mărind porozitatea acestuia şi accesul în profunzimea betonului a agenţilor chimici, biochimici şi a apei.

MOD DE PREVENIRE

Pentru diminuarea acţiunii factorilor care concură la coroziunea betonului se recomandă următoarele:

- alegerea unui tip de ciment cu un conţinut de alcalii la mai puţin de 0,60% echivalent NA_2O;
- alegerea unor agregate mai puţin reactive cu cimentul, cu conţinut redus de SiO_2 reactiv (exemplu: opal, calcedonic, anumite forme de cuarţ, cristobolit, etc.);
- realizarea unei compoziţii a betonului cu un raport a/c cât mai mic, pentru obţinerea unei permeabilităţi a betonului cât mai redusă;
- folosirea antrenorilor de aer şi a aditivilor impermeabilizanţi;
- realizarea unor betoane compacte, vibrate corespunzător, cu o suprafaţă fără pori, segregări sau caverne ce pot favoriza pătrunderea apei şi agenţilor agresivi;
- protecţia suprafeţei betonului prin tratarea acestuia cu silicaţi solubili (Na, K), acid oxalic, fluosilicaţi de zinc, aluminiu sau cu sisteme peliculare (vopsele, răşini) etanşe mono sau multistrat în funcţie de agresivitatea mediului.
- aplicarea după execuţie, prin torcretare a unor mortare impermeabile;

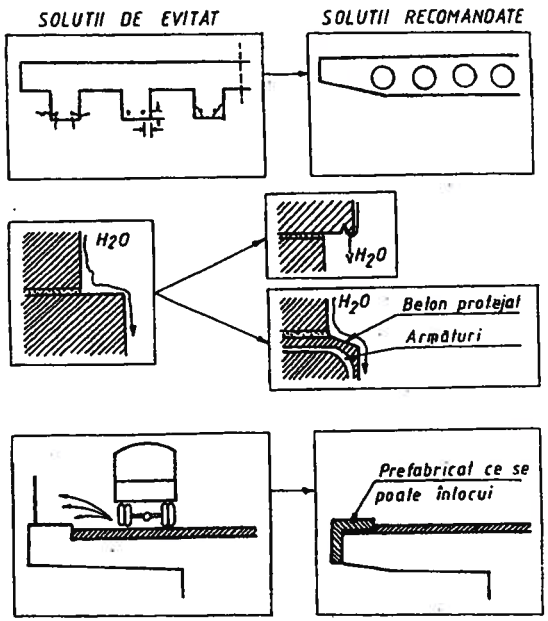


Figura 2.

- impregnarea betonului la suprafaţă cu metacrilat de metil, poliesteri, răşini acrilanitrili, etc.;
- limitarea apariţiei sau deschiderii fisurilor (maxime de calcul) în funcţie de agresivitatea mediului;
- îndepărtarea apei de la elementele suprastructurii podurilor prin realizarea unor îmbrăcăminţi, hidroizolaţii şi rosturi etanşe, precum şi realizarea unor guri de scurgere corespunzătoare (fig.2).

MOD DE REMEDIERE

Pentru adoptarea unor materiale şi tehnologii de reparare corespunzătoare degradării, produse prin coroziunea betonului se vor efectua cercetări asupra elementelor de construcţie afectate, în vederea stabilirii gradului de dezvoltare a procesului atât la suprafaţă, cât şi în profunzime.

De asemeni, se vor efectua determinări asupra modului în care au fost afectate rezistenţele mecanice ale betonului

În funcţie de rezultatele obţinute se recomandă următoarele:

a) Dacă coroziunea betonului s-a dezvoltat numai la suprafaţa elementului pe adâncimi reduse fără a fi afectată capacitatea portantă a acestuia (de regulă numai stratul de acoperire al armăturii); în această situaţie suprafeţele de beton respective vor fi curăţate şi elementele se vor repara cu mortare de ciment sau mortare epoxidice. În cazul în care armătura principală de rezistenţă este afectată de coroziune numai la suprafaţă, aceasta se va curăţa foarte bine cu perii de sârmă, înainte de aplicarea mortarelor menţionate.

b) Dacă coroziunea betonului s-a dezvoltat în profunzime fiind corodată şi armătura de rezistenţă, cu diminuarea rezistenţelor mecanice şi reducerea capacităţii portante a elementului.

Se vor întocmi proiecte de consolidare a elementului afectat şi în anumite situaţii justificate tehnico-economic se poate face chiar înlocuirea acestuia.

Reparaţiile nu se vor face numai pe baza aprecierilor prin observaţii vizuale, acestea nu pot stabili situaţia reală a profunzimii şi a gradului de coroziune a betonului şi a armăturii.

BIBLIOGRAFIE:

1. "Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat" C 149 - 87;
2. Radu P. Ionel, E. Negoescu - "Poduri din beton armat" vol. 3, Probleme speciale I.C.B. 1991.
3. C.Bob - "Verificarea calităţii, siguranţei şi durabilităţii construcţiilor" Ed. Facla Timişoara 1989;
4. I. Strătescu - "Breviar de defecte în construcţii" Ed. Tehnică Bucureşti 1990;
5. Idem bibliografie Fişa 27;
6. A, Steopoe - "Durabilitatea betonului" Ed Tehnică 1965.

A.3.17	B.3.17							FIŞA Nr. 24
BETON FRIABIL								'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Descompunerea (degradarea) treptată a pietrei de ciment însoţită de desprinderea uşoară a agregatelor din masa betonului. Se observă prin aspectul "brobonat" al suprafeţei betonului.

CAUZE PROBABILE

- Coroziunea avansată a betonului - principala cauză;
- Agregate cu conţinut mare de argilă (părţi levigabile);
- Folosirea unor agregate care reacţionează cu pasta de ciment sau cu apa din mediu. Reacţia alcalii - agregate;
- Acţiunea apei şi a fenomenului de îngheţ-dezgheţ repetat;
- Conţinutul depăşit de humus, mică, săruri solubile (în speciali sulfaţi).

REPARAŢII NECESARE

Se practică manşonarea, căptuşirea secţiunilor conform unui proiect de specialitate.

Sunt cazuri în care elementul degradat nu mai poate fi folosit, fiind necesară înlocuirea acestuia în totalitate conform unui proiect.

Se vor adopta secţiuni cu acoperire sporită la beton şi beton armat.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Degradarea se previne prin analiza corespunzătoare a :

- Condiţiilor de mediu cu care va veni în contact construcţia sau elementul de construcţie în timpul exploatării, corelat cu:

- Alcătuirea unei reţete de beton deosebit de bine studiată: tipul betonului, apa de constituţie a betonului, agregatele (natura rocii de bază în corelare cu cimentul şi mediul de exploatare, totodată fiind interzise agregatele provenind din roci feldspatice şi şistoase);
- Modul de punere în operă al betonului: cofraje, compactare, condiţii de mediu pe timpul întăririi betonului (în uscat şi cu hidratarea normală conform prescripţiilor).

O atenţie deosebită se va da prevederilor din STAS 5440-70. - Betoane de ciment. Verificarea reacţiei alcalii- agregate.

De asemenea, se vor analiza şi alte condiţii legate de coroziunea betonului, prevăzute în tratatele de specialitate. Aceasta, mai ales în privinţa betoanelor ce vor fi folosite în exploatare în medii agresive. (Poduri peste cursuri de apă ce transportă reziduuri din industria chimică).

Chimismul dintre elementele de mediu şi componentele betonului, constituie o analiză obligatorie.

De asemenea, la agregate se va determina conţinutul de părţi levigabile, humus, săruri, mică, natura rocii de bază, proba de îngheţ-dezgheţ.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 3011-83 - Cimenturi hidrotehnice şi cimenturi rezistente la sulfaţi.
2. STAS 1667-76 - Agregate naturale grele pentru betoane şi mortare cu lianţi minerali.
3. STAS 4606-80 -. Agregate naturale grele pentru betoane şi mortare cu lianţi minerali
4. STAS 790-81 - Apa pentru mortare şi betoane.
5. STAS 3518-89 - Încercări de laborator ale betoanelor. Determinarea rezistenţei la îngheţ-dezgheţ (Gelivitatea).
6. STAS 3349/2-83 - Betoane de ciment. Prescripţii pentru stabilirea agresivităţii apei.
7. STAS 5440-70. - Betoane de ciment. Verificarea reacţiei alcalii- agregate.
8. STAS 2633-76 - Cimenturi. Determinarea stabilităţii la agresivitatea apei sulfatice.
9. C 140-86 (Bul. Const. nr. 12/1986, nr. 11/1987, nr. 10/1988) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton şi beton armat.
10. C 130-78 (Bul. Constr. nr. 8/1979) -Instrucţiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor şi betoanelor la executarea construcţiilor sau a lucrărilor de reparaţie şi consolidări..
11. C 149-87 (Bul. Constr. nr. 5/1987) - Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elemente din beton armat.
12. IMRE BICZÖK - Coroziunea şi protecţia betonului.
13. ALEX. STEOPOE - Durabilitatea betonului.
14. TEOREANU, MOLDOVAN, NICOLAESCU - Durabilitatea betonului.

A.3.18	B.3.18	D.1.12						FIŞA Nr.
								25
								'98

EXFOLIEREA BETONULUI

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Desprinderea unor zone din elementul de beton, de regulă a stratului de acoperire a armăturii, precedată de apariţia oxizilor ferici, de fisuri şi crăpături.

Degradarea apare în cele mai multe cazuri pe zonele elementelor, care prezintă o umiditate excesivă o lungă perioadă de timp şi este însoţită de coroziunea avansată a betonului şi armăturii.

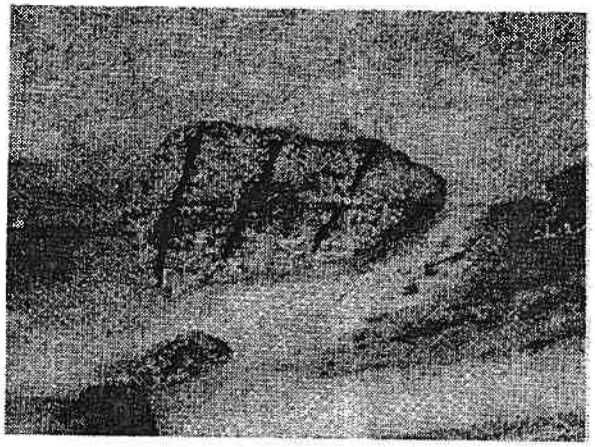


Foto 1

Acţiunea îngheţ - dezgheţului joacă un rol important în accentuarea şi extinderea exfolierii betonului.

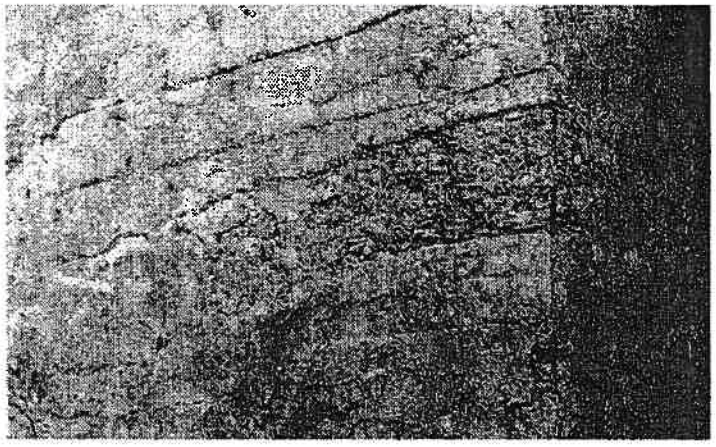


Foto 2

Degradarea se manifestă uneori prin reduceri impotante a secţiunii elementelor de construcţie şi reducerea capacităţii portante a acestora.

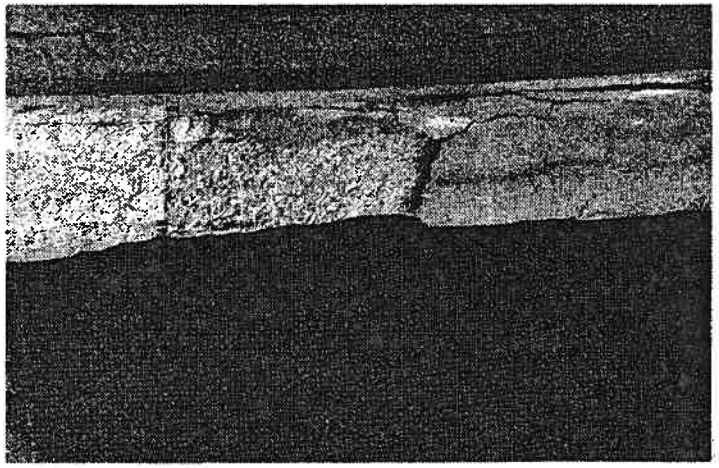


Foto 3

CAUZE POSIBILE:

* Compoziţia betonului necorespunzătoare în ceea ce priveşte: alegerea curbei granulometrice a agregatului incorectă, dozaj de ciment redus, raport apă/ciment mare, etc.;

* Coroziunea armăturii (vezi Fişa 29);
* Alegerea armăturii de rezistenţă cu diametrul prea mare, necorelarea acesteia cu grosimea stratului de acoperire şi dimensiunile elementului;
* Punerea în operă a betonului necorespunzătoare; beton insuficient compactat, care în prezenţa apei şi a îngheţ-dezgheţului declanşează degradarea prin exfoliere;
* Degradarea îmbrăcăminţii pe cale şi trotuare, a hidroizolaţiei, accesul apei la elementele constructive;
* Colectarea şi evacuarea apei de pe cale necorespunzătoare (rosturi neetanşe, guri de scurgere înfundate, insuficiente sau fără tuburi de prelungire, menţinerea apei în canalele tehnice ale trotuarelor, etc.);
* Acţiuni mecanice accidentale produse prin izbirea vehicolelor sau a navelor;
* Acţiuni seismice;
* Deplasări, rotiri ale infrastructurilor;
* Solicitări intense din trafic (încărcări statice şi dinamice) în cazul unor poduri proiectate la clasa I de încărcare.

MOD DE PREVENIRE

- Eliminarea cauzelor care produc coroziunea armăturii, şi/sau protecţia acesteia (vezi Fişa nr. 29);
- Folosirea unor betoane cu permeabilitate redusă, rezistente la acţiunea factorilor climatici;
- Interzicerea utilizării în zona podului a substanţelor chimice de prevenire şi combatere a poleiului;
- Adoptarea unui strat de acoperire corespunzător agresivităţii mediului şi diametrului armăturii;
- Proiectarea şi întreţinerea corespunzătoare pe durata exploatării, pentru a reduce la maximum vibraţiile din sarcini;
- Eliminarea cauzelor care produc fisuri şi crăpături ale betonului (vezi Fişa nr.27);
- Eliminarea cauzelor care produc deplasări ale infrastructurilor, cu implicaţii directe asupra elementelor suprastructurii.

MOD DE REMEDIERE

Pentru remediere se va analiza fiecare caz în parte, stabilindu-se cauzele principale, care au generat degradarea betonului şi exfolierea acestuia, modul de eliminare a acţiunii lor.

Asupra unora din aceste cauze, cum sunt cele legate de compoziţia betonului, respectarea tehnologiilor de execuţie, etc., nu se va putea interveni.

Exfolierea betonului este o degradare gravă, remedierea elementului afectat de aceasta se va face pe baza unui proiect de execuţie.

La întocmirea proiectului de remediere se vor avea în vedere următoarele:

a)stabilirea cauzelor şi a soluţiilor tehnice de eliminare a acestora;

b)stabilirea gradului în care au fost afectate elementele constructive şi repararea acestora.

– În situaţia în care exfolierea betonului se manifestă numai prin descoperirea armăturii datorită coroziunii acesteia, se vor adopta soluţii simple de refacere a stratului de acoperire cu mortare de ciment sau epoxidice;

– În cazul în care pe lângă exfolierea stratului de acoperire a armăturii se constată şi alte tipuri de degradări (fisuri, crăpături, coroziuni ale betonului, etc.) cu reducerea secţiunii se vor analiza eficacitatea unor soluţii tehnice de consolidare sau de înlocuire a elementului afectat.

Se interzice unităţilor de întreţinere intervenţia asupra acestui tip de degradare fără consultarea proiectantului, având în vedere faptul că, aplicarea unor tencuieli superficiale pot ascunde degradări grave uneori evolutive cu consecinţe imprevizibile.

A 3.19	B 3.19	D 1.10						FIŞA Nr.
								26
								'98

FAIANŢAREA BETONULUI

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin prezenţa pe suprafaţa betonului a unor fisuri fine de dimensiuni reduse şi orientate diferit.

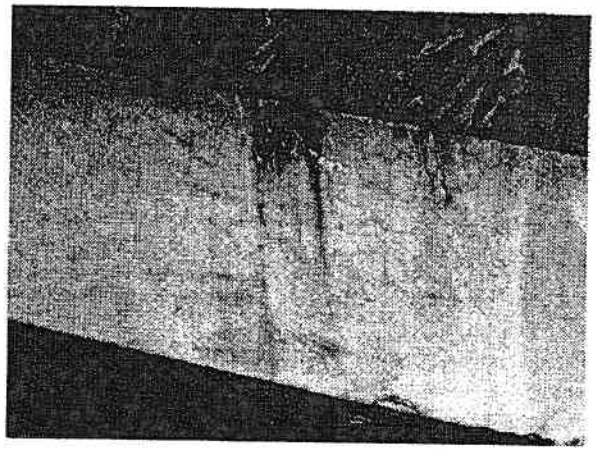


Foto 1

De regulă, defectul apare pe suprafeţele elementelor expuse însoleerii în cazul podurilor executate monolit şi/sau pe suprafeţele cu părţi fine (agregat, ciment, apă) la faţa exterioară.

În cazul îmbrăcăminţilor din beton de ciment, convenţional, conform instrucţiunilor ind. CD 98 - 76 prin faianţare se înţelege prezenţa fisurilor şi crăpăturilor pe întreaga grosime a acesteia, orientate pe diverse direcţii cu lungimea cuprinsă între 10 - 30 cm.

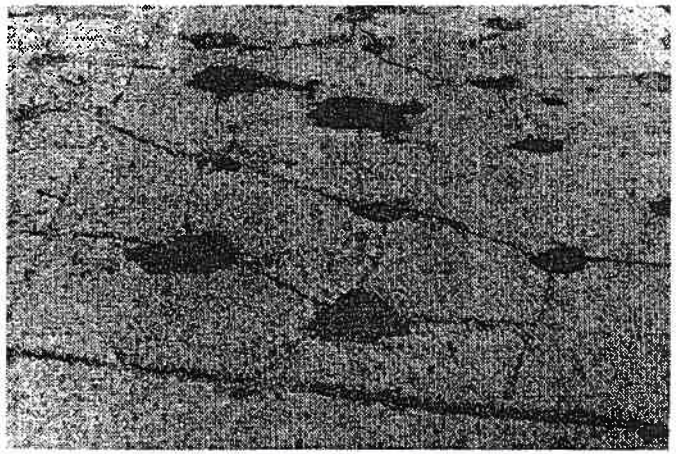


Foto 2

CAUZE PROBABILE

* Compoziţia necorespunzătoare a betonului care favorizează contracţia acestuia şi anume:
  - dimensiunea şi conţinutul de agregat grosier;
  - raportul a/c mare;
  - compoziţia cimentului;
  - raportul agregat/ciment;
  - dozaje mari de ciment;
  - utilizarea adausurilor (exemplu: $CaCl_2$);
  - prezenţa argilei în agregat.
* Turnarea betonului în perioade cu temperaturi atmosferice ridicate şi umiditate relativ redusă, ce provoacă o contracţie neuniformă la suprafaţa elementului de beton şi faianţarea acestuia;
* Măsuri necorespunzătoare de tratare şi păstrare a betonului după turnare;
* Împiedicarea deformaţiei elementului de către fundaţie sau elementele învecinate;
* Vibrarea betonului o perioadă prea mare, conduce la migrarea spre părţile exterioare ale elementului a părţilor fine (nisip, ciment, apă);
* Armarea insuficientă a elementului pe anumite zone ale acestuia;
* Carbonarea betonului (vezi fişa nr. 22);

În cazul îmbrăcăminţilor din beton de ciment cauzele probabile în plus faţă de cele prezentate sunt:

* Proiectarea necorespunzătoare, fără a ţine seama de încărcările produse din trafic, stabilirea incorectă a dozajelor de polimer, etc.;
* Infiltraţii de apă şi umezire parţială sau totală a stratului de protecţie a hidroizolaţiei cumulat cu îngheţ - dezgheţ poate produce reducerea portanţei acestuia;
* Oboseala betonului datorită duratei mari de exploatare sub efectul unui trafic intens şi greu;
* Deformaţii (săgeţi) mari ale suprastructurii;
* Aşternerea şi compactarea betonului necorespunzătoare, nerespectarea grosimii dalelor;
* Lipsa sau degradarea materialului cu care s-a realizat colmatarea rosturilor.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect şi/sau caiete de sarcini a compoziţiei betoanelor, a tehnologiilor de preparare şi punere în operă a acestora;
- Utilizarea unor compoziţii de betoane cu concentraţii reduse;
- Armarea corespunzătoare a elementelor;
- Protejarea betonului proaspăt şi evitarea turnării acestuia în perioade cu temperaturi atmosferice ridicate şi/sau umidităţi relativ reduse;
- Vibrarea corespunzătoare a betonului;
- În cazul îmbrăcăminţii din beton de ciment, realizarea corespunzătoare a stratului de protecţie a hidroizolaţiei şi a betonului de pantă;
- Eliminarea cauzelor care produc carbonarea betonului (vezi fişa nr. 22).

MOD DE REMEDIERE

- În situaţia în care degradarea nu este extinsă, repararea elementelor afectate se va face conform "Instrucţiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat" C 149 - 87;
- În cazul în care degradarea este extinsă pe suprafeţe mari se va stabili adâncimea de fisurare a betonului şi se va întocmi în funcţie de aceasta proiectul de consolidare a elementului afectat;
- În situaţia în care adâncimea de fisurare este redusă (mai mică decât grosimea stratului de acoperire al armăturii), se va proceda la aplicarea unui strat de protecţie conform "Instrucţiunilor tehnice departamentale pentru protecţia anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurii podurilor expuse factorilor climatici, noxelor şi acţiunii fondanţilor chimici utilizaţi pe timp de iarnă" CD 139 - 82;

- Remedierea degradării în cazul îmbrăcăminţii din beton de ciment se va face conform normativului C 22 - 84 şi a instrucţiunilor tehnice ind. CD 169 - 87 (vezi fişa nr 100).

A 3.20	B 3.20	C6	D1.11	A 3.30				FIŞA Nr.
								27
								'98

FISURI SAU CRĂPĂTURI ALE BETONULUI

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Fisurile şi/sau crăpăturile sunt rupturi ale betonului cu deschideri şi amplasări diferite.

În funcţie de tipul betonului (armat sau precomprimat), de numărul, deschiderea şi lungimea fisurilor, acestea se pot clasifica în:

* fisuri care nu compromit stabilitatea şi siguranţa imediată a structurii, cum sunt fisurile < 0,1 mm la elementele din beton şi nu sunt amplasate în medii agresive;
* fisuri care compromit durata de viaţă a lucrării cum sunt:
- fisuri paralele cu armătura, care conduc la coroziunea acesteia;
- fisurile care permit infiltraţiile de apă şi au deschiderea mai mare de 0,15 mm;
- fisurile apărute la podurile amplasate în medii agresive (litoral, combinate chimice, etc.) şi au deschiderea mai mare de 0,1 mm;
- fisurile provocate de reacţiile liant - agregate.

La podurile din beton precomprimat nu se admit fisuri. Prezenţa acestora indică o degradare importantă a cărei gravitate se apreciază în funcţie de deschiderea, lungimea şi numărul existent pe element.

În funcţie de poziţia (amplasarea) pe element, fisurile se clasifică astfel:

a) Fisuri transversale - sunt amplasate în zonele întinse în situaţia în care eforturile unitare de întindere au depăşit rezistenţa la întindere a betonului.(R_t)

Deformaţiile specifice ale betonului (ε_a) solicitat la întindere variază între 0,05 şi 0,15 mm/m.

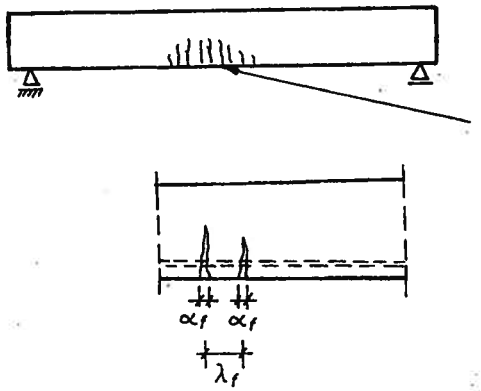


Foto 1

La grinzile simplu rezemate solicitate la încovoiere:

Zona în care apar de regulă fisuri transversale.

α_1 - deschiderea fisuril

λ_1 - distanţa dintre fisuri.

b) Fisuri înclinate - sunt amplasate înclinat la cca. 45° C faţă de axa elementului de regulă în apropierea reazemelor



Fig. 2

Apar în situaţia depăşirii rezistenţelor la întindere a betonului de eforturile principale de întindere.

Deschiderea în timp a acestor fisuri reprezintă un pericol pentru siguranţa construcţiei.

c) Fisuri longitudinale - sunt amplasate paralel cu axa longitudinală a elementelor:

- în cazul grinzilor, paralel cu armătura principală de rezistenţă;
- în cazul pilelor sau culeelor sunt dispuse vertical.

Fisurile longitudinale pot apare atât la partea inferioară a elementului, cât şi în zona comprimată (partea superioară) când sunt însoţite şi de umflături ale betonului.

La partea inferioară a elementului apar de regulă în zona muchiilor şi paralel cu armătura principală de rezistenţă.

d) Fisuri de lungimi reduse cu orientări diverse - sunt vizibile la suprafaţa elementelor şi apar de regulă datorită contracţiei betonului, sau tensiunilor suplimentare produse de temperatură (atmosferică şi/sau de hidratare a cimentului).

Exemplu:

Fisuri în peretele casetei determinate de tensiunile termice în zona cu diferenţe mari de grosime a elementului.

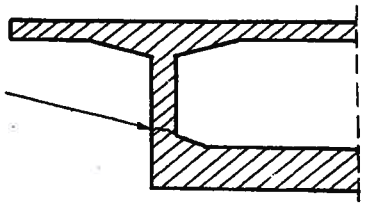


Fig. 3

CAUZE PROBABILE

* Concepţie greşită de proiectare, ipotezele de calcul nu ţin seama de toate solicitările care apar la execuţie şi în exploatare privind:
  - armare insuficientă în zonele de transmitere a unor compresiuni locale;
  - evaluarea solicitărilor din trafic sau din greutatea permanentă;
  - solicitări evaluate incorect în situaţia redistribuirii momentelor;
  - estimarea greşită a eforturilor produse de temperatură:
  - subestimarea pierderilor la pretensionare (pierderi datorită relaxării, curgerii lente şi contracţiei betonului);

  - supraestimarea pretensionării iniţiale, care rezultă din aprecierea incorectă a influenţei frecării;
  - eventuale tasări ale fundaţiilor (care nu au fost luate în considerare);
  - solicitări suplimentare ce pot apare în exploatare (creşterea greutăţii permanente, evoluţia traficului greu, etc.), care nu au fost apreciate corect la proiectare;
  - interpretarea greşită a condiţiilor de mediu şi neluarea în considerare a influenţei degradărilor betonului;
  - alegerea unor soluţii tehnologice pentru care baza tehnică de execuţie este insuficientă.
* Execuţia betoanelor şi a elementelor constructive necorespunzătoare şi anume:
  - alegerea materialelor componente (ciment, agregate, apă, aditivi) şi confecţionarea betonului (compoziţie, dozaj ciment, raport a/c, etc.);
  - transportul necorespunzător până la punerea în operă;
  - punerea în operă (compactare prin vibrare insuficientă sau excesivă, turnare prin cădere de la înălţime prea mare, introducerea în operă după începerea prizei şi reamestecarea cu adaos de apă pentru mărirea lucrabilităţii);
  - tratarea ulterioară turnării (neprotejarea şi netratarea corespunzătoare în primele 7 zile de la turnare şi pierderea apei din amestec prin acţiunea solară, tratament termic necorespunzător, etc.);
  - turnarea în cofraje necorespunzătoare (dimensiuni, neconsolidate, murdare, etc.)
  - decofrare necorespunzătoare (prematur şi/sau brutal);
  - transport, amplasare (în cazul elementelor prefabricate) şi aplicarea sarcinilor prematur sau necorespunzător;
  - abateri de la proiect în ceea ce priveşte dimensiunile;
  - supraîncărcări sau solicitări în faze de execuţie neconforme cu ipotezele de calcul al elementului constructiv sau a structurii podului;
  - execuţia în condiţii limită (temperaturi pozitive sau negative mari, vânt puternic, ploale torenţială, etc.) fără luarea măsurilor de protecţie;
  - nerespectarea tehnologiilor de execuţie prescrise;
  - folosirea forţei de muncă cu calificare insuficientă, corespunzătoare complexităţii lucrării.
* Condiţi de exploatare diferite faţă de cele luate în considerare la proiectare şi anume:
  - tasări exagerate sau neegale a infrastructurilor;
  - condiţii de mediu;
  - uzuri anormale în special ale elementelor infrastructurii;
  - efectele unor cauze exterioare (cutremure, inundaţii, explozii, accidente pe pod, etc.);
  - fenomene de oboseală prematură determinate de regulă de frecvenţa sporită a încărcărilor produse de traficul greu;
  - depăşirea duratei de viaţă normate;
  - coroziunea anormală (cu intensitate ridicată) a unor mareriale componente (în special a armăturilor la betoanele precomprimate);
  - neefectuarea la timp a reparaţiilor;
  - neefectuarea lucrărilor de întreţinere: (asigurarea scurgerii apelor de pe pod, etanşarea rosturilor, refacerea sau repararea îmbrăcăminţii la partea carosabilă şi trotuare, refacerea hidroizolaţiei, etc.).
  - neefectuarea protecţiei anticorozive a elementelor expuse în zonele cu agresivitate ridicată;

* Coroziunea armăturii, provoacă fisuri şi crăpături în lungul acesteia, de regulă în zona muchiilor elementelor;
* Depăşirea rezistenţelor betonului la compresiune şi fisurarea acestuia în lungul cablelor de precomprimare;

MOD DE PREVENIRE

- Eliminarea cauzelor care produc sau favorizează apariţia fisurilor şi/sau crăpăturilor;
- Utilizarea unor agregate care să nu reacţioneze defavorabil cu cimentul;
- Adoptarea unui dozaj optim de elemente fine (ciment, agregat), în compoziţia betonului;
- Utilizarea unui ciment ce hidratează progresiv fără a produce tensiuni ce depăşesc rezistenţa la întindere a betonului;
- Utilizarea de agregate fără conţinut de argilă;
- Execuţia unor rosturi şi aparate de reazem corespunzătoare, întreţinerea lor permanentă;
- Execuţie atentă a armăturii elementelor îndeosebi a celor ridicate în apropierea reazemelor;
- Utilizarea cantităţii de armătură corespunzătoare solicitărilor;
- Eliminarea posibilităţilor de tasare diferenţiată a infrastructurii;
- Utilizarea unor agregate cu dimensiunea maximă în concordanţă cu dimensiunile elementului şi armarea acestuia;
- Corelarea diametrului armăturii cu grosimea stratului de acoperire;
- Protecţia armăturilor (vezi fişa nr. 29);
- Precomprimarea cablelor după întărirea corespunzătoare a betonului;

MOD DE REMEDIERE

Pentru remedierea fisurilor este absolut necesar să se stabilească dacă acestea au o evoluţie în timp defavorabilă, continuând să se deschidă indiferent de variaţiile de temperatură.

În cazul în care fisurile se deschid în continuare se vor lua măsuri de eliminare a cauzelor care le produc dezvoltarea privind numărul, lungimea şi deschiderea acestora.

În cazul în care fisurile şi/sau crăpăturile nu evoluează în timp, se vor remedia conform prevederilor "Instrucţiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat" C 149 - 87;

În situaţia în care fisurile sunt numeroase, uneori însoţite şi de crăpături (0,3 mm), se va analiza tehnico-economic consolidarea sau înlocuirea elementului afectat, întocmindu-se în acest scop proiectul necesar.

BIBLIOGRAFIE

1. A.M.Neville - Proprietăţile betonului. Ed. Tehnică Bucureşti 1979;
2. C. Avram, I. Făcioanu. I. Filimon. - "Rezistenţele şi deformaţiile O. Minşu, I. Terţea betonului". Ed Tehnică Bucureşti 1971;
3. I. Tertea, T. Oneţ.-."Verificarea calităţii construcţiilor de beton armat şi beton precomprimat" Ed. Dacia Cluj-Napoca 1979;.
4. Radu P. Ionel, E. Negoescu.-."Poduri din beton armat",Vol. 3 - Probleme speciale I.C.B. 1991;
5. I.Teoreanu, V. Moldovan.-."Durabilitatea betonului", Ed. Tehnică Bucureşti 1982.

A 2.5	A 3.21							FIŞA Nr.

DISLOCAREA ZONEI MARGINALE DIN BANCHETA CUZINEŢILOR

28

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

În bancheta cuzineţilor şi pe o zonă de la partea superioară a elevaţiilor infrastructurilor pot apare fisuri, ruperi sau dislocări de blocuri, în special sub aparatele de reazem, dispuse în apropierea marginilor banchetei cuzineţilor.

CAUZE PROBABILE

De cele mai multe ori, prin creşterea reacţiunii transmisă de suprastructură, se depăşeşte rezistenţa la compresiune locală a betonului realizată în cuzineţi.

De asemenea, defectul poate apare datorită neprevederii sau nerealizării clasei de beton indicată pentru bancheta cuzineţilor.

Cauza cea mai frecventă este nerespectarea prevederilor prescripţiilor de calcul sau a prevederilor din proiectul de execuţie referitoare la amplasarea cuzinetului în raport cu marginile secţiunii de beton.

Lipsa sau insuficienţa unei armături în zonele dintre cuzineţi care să asigure o repartiţie pe elevaţia infrastructurilor a reacţiunilor transmise de aparatele de reazem favorizează apariţia defectului.

Neefectuarea periodică a lucrărilor de întreţinere referitoare la curăţirea vegetaţiei de pe bancheta cuzineţilor şi rostuirea zidăriilor cumulată cu efectul îngheţ - dezgheţ repetat, accentuează defectul.

Defectul apare frecvent la podurile la care s-au efectuat lucrări de lărgire a părţii carosabile datorită schimbării poziţiei aparatelor de reazem fără adaptări corespunzătoare la cuzineţi şi bancheta cuzineţilor.

PREVENIREA DEGRADĂRILOR

Pentru prevenirea fisurării, ruperii sau dislocării unor zone de sub aparatele de reazem se vor lua următoarele măsuri constructive:

- prevederea şi realizarea clasei de beton minime pentru cuzineţi;
- dimensionarea corespunzătoare a elementelor metalice ale aparatelor de reazem;
- prevederea şi realizarea unei distanţe minime între cuzinet şi marginea secţiunii de beton;
- armarea corespunzătoare a zonelor dintre cuzineţi;
- executarea periodică şi de bună calitate a lucrărilor de întreţinere;
- limitarea încărcărilor utile sau dirijarea circulaţiei în vederea reducerii reacţiunilor pe aparatele de reazem.

REPARAŢII NECESARE

Pentru zidăriile din piatră brută sau din moloane este necesară rostuirea în vederea împiedicării circulaţiei apei, a coroziunii mortarului din rosturi şi a efectului îngheţ - dezgheţului repetat.

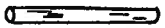
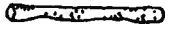
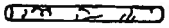
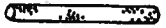
La degradări importante se vor executa refacerea cuzineţilor şi a banchetei sau cămăşuielii prin turnare sau torcretare, cu o armătură care să realizeze o fretare a zonelor rupte sau dislocate.

A 3.22	B 3.26	C 7	C 9	D 4.3				FIŞA Nr.
								29
								'98

COROZIUNEA ARMĂTURII

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Proces chimic sau electrochimic de la suprafaţa armăturii sub acţiunea oxigenului, a umidităţii şi a agenţilor agresivi, asociate uneori cu existenţa unui câmp electric (fig. nr. 1 - fazele apariţiei şi dezvoltării procesului de coroziune).

OXIDARE	COROZIUNE < 10 %	COROZIUNE > 10 %	FISURARE
A 	A 	A, B 	A, B 
A, B 	A, B 		

A – Defectul afectează lungimi mari de armatură
B – Defectul este concentrat pe zone si/sau secţiuni

Fig. 1

Coroziunea armăturii se produce în interiorul elementului din beton în situaţia scăderii Ph-ului la o valoare mai mică de 7, datorită carbonatării (vezi fişa nr. 22).

Expunerea unui element din beton armat într-un mediu agresiv în care predomină clorurile (litoral marin, combinate chimice, intervenţiile pe timp de iarnă cu fondanţi chimici, etc.), conduce la modificarea proprietăţilor electro - chimice ale betonului, iar armătura devine vulnerabilă la coroziune.

Pericolul de coroziune a armăturii este mai mare în situaţia în care stratul de acoperire este prea subţire, betonul este poros, sau prezintă fisuri cu o deschidere mai mare de 0,3 mm.

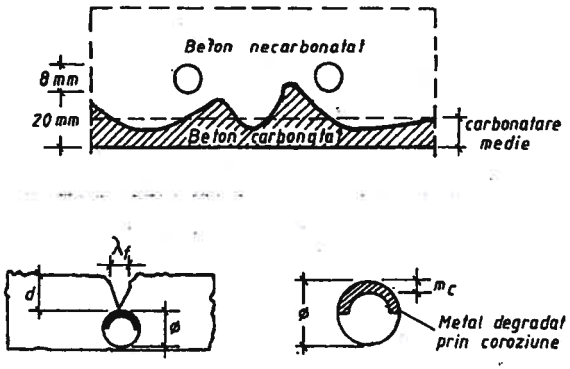


Fig. 2

Prin coroziune se produc oxizi de fier care au un volum mai mare decât armătura, tensiunile interne care apar în această situaţie determină de regulă apariţia unor fisuri longitudinale în beton ce urmăresc traseul armăturii corodate.

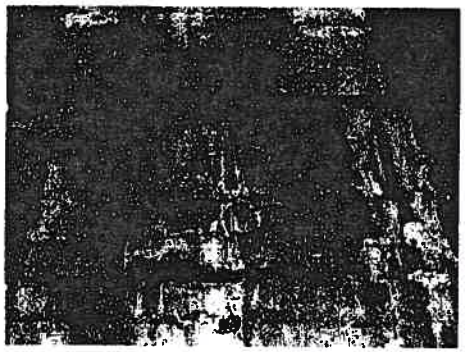


Foto 1

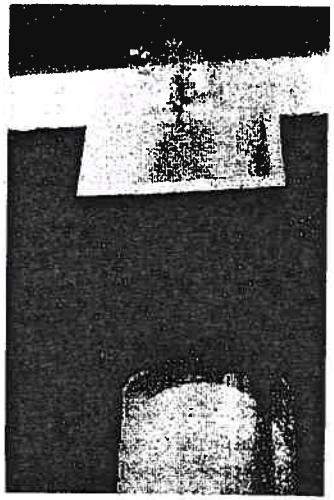


Foto 2

CAUZE PROBABILE

* Cauza principală a coroziunii armăturii constă în depasivarea (scăderea Ph-ului) mediului (beton de ciment) în care se află amplasată;
* Carbonatarea betonului produce în timp scăderea Ph-ului şi depasivarea mediului. Procesul chimic constă în acţiunea bioxidului de carbon (CO_2) din atmosferă, pătrunde în masa betonului., se combină cu hidroxidul de calciu $Ca(OH)_2$ şi formează CO_3Ca, eliberând apa.
* Prezenţa apei, a agenţilor agresivi din atmosferă (SO_2, SO^2_4, NH_3, NO_x, Cl_2, Cl, etc.) a fondanţilor chimici ($NaCl_2$) utilizaţi la combaterea poleiului pe timpul iernii şi a aerului corodează armătura cu intensităţi ce depind de concentraţia agenţilor agresivi menţionaţi;
* Permeabilitatea ridicată a betonului, datorită unei execuţii necorespunzătoare, care favorizează carbonatarea betonului şi pătrunderea apei şi agenţilor agresivi;
* Necorelarea grosimii stratului de acoperire a armăturii cu agresivitatea mediului şi diametrul armăturilor;
* Prezenţa defectelor şi degradărilor de tipul: caverne, segregări, beton macroporos, fisuri, crăpături, etc., care favorizează pătrunderea umidităţii, aerului şi a agenţilor agresivi;
* Prezenţa infiltraţiilor (vezi fişa nr. 18) menţinerea umidităţii betonului o perioadă lungă de timp.

MOD DE PREVENIRE

- Execuţia unor betoane compacte, specificâdu-se în acest scop sorturile de agregate, dozajele, raportul apă/ciment,utilizarea de plastifianţi, tipul de ciment, tipul de cofraj, modul de turnare, de vibrare şi de protejarea betonului după turnare;

- Adoptarea prin proiectare a unor soluţii tehnice, care să elimine accesul permanent al apei din precipitaţii la elementele suprastructurii, cum ar fi tipul de rosturi,de guri de scurgere şi amplasarea corectă a acestora, tipuri de hidroizolaţii şi tehnologii de execuţie corespunzătoare a acestora,etc.;

-Adoptarea unor straturi de acoperire a armăturii suficient de mari, în concordanţă cu agresivitatea mediului de exploatare;

-Folosirea armăturilor protejate anticoroziv (galvanizate,strat de răşini epoxidice, etc.),iar în cazul unor lucrări deosebite realizarea protecţiei catodice;

-Protecţia anticorozivă pentru etanşarea elementelor suprastructurii supuse unei agresivităţi puternice a mediului (exemplu: podurile amplasate în zona litoralului Mării Negre sau cele din apropierea unor combinate chimice etc.);

-Execuţia lucrărilor de întreţinere care constau în: colmatarea fisurilor şi crăpăturilor apărute în exploatare la elementele suprastructurii sau infrastructurii, repararea îmbrăcăminţii pe cale şi trotuare, asigurarea scurgerii apei de pe pod şi trotuare, etanşarea rosturilor etc.,şi luarea unor măsuri cu caracter "profilactic" (privind carbonatarea betonului, interzicerea utilizării fondanţilor chimici de tipul clorurilor pe şi

în apropierea podurilor, etc.) pentru eliminarea sau diminuarea procesului de coroziune a armăturii.

MOD DE REMEDIERE

În situaţia în care coroziunea armăturii a fost depistată la timp, reducerea secţiunii nu afectează capacitatea portantă, se vor executa lucrări de reparaţii conform "Instrucţiunilor tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor şi betoanelor la executarea construcţiilor sau lucrărilor de reparaţii şi consolidări" C 130 - 78.

În situaţia în care coroziunea armăturii a produs o reducere importantă a secţiunii, capacitatea portantă este redusă faţă de prevederile proiectului, se va executa consolidarea elementului afectat pe bază de proiect, în urma unei investigaţii de profunzime asupra evoluţiei degradării.

Prin aceasta se va asigura capacitatea elementului respectiv de a prelua solicitările la care este supus.

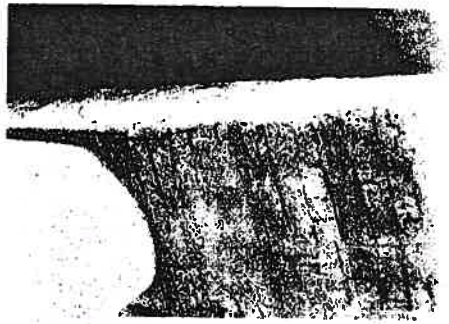
BIBLIOGRAFIE

1. Instrucţiuni tehnice pentru stabilirea compoziţiei betoanelor C 128 - 78;
2. Normativ pentru executarea lucrărilor de beton şi beton armat C 140 - 86;
3. Instrucţiuni tehnice pentru compactarea prin vibrare a betoanelor C 132 - 71;
4. Instrucţiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor şi betoanelor la executarea construcţiilor sau a lucrărilor de reparaţii şi consolidări C 130 - 78.

A.3.23	B.3.27							FIŞA Nr.
								30
								'98

ARMĂTURI FĂRĂ STRAT DE ACOPERIRE





DEFINIŢIE, DESCRIERE

Zonele cu armături vizibile la care, se constată începutul unui proces de coroziune al barelor de armătură (de rezistenţă şi etrieri).

CAUZE PROBABILE

- Exfolierea betonului, inclusiv prin coroziune sau din cauza dilatării termice diferite a betonului şi a armăturii;
- Greşeli de concepţie sau de execuţie;
- Compoziţia incorectă a betonului (necorelarea dimensiunii maxime a agregatului cu lumina dintre armături);
- Strat de acoperire insuficient

Exfolierea se produce mai ales la colţurile secţiunilor din cauza neumezirii înainte de betonare a cofrajelor de lemn. Pe feţele secţiunilor, mai ales la cofrajele metalice,aceasta se produce din cauza neungerii cofrajelor.

Greşelile în concepţia alcătuirii secţiunilor se datoresc mai ales stratului insuficient de acoperire a armăturilor şi a aglomerării barelor de rezistenţă în anumite zone.

Greşelile datorită execuţiei aparţin de:

- gruparea incorectă a înnădirii barelor de rezistenţă, datorită influenţei ecliselor;
- compoziţia incorectă a betonului:

1) necorelarea dimensiunii maxime a granulelor din agregat cu lumina între armături, cu stratul de acoperire a armăturilor şi dimensiunea minimă a grosimii betonului în secţiune;
2) neuniformitatea raportului apă/ciment în masa de beton, punerea în operă a betonului, ce conduce la segregări parţiale, comportarea necorespunzătoare a betonului proaspăt;
3) neasigurarea prin distanţieri a stratului de acoperire a armăturilor faţă de cofraj şi între barele de pe rânduri şi coloane;

- procese de exfoliere la execuţie sau în timp prin coroziunea betonului;
- netratarea zonei afectate de acest defect, după betonarea elementului (lor) prin curăţire şi torcretare sau matare cu mortar sau beton;
- expunerea unor elemente la fenomenul de îngheţ - dezgheţ prin greşeli la alte părţi ale construcţiei ce permit accesul apei la zona afectată de exfoliere.

Ca greşeli de exploatare pot fi:

1) solicitarea elementului peste capacitatea de rezistenţă, ceea ce conduce la fisuri extinse în exfolieri;
2) loviri mecanice din circulaţie (mai ales la grinzile de suprastructură cu gabarite insuficiente pe verticală);
3) intervenţii în timp pentru agăţarea unor elemente (tip conducte) fără lucrările de protecţie ce se impun a fi executate.

REPARAŢII NECESARE

Oricât ar fi de dificile unele operaţii de reparaţie, acestea se impun a fi efectuate pentru a nu diminua capacitatea de rezistenţă a elementelor.

Înainte de efectuarea reparaţiilor trebuiesc făcute aprecieri corecte asupra gradului de afectare a secţiunii barelor armăturii de rezistenţă şi în cazul în care secţiunea este afectată cu mai mult de 10%, se impune întocmirea unui proiect de consolidare.Pentru aceasta în unele cazuri se impune a fi decapat suplimentar din secţiunea de beton pentru a da posibilitatea scoaterii luciului metalic la fiecare bară afectată din barele de rezistenţă longitudinale elementului sau ramurii de etrieri.

Oricum, barele trebuiesc curăţate de rugina din suprafaţa secţiunii sau din adâncimea acesteia.

Secţiunea de beton descompletată, se aduce prin şpiţuire la o formă paralelipipedică. Când se impune, se poate adăuga la exterior şi o plasă de sârmă ca la rabiţ.Betonul de adaos se completează numai prin torcretare şi cu controlul de umplerea decupării cu precădere între barele de armătură şi apoi la acoperirea acestora.Se va da o mare atenţie pentru asigurarea legăturii între betonul nou şi cel vechi.

Măsurile ce se iau privesc:

1) defecţiunile apărute imediat după betonare şi decofrarea elementului;
2) pierderea stratului de acoperire a barelor în timp, prin una din modalităţile enunţate.

Imediat după betonarea iniţială reparaţia pentru asigurarea stratului de acoperire este mai uşoară; se îndepărtează "cojile " de pastă de ciment, piatra de agregat "agăţată" sau alte materiale, după care se torcretează betonul lipsă până la refacerea secţiunii şi formei elementului din structura de beton armat.

În cazul exfolierii în timp a stratului din beton pentru acoperirea armăturilor (însoţită de multe ori de micşorarea secţiunii nete a barelor prin oxidare - ruginire cu adâncime necesară a fi apreciată exact), se face mai întâi decaparea secţiunii de beton la o formă paralelipipedică şi aşa încât să permită aducerea la luciul metalic a întregii bare metalice. De multe ori este necesară tăierea unor ramuri de etrieri care vor trebui refăcute prin adaosuri sudate (nu se admite sudură electrică la ramuri în contact cu betonul căci se pierde aderenţa). Când se apreciază util se mai poate adăuga la exterior o plasă cu diametrul minim de 1,5 mm. Completarea secţiunii se face prin torcretare cu control permanent pentru umplerea secţiunii, chiar în exces faţă de secţiunea iniţială. Pentru a se asigura legătura între betonul nou şi cel vechi, se vor face în prealabil stropiri intense cu apă , apoi cu apă şi ciment. Se va da o atenţie deosebită pregătirii suprafeţei de beton vechi pentru a prezenta feţe cât mai expuse, fără caverne.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Măsurile care se au în vedere trebuie să caute eliminarea cauzelor ce pot produce degradarea. Acestea au în succesiune:

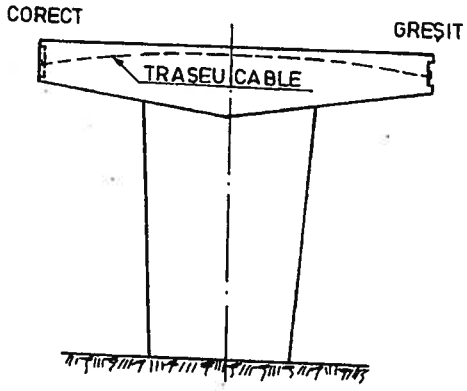
- cofraj cât mai etanş;
- eşalonarea favorabilă a înădirii armăturilor;
- asigurarea unei densităţi necesare pentru distanţieri faţă de cofraj şi între bare;
- asigurarea unei reţete pentru betonul de pus în operă, cât mai potrivită cu elementul de betonat (granula maximă, raport a/c);
- umezirea sau ungerea cofrajului la momentul oportun;
- evitarea segregărilor prin şicanarea căderii betonului şi debuşarea cât mai aproape de locul de umplere a secţiunii;
- compactarea corespunzătoare a betonului mai ales spre contactul cu cofrajul.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 10111/2 - 87 - Poduri de cale ferată şi şosea.Suprastructuri din beton, beton armat şi beton precomprimat.Prescripţii de proiectare.
2. C 140 - (Bul. Constr. nr. 12/86, 10/88, 11/87) - Normativ pentru executarea lucrărilor de beton şi beton armat.
3. C 130 - 78 (Bul. Constr. nr. 8/1979) - Instrucţiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor şi betoanelor la executarea construcţiilor sau a lucrărilor de reparaţii şi consolidări.
4. P 100 - 92 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcţiilor.
5. C 28 - 1983 (Bul. Constr. nr. 7/1983) - Instrucţiuni tehnice pentru sudarea armăturilor din oţel - beton.
6. C 21 - 1985 (Bul. Constr. nr. 4/1986) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton precomprimat.
7. C 149 - 87 (Bul. Constr. nr. 5/1987) - Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton armat.
8. PD 197 - 80 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcţiilor din domeniul transporturilor.

A.3.24	B.3.28							FIŞA Nr. 31
								'98

NEPROTEJAREA ANCORAJELOR LA ELEMENTELE PRECOMPRIMATE



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Defect de execuţie care poate duce la corodarea fasciculelor şi ancorajelor.

Se identifică la capetele grinzilor prefabricate postcomprimate, la suprastructurile cu precomprimare pe şantier, la rigle de pile cu precomprimare pe şantier, antretoaze precomprimate pe şantier, s.a.

CAUZE PROBABILE

Defectul este în exclusivitate o neglijenţă de execuţie, neobservată chiar la recepţia lucrării.

Gravitatea defectului constă în aceea că nu se poate face o injectare corectă a cablurilor de precomprimare. Aceasta conduce la:

1) - imposibilitatea transmiterii pe parcursul cablului (lor) respectiv (e) a efortului de la cablu la structură, mai ales în cazul unor defecţiuni la poziţia de ancorare a cablului (lor);

2) - nu se realizează ipotezele de calcul a elementului precomprimat, conducând la o pierdere de capacitate de rezistenţă;

3) - firele de SBP,TBP sau alte sisteme de cabluri suferă un proces de corodare neluat în consideraţie la tehnologia şi calculul elementului, ceea ce conduce la scăderea capacităţii de rezistenţă a întregii structuri.

REPARAŢII NECESARE

Se impune executarea protecţiei ancorajelor. Pentru aceasta se fac operaţiunile de curăţire locală prin şpituiri, frecări cu peria de sârmă, cofrarea, armarea şi betonarea zonei. Se trece la efectuarea probelor şi la injectarea cu lapte de ciment a traseului fiecărui cablu conform normativului C 21 - 1985. În cazul unor probe neelocvente, este necesar un control special pe traseul cablurilor şi măsurile care se impun în cadrul unui proiect.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Degradarea nu se poate produce dacă:

- executantul dă atenţia cuvenită lucrării de protejare a ancorajelor şi injectarea cablurilor;
- reprezentantul beneficiarului pentru lucrare este atent faţă de această lucrare;
- Organele de inspecţie pentru calitatea lucrărilor sesizează la timp situaţia;
- comisia de recepţie a lucrării, acordă atenţia cuvenită, modului în care a fost tratată lucrarea pe timpul execuţiei, controlând şi documentaţia tchnică întocmită, pe parcursul execuţiei.

BIBLIOGRAFIE

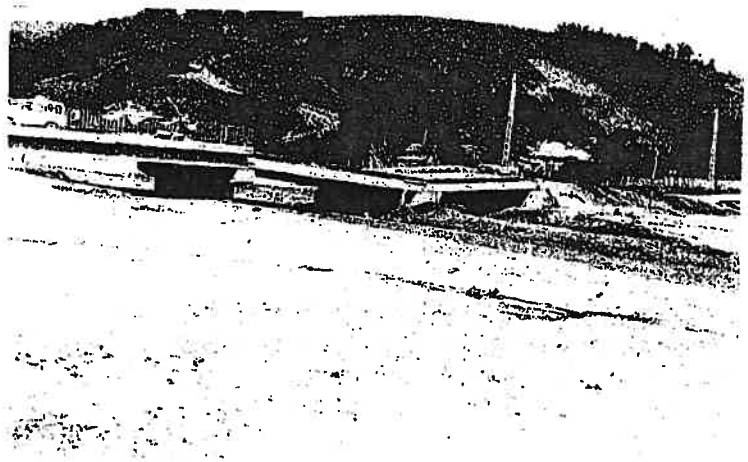
1. C 130 - 78 (Bul. Constr. nr.8/1979) - Instrucţiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor şi betoanelor la executarea construcţiilor sau a lucrărilor de reparaţii şi consolidări.
2. C 140 - 86 (Bul. Constr. nr. 12/86, 10/88, 11/87) - Normativ pentru executarea lucrărilor de beton şi beton armat.
3. C 21 - 85 (Bul. Constr. nr. 4/1986) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton precomprimat.

A.3.25	A.2.4	A.3.30	A.3.31					FIŞA Nr.

DEPLASAREA INFRASTRUCTURII FAŢĂ DE POZIŢIA INIŢIALĂ

32

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Pot avea loc deplasări verticale şi orizontale care conduc la rotiri, înclinări, tasări sau/şi lunecări. Uneori se asociază cu ruperea în părţi a elementelor de beton de la infrastrucura afectată, până la scoaterea acesteia din funcţie. Implicit, suprastructura de beton, beton armat sau precomprimat ori mixtă (din beton şi metal), poate suferi degradări importante remediabile sau care conduc la necesitatea de înlocuire a acesteia.

CAUZE PROBABILE

Defectul ce poate fi major pentru exploatarea în continuare a lucrării, se datorează următoarelor cauze posibile:

- tasarea terenului de fundaţie, alunecări, afuieri;
- modificarea caracteristicilor fizico - mecanice ale pământului;
- acţiuni seismice;
- fundarea insuficientă a infrastructurilor datorită în special investigării neaprofundate a litologiei din amplasament şi din zonă.

Analiza cauzelor care produc degradarea concluzionează că sunt numai cauze naturale legate de contactul teren - construcţie. În acest perimetru pot interveni cele mai multe modificări.

TASAREA terenului de sub talpa fundaţiei poate exista din cauza:

1) neîndepărtării "patului natural" alterat la contactul cu săpătura deschisă;
2) practicarea unor umpluturi de pământ faţă de cota greşit săpată;
3) apariţia la talpa de fundare a unor terenuri diferite decât cele evidenţiate prin studii geologice şi neanunţarea beneficiarului faţă de aceasta;
4) neatingerea cotei de fundare prevăzută şi oprirea săpăturilor în materialele tasabile;
5) neasigurarea faţă de cotele de afuieri - defecţiune de concepţie.

ALUNECAREA tălpilor de fundaţie poate exista din următoarele cauze:

1) în zonă se produce un plan de alunecare, sub talpa de fundaţie a podului, datorită pierderii stabilităţii unui masiv de pământ - aceasta poate angrena în alunecare una sau mai multe infrastructuri;
2) datorită unor suprasarcini neavute în vedere la proiectare mai ales numai pe o parte din conturul fundaţiei;
3) schimbarea caracteristicilor fizico - mecanice ale pământului din zona de influenţă asupra fundaţiei, mai ales datorită umidităţii.

AFUIERILE sunt datorate schimbării regimului de scurgere a cursului de apă:

1) exploatări de agregate din albie fără un studiu şi lucrări corespunzătoare;
2) regularizări şi calibrări de albie neînsoţite de măsuri de protecţie la pod;
3) coborârea talvegului râului prin transportul natural de aluviuni în aval.

ACŢIUNEA SEISMICĂ se manifestă, mai ales la lucrările mai vechi, cărora nu li s-au făcut aprecieri seismice corespunzătoare:

1) se modifică caracteristicile fizico - mecanice ale structurilor din zona fundaţiilor - se măresc efectele de împingere a pământului în special;
2) s-au adoptat alcătuiri de elemente care răspund nefavorabil la acţiunea seismică (mase mari la înălţime, tălpi prea înguste, etc.)

Fundarea insuficientă a infrastructurilor poate fi de fond (investigarea neaprofundată a litologiei din amplasament şi zonă) sau cauzală (coborârea talvegului prin modurile prezentate la afuieri).

REPARAŢII NECESARE

În cele mai multe cazuri remedierea situaţiilor ce apar, se poate face numai pe bază de proiecte care vizează refacerea lucrărilor şi măsuri de protecţie de amploare mai mică sau mai mare.

Este exclus modul de rezolvare "la faţa locului".

În faza de anteproiect, sunt necesare studii geologice suplimentare, studii pe model cu influenţa modificării scurgerii în albia râului, luarea corectă în consideraţie a acţiunii seismice, etc.

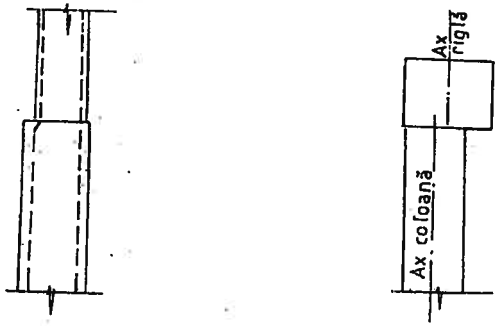
PREVENIREA DEGRADĂRII

Degradarea constatându-se numai după producerea ei, de multe ori instantanee în mod relativ, prevenirea degradării se poate face numai prin respectarea normelor de fundare în corelare cu studiile geologice şi a aprecierilor geotehnice, măsuri constructive absolut necesare a se adopta. Situaţiile întâlnite în practică sunt atât de variate încât nu se pot da "reţete", ci numai recomandări generale care să fie cuprinse în prevederi de proiect.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 2745 - 90 - Urmărirea tasării fundaţiilor prin metode topografice.
2. STAS 1917 - 73 - Teren de fundare. Caracteristicile fizico - mecanice ale pământurilor.
3. STAS 1242/1;2;3 - 1989 - 1988 - Teren de fundare. Principii, studii şi cercetări geologice - tehnice şi geotehnice.
4. STAS 3300/1;2 - 85 - Teren de fundare. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe. Principii generale de calcul.
5. STAS 2561/1;2;3;4 - 1981 - 1992 - Terenul de fundare. Fundaţii pe piloţi, piloţi foraţi.
6. PD 95 - 77 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor.
7. P 100 - 1992 (Broşura I.C.P.A.I.U.C.) - . Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcţiilor.
8. P 7 - 1988 (Bul. Constr. nr 6/1988) - Normativ privind proiectarea şi executarea construcţiilor.
9. PD 161-85 (Bul. Constr. nr. 6/1975) - Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căi ferate şi poduri.
10. PD 197 - 80 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcţiilor din domeniul transporturilor.

A.3.26								FIŞA Nr. 33
DEZAXĂRI ÎNTRE FUNDAŢII ŞI DIFERITE ELEMENTE ALE ELEVAŢIEI								'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Cauza principală a apariţiei defectului o constituie greşelile de trasare şi execuţia necorespunzătoare a elementelor constitutive.

CAUZE PROBABILE

La sistemul de fundare indirectă, poziţia coloanelor, deşi bine poziţionată prin trasare, suferă dezaxări din cauza modificării "aşezării" instalaţiei de forat. Este util ca aceste dezaxări să fie semnalate proiectantului înainte de betonarea coloanei.

La fundarea pe chesoane, de asemenea se pot înregistra dezaxări datorate deplasării acestora în timpul săpăturilor.

La elevaţii apare necesitatea de a corecta nerealizarea deschiderii teoretice proiectate prin repoziţionarea - dezaxarea părţilor de elevaţie.

Toate aceste modificări de poziţie conduc la schimbarea stărilor de solicitare a întregului element sau a părţilor din acesta cu reducerea capacităţii de rezistenţă a întregii structuri.

REPARAŢII NECESARE

Majoritatea defecţiunilor semnalate pot fi remediate, măcar parţial, dacă sunt semnalate proiectantului în timpul execuţiei. Şi la acel moment, aceste remedieri se pot face numai pe bază de proiecte.

După realizarea elementelor, gama de reparaţii este foarte redusă şi se poate face numai pe bază de proiecte, de multe ori cu deteriorarea aspectului lucrării.

Tipurile de reparaţii sunt: manşonări, căptuşiri, elemente suplimentare (coloane, stâlpi), extinderi de radiere, armări suplimentare cu armătura moale sau prin precomprimare, consolidări la suprastructura existentă, etc.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Aceasta se poate face prin atenţionarea proiectantului înainte de betonarea elementului ce urmează a se executa.

Pot apare situaţii în care problema se poate rezolva printr-o expertiză corespunzătoare.

Prima activitate care este necesară a se desfăşura, este verificarea cu mai multe mijloace a poziţiei topografice a elementelor ce urmează a se executa. De asemenea, trebuie semnalată proiectantului orice modificare a mediului în care se plasează lucrarea:

1) suprasarcini de pământ sau alte materiale, utilaje, etc.;
2) modificări ale regimului de scurgere a apelor, circulaţia pe lângă sau pe sub structura de alte mijloace de transport (căi ferate, drumuri, naval, conducte, etc.) - acestea se vor semnala în special de beneficiar.

BIBLIOGRAFIE

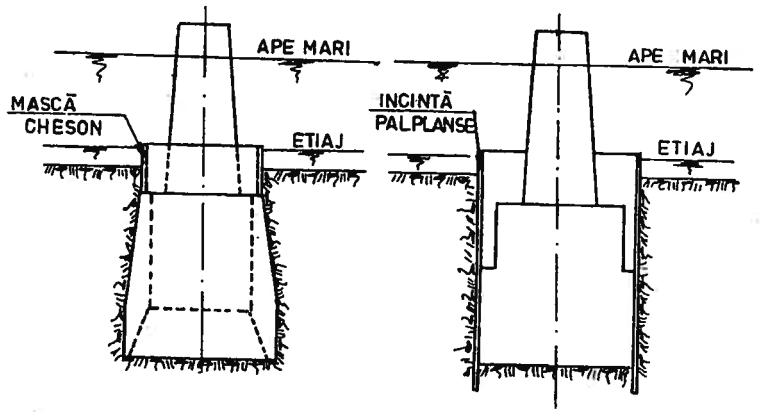
1. C 56 - 85 (Bul. Constr. nr. 1-2/1986) - Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţiei lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente. Caiet IV. Anexa 1-1, 4-1. Caiet VII cap. 1. Caiet VIII Anexa 1.
2. STAS 6657/1;2;3 - 1989 - Controlul statistic de recepţie al caracteristicilor geometrice.
3. Legea nr. 10/1995 - Legea calităţii.
4. C 167 - 77 (Bul. Constr. nr.12/1977) - Norme privind cuprinsul şi modul de întocmire , completare şi păstrare a Cărţii tehnice a construcţiei.
5. HG 766/1997 Aprobarea unor Regulamente privind Calitatea în Construcţii.
6. STAS 9824/0;1;2;3 - 1971 - 1974 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcţiilor.
7. C 83 - 75 - Indrumător pentru executarea trasării de detaliu în construcţii.

A.3.27

MASCA DE BETON A CHESOANELOR DE FUNDAŢIE NEDEMOLATĂ. INCINTA DE PALPLANŞE NEDEMOLATĂ

FIŞA Nr. **34**

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Prezenţa defectului conduce la obstruarea parţială a albiei, cu modificarea regimului de scurgere a apei şi apariţia pericolului de afuieri la infrastructură.

Pentru executarea săpăturilor la groapa de fundare directă a podurilor, se practică sprijinirile prin incinte de palplanşe de lemn sau metalice care uneori nu se demontează total sau parţial.

Acelaşi procedeu de sprijinire a gropii se foloseşte şi pentru executarea radierelor la sisteme de fundare indirectă. Tot pentru fundarea directă cu chesoane deschise sau cu aer comprimat, se practică executarea unei măşti metalice sau mai des din beton armat şi care permite ducerea la cota de fundare a acestora.

Conform tehnologiei, aceste măşti trebuiesc desfiinţate după executarea fundaţiei.

CAUZE PROBABILE

Nedesfiinţarea incintelor de palplanşe care au servit la executarea lucrărilor de fundaţie este o neglijenţă a executantului şi o lipsă a beneficiarului care a admis aceasta.

Nedesfiinţarea măştilor de la chesoane, în cazul celor din beton armat, implică o deficienţă de concepţie referitor la tehnologia posibilă pentru executarea acestei lucrări, având în vedere că aceasta este de multe ori sub nivelul apei din cursul de apă.

REPARAŢII NECESARE

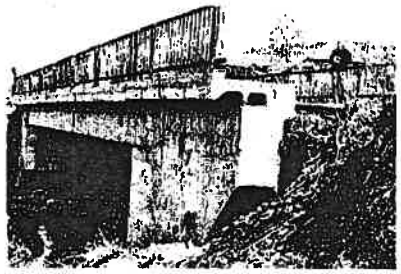
Demontarea incintelor de palplanşe şi a măştilor de chesoane se impune deoarece ele conduc la obstruarea albiei prin micşorarea secţiunii de scurgere mai ales la apele mari în zona de afuieri locale şi generale.

Incintele de palplanşe se pot demonta în orice moment al construirii lor.

Acelaşi regim îl au porţiunile din măştile chesoanelor aflate deasupra nivelului de ape mici. Partea din aceasta aflată sub nivelul apelor mici se poate demola numai pe baza unui proiect corespunzător, dacă este posibil, deoarece implică realizarea unui batardou.

A.3.28								FIŞA Nr.
ARIPI SAU SFERTURI DE CON AFUIATE								**35**
								'98





DEFINIŢIE, DESCRIERE

Degradarea se produce în cazul realizării aripilor sau sferturilor de con cu fundaţii superficiale sau realizarea acestora fără lucrări de protecţie împotriva afuierilor sau împotriva schimbării albiei prin deplasări spre culei .

CAUZE PROBABILE

În general fundaţiile sferturilor de con şi ale aripilor de la culei nu sunt asigurate împotriva afuierilor cu acelaşi grad ca şi culeea la care sunt anexate .

Totodată situaţia de afuiere a acestora este cauzată şi de lipsa protecţiei taluzelor din rampe până la nivelul de asigurare. Acestă lipsă favorizează începerea afuierii aripilor şi sferturilor de con de la extremitatea dinspre terasament de la piciorul taluzelor .

Neprevederea şi neexecutarea unor lucrări hidrotehnice în lungul cursului de apă care să dirijeaze apele mari pe debuşeul podului .În caz contrar cursul de apă, mai ales curenţii turbionari, conduc la degradarea lucrărilor de aripi şi sferturi de con.

Distrugerea acestor lucrări mai poate avea o cauză: acţiunea seismică.

REPARAŢII NECESARE

Remedierea situaţiilor posibile, începe de la concepţia iniţială de proiectare, care, în urma unor analize corespunzătoare trebuie să prevadă lucrările ce se impun la: fundarea sferturilor de con şi a aripilor, la lucrările de protecţia taluzelor în funcţie de nivelele de ape mari, la lucrările hidrotehnice de dirijarea apei şi protecţia malurilor .

La lucrările existente se impun măsuri de remediere a situaţiei, după cum urmează:

- refacerea sferturilor de con şi a aripilor cu o concepţie corespunzătoare;
- lucrări de protecţie a taluzelor din rampe faţă de nivelele cu asigurările corespunzătoare pentru apele mari;
- lucrări hidrotehnice de dirijarea apelor şi protecţia malurilor în zona podului;
- verificarea debuşeului podului care poate conduce la necesitatea lungirii podului prin deschideri suplimentare;
- controlarea evoluţiei albiei râului, privind schimbarea talvegului în plan orizontal sau adâncirea acestuia şi luarea de măsuri corespunzătoare (lucrări hidrotehnice în lungul albiei, la maluri).

PREVENIREA DEGRADĂRII

Pentru a nu se produce afuieri ale aripilor şi ale sferturilor de con, este necesară ca la concepţia iniţială a lucrării să se facă aprecieri corecte privind alcătuirea acestor părţi de construcţie, ale gradului lor de asigurare la efectul de degradare produs de ape, la lucrările anexe necesare.

Ulterior execuţiei lucrării de pod, beneficiarul este obligat să facă la timp observaţii necesare privind evoluţia albiei, astfel încât să se poată lua măsuri, în mod oportun.

Dacă aceste observaţii se fac chiar în cadrul unor revizii speciale, degradarea semnalată se poate minimaliza cazuistic prin măsurile de concepţie şi execuţie ce se vor adopta.

De asemenea, la concepţia lucrărilor de aripi şi sfert de con, trebuie să se ţină seama de acţiunea seismică.

BIBLIOGRAFIE

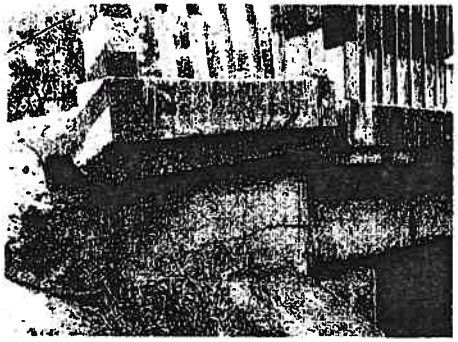
1. PD 95/1997 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor.
2. PD 161 - 1986 (Bul. Constr. nr. 6/1975) - Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căi ferate şi poduri.
3. PD 197 - 80 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcţiilor din domeniul transporturilor.
4. P 7 - 1988 (Bul. Constr. nr 6/1988) - Normativ privind proiectarea şi executarea construcţiilor fundate pe terenuri slabe.

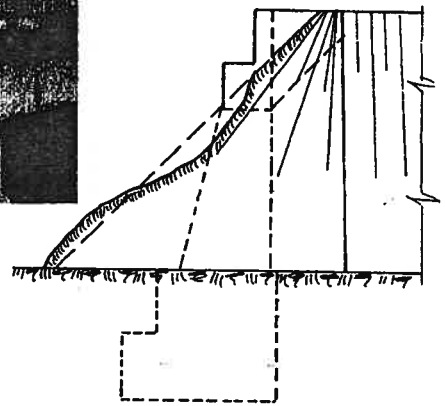
A.3.29

PIERDEREA FORMEI SFERTULUI DE CON

FIŞA Nr. **36**

'98





DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin tasări, burduşiri ale pereului şi/sau pierderea stabilităţii.

Defectul evidenţiază:

1) lipsa de compactare a umpluturii din corpul terasamentului;
2) realizarea unui pereu de grosime insuficientă sau fără fundaţie;
3) modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământului. La originea degradării stă şi o concepţie sau o execuţie necorespunzătoare.

CAUZE PROBABILE

Cea mai importantă cauză a tasării, burduşirii pereului şi/sau pierderea stabilităţii sfertului de con o constituie umplutura de pământ executată necorespunzător: umplutura nu se execută în straturi, fără adaos de apă pentru compactare, lipsa compactării, material necorespunzător. Cu referire la pereul de piatră brută sau din dale de beton, acesta se realizează fără patul de balast sau nisip sau cu grosime insuficientă. O altă cauză a degradării sfertului de con este asigurarea necorespunzătoare a scurgerii apelor de pe suprastructură şi de pe rampe care de cele mai multe ori deversează pe sfertul de con sau (şi mai defavorabil) la marginea dinspre terasament a pereului, după care apa pătrunde între corpul de pământ şi pereul de piatră brută sau dalele de beton, spală materialul de umplutură după care urmează prăbuşirea sau burduşirea (umflarea pereului în partea de jos a sfertului de con). Realizarea necorespunzătoare a sfertului de con ca trasare şi formă

geometrică (nu se realizează vârful virtual al sfertului de con) conduce de asemenea la defecţiunile semnalate, fiind o cauză importantă a degradării.

Pătrunderea apei (la nivelele de ape mari) în corpul umpluturii conduce la modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale acestuia, producând pierderea stabilităţii. Deci apa intervine ca scurgere de ape meteorice şi ca apa din cursul râului ce pătrunde în umplutură.

REPARAŢII NECESARE

În urma degradării care conduce la pierderea formei sfertului de con sunt necesare lucrările:

- proiect tehnic cu soluţia de adoptat (inclusiv la prelungirea zidurilor întoarse);
- trasarea corectă a fundaţiei sfertului de con;
- execuţia fundaţiei sfertului de con şi a lucrărilor de protecţie a malurilor şi dirijarea cursului apei;
- completarea terasamentelor la forma necesară sfertului de con: martori pentru forma suprafeţei, trepte de înfrăţire, umplutură de completare în straturi orizontale cu compactarea şi udarea necesare, aşternerea stratului de balast pentru fundaţie şi ca filtru invers, executarea pereului din piatră brută sau dale de beton, inclusiv colmatările şi rosturile;
- executarea lucrărilor de conducere a apei de pe suprastructură (bazine de ruperea energiei hidraulice, casiuri înglobate în panta pereului sfertului de con, bazine de liniştire a apelor la piciorul pereului), de pe platforma şi taluzul rampei (bazine de colectarea apelor în special de la rigolele de pe acostament), închiderea pereului la bancheta de la cornişa zidurilor întoarse;
- lucrări de piatră brută sau dale de beton la protecţia rampelor până la nivelul apelor mari în tot lungul rampei sub formă de pereuri închise prin rostuire sau colmatare cu mastic bituminos.

PREVENIREA DEGRADĂRII

După cum se remarcă din parcurgerea punctului anterior, principiul de bază la conceperea lucrărilor este prevederea de amenajări care să conducă la "închiderea" terasamentelor din sferturile de con şi rampe, împotriva pătrunderii apelor în corpul drumului. Aceasta se face având în vedere apele din râu la nivelele mari şi apele de pe rampe (platforma de drum şi taluzuri).Având în vedere acest principiu de etanşarea rambleului, sunt necesare lucrări de colectare şi conducerea apelor (rigole, bazin de colectare şi ruperea energiei hidraulice, casiuri, bazine de liniştire, şanţuri la piciorul taluzurilor, pereuri etanşe la sfert de con şi rampe până la nivelul apelor mari). Toate acestea se aşează pe terasamente foarte bine executate (material de umplutură, mod de punere în lucru - straturi bine compactate). Deci calitatea foarte bună a lucrărilor executate este tot atât de importantă ca şi lucrările prevăzute a se executa.

BIBLIOGRAFIE

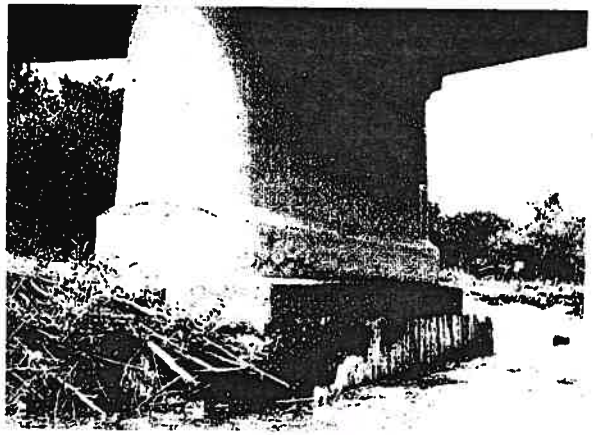
1. PD 95/1997 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor.
2. PD 161 - 1986 (Bul. Constr. nr. 6/1975) - Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căi ferate şi poduri.
3. B.O. 142/74 - Instrucţiuni privind măsurile ce trebuiesc luate pentru asigurarea circulaţiei corespunzătoare a apelor de suprafaţă interceptate de trasee de drumuri şi CF şi în scopul evitării degradării terenurilor agricole.

A.3.32	D.4.3							FIŞA Nr.

MODIFICAREA EXAGERATĂ A FORMEI ŞI A PROPRIETĂŢILOR FIZICO-MECANICE ALE BETONULUI

37

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Modificarea formei şi a proprietăţilor fizico-mecanice ale betonului se poate produce prin eroziune,prin coroziune sau prin depăşirea rezistenţei betonului.

Eroziunea betonului poate fi produsă de: apele curgătoare, apa mării, plutitori sau gheaţă şi de vânt.

Coroziunea se poate produce: prin acţiunea apelor de duritate mică care dizolvă hidroxidul de calciu din piatra de ciment, prin acţiunea apelor ce conţin substanţe care atacă piatra de ciment, dând naştere la compuşi solubili şi prin acţiunea unor săruri care, prin cristalizare, îşi măresc volumul (similar îngheţării apei), provocând presiuni în masa betonului.

Depăşirea rezistenţei apare în elementele la care n-a fost respectată clasa minimă de beton, prevederile privind alcătuirea constructivă sau, în timp, au apărut creşteri importante ale încărcărilor permanente şi utile.

Aceste degradări apar la betoanele care n-au o compactitate ridicată.

În funcţie de condiţiile de exploatare trebuie luate măsuri care să asigure betonului o comportare bună, urmărindu-se reducerea acţiunii factorilor distructivi. În principiu, aceste măsuri trebuie să ne conducă la obţinerea de betoane rezistente şi durabile.

CAUZE PROBABILE

Cauzele principale care conduc la degradarea betonului sunt cele care asigură compactitatea betonului.

Printre acestea se pot aminti:

- compoziţia necorespunzătoare a betonului (granulometrie discontinuă, dozaj de ciment redus şi raport a/c mare);

- lipsa de compactare (insuficientă sau incorectă);
- pierderea pastei de ciment (cofraje neetanşe sau spălarea acesteia la betoanele turnate sub apă)

Deteriorările sunt accentuate când se folosesc materiale de calitate slabă, apa şi agregate necorespunzătoare sau tipuri de ciment necorelate cu condiţiile de exploatare.

Lipsa, deteriorarea sau execuţia necorespunzătoare a straturilor protectoare favorizează dezvoltarea degradărilor, în special atunci când se combină cu efectul fenomenului îngheţ - dezgheţ.

Deteriorarea betonului prin depăşirea rezistenţei este mai rar întâlnită şi nu poate fi explicată decât prin depăşirea încărcărilor (solicitărilor) din exploatare sau diminuarea secţiunii transversale a elementelor.

PREVENIRE A DEGRADĂRII BETONULUI

Proiectele şi caietele de sarcini vor prevedea tehnologia de preparare şi punere în operă a betonului, luând toate măsurile pentru obţinerea unui beton rezistent şi compact. În acest sens se va folosi tipul de ciment corespunzător cu adaosul indicat pentru condiţiile de exploatare şi în dozaj optim. În privinţa agregatelor este obligatorie specificarea sorturilor de agregate şi proporţia din fiecare sort în cadrul agregatului total, precum şi dimensiunea maximă a granulei agregatului. Pentru preparare se va folosi apa de calitate corespunzătoare într-o cantitate care să nu altereze compactitatea şi care se poate reduce în condiţiile folosirii unei anumite cantităţi de plastifiant.

La punerea în operă se va prevede tipul de cofraj, modul de vibrare şi de turnare, precum şi modul de tratare ulterioară a betonului pentru asigurarea compactităţii şi reducerea efectelor contracţiei.

Întrucât majotitatea degradărilor sunt favorizate de prezenţa şi circulaţia apei în structura betonului este necesară prevederea de straturi protectoare care să limiteze acţiunea factorilor agresivi.

La proiectare se vor adopta alcătuiri constructive care nu înlesnesc infiltraţiile sau menţinerea umidităţii.

REPARAŢII NECESARE

În urma unei investigaţii ample care va stabili amploarea dagradării şi cauzele care le-a produs, se recurge la întocmirea proiectelor de reparaţie sau ,eventual, de consolidare. Execuţia unor astfel de lucrări are menirea de a aduce elementul respectiv la forma iniţială şi de a asigura capacitatea portantă.

Degradările apărute datorită lipsei de etanşeitate a straturilor protectoare reclamă refacerea acestor straturi.

BIBLIOGRAFIE

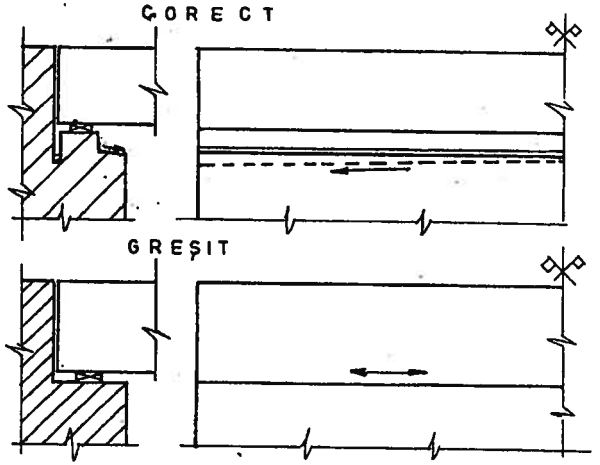
1. "Instrucţiuni tehnice privind folosirea cimenturilor în construcţii" C 19 - 70
2. STAS 1667 - 76. "Agregate naturale grele pentru mortare şi betoane cu lianţi minerali.
3. STAS 760- - 84. "Apa pentru mortare şi betoane".
4. "Instrucţiuni tehnice pentru compactarea prin vibrare a betoanelor" C 132 - 71.
5. "Normativ tentru executarea lucrărilor de beton şi beton armat" C 140 - 86.
6. Teoreanu I. s.a., "Durabilitatea betonului". Editura tehnică, 1982.
7. Terţea I. s.a. "Verificarea calităţii construcţiilor de beton şi beton armat şi beton precomprimat", Editura Dacia, Cluj - Napoca, 1979.

A.3.33

AMENAJAREA NECORESPUNZĂTOARE A BANCHETEI CUZINEŢILOR

FIŞA Nr. **38**

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se constată lipsa amenajării suprafeţei banchetei prin: lipsa de pante pentru evacuarea apei şi a denivelării cuzineţilor faţă de banchetă.

Datorită acestei defecţiuni de concepţie şi execuţie, apele care pot ajunge pe bancheta cuzineţilor, intră în interiorul elementului putând conduce la fisuri - crăpături din îngheţ - dezgheţ, corodare de armături, aglomerarea de materiale de provenienţă eoliană pe fondul umed local cu favorizarea unei vegetaţii. Tot aici se mai găsesc depozitate materiale rămase de pe timpul execuţiei lucrării. Prin betonarea antretoazelor, de la fâşiile cu goluri, până pe bancheta de rezemare, se închide aerisirea acestei banchete favorizându-se situaţii inacceptabile.

CAUZE PROBABILE

Prima serie de cauze: defecţiuni de concepţie, aceasta fiind cauza principală a amenajării necorespunzătoare a banchetei cuzineţilor şi care nu ţine seama de:

- necesitatea ca locul aparatelor de reazem să fie individualizat pe bancheta infrastructurii. Această lipsă conduce la înglobarea aparatelor de reazem în

rosturi de construcţie şi material eolian, în praf, cu menţinerea şi a unei stări de umiditate;
- necesitatea asigurării scurgerii apelor de orice proveniență. Această lipsă duce la corodări de părţi metalice ale aparatelor de reazem, crăpături prin îngheţ - dezgheţ în urma pătrunderii apei.

A doua serie de cauze ţine de contribuţia negativă a executantului care:
- nu realizează banchetele cu pante ca în proiect;
- nu realizează curăţirea banchetei înainte de montarea aparatelor de reazem: murdării grosiere, suflare, spălare;
- nu execută tencuirea sclivisită a banchetei care ar îndepărta apele ce ajung aici în orice fel.

REPARAŢII NECESARE

La lucrări în exploatare se impune efectuarea următoarelor lucrări:
- curăţirea grosieră a banchetei cuzineţilor, suflarea şi spălarea;
- realizarea unei tencuieli sclivisite, cu pante.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Situaţia de amenajare necorespunzătoare a banchetei cuzineţilor, se poate preveni prin concepţia iniţială care să aibă în vedere:
- individualizarea "în relief" a cuzineţilor sau a liniei acestora;
- realizarea de pante transversale şi longitudinale prin părţi de beton şi tencuieli sclivisite.

Este necesar să se aibă în vedere ca pe bancheta cuzineţilor, în urma unor necesităţi, mai pot fi plantate:
- dispozitive de protecţie antiseismică;
- opritori transversali pentru pante peste 4%;
- suporţi pentru stâlpi de iluminat pe pod;
- suporţi pentru conducte;
- scări de acces la banchetele de rezemare sau la căruciorul de întreţinere.

BIBLIOGRAFIE

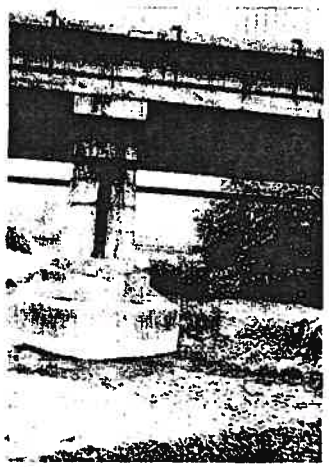
1. STAS 10167 - 83 - Poduri de CF şi şosea. Aparate de reazem din neopren, fretate.
2. STAS 4031/1 - 77 - Poduri metalice de CF şi şosea. Aparate de reazem din oţel turnat.

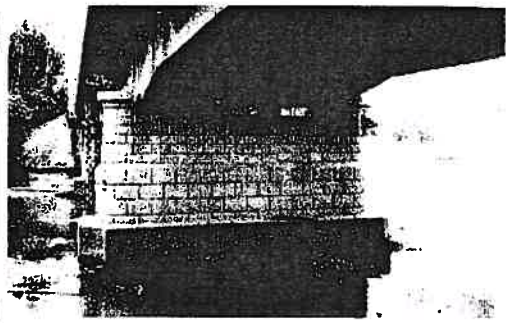
A.4.1

FIŞA Nr. 39

'98

COBORÂREA ETIAJULUI ÎN ZONA PODULUI





DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă în general prin dezvelirea vizibilă a rostului elevaţie - fundaţie.

La fundarea indirectă prin intermediul radierului se constată uneori dezvelirea chiar şi a tălpii acestuia, cu "ieşirea la zi" şi a unei înălţimi din partea superioară a sistemului de fundare indirectă: piloţi, coloane, barete.

Faţă de cele semnalate, deficienţele care apar sunt:
- la fundarea directă se micşorează înălţimea de încastrare în teren, iar afuierile locale pot periclita talpa de fundaţie, scade siguranţa faţă de acţiunea seismică, cresc solicitările şi eforturile unitare pe secţiuni;
- la fundarea indirectă prin descopertarea coloanelor şi ţinând cont de adâncimea de afuiere locală la ape mari, scade capacitatea de rezistenţă la acţiuni verticale şi momente, prin micşorarea capacităţii pe conturul elementelor şi coborârea punctului de încastrare;
- se accentuează pericolul acţiunii seismice.

CAUZE PROBABILE

Se evidenţiază următoarele cauze care pot conduce la apariţia situaţiei semnalate:
- extragerea de material din albie, în aval de pod;
- modificarea regimului hidraulic, urmarea unor lucrări hidrotehnice în amonte sau regularizarea albiei de scurgere fără să se ţină seama de influenţa asupra podului.

REPARAŢII NECESARE

Faţă de momentul în care se constată pericolul dezgolirii infrastructurilor podului se impune luarea următoarelor măsuri:

- în urma unor studii corespunzătoare, se întocmeşte proiectul pentru lucrări hidrotehnice în albie. Proiectul poate conţine în special lucrări de tip prag în aval de pod, prevăzute cu scopul de a ridica cota de talveg şi etiaj. În cazul în care costul acestor lucrări este prea mare se poate concluziona asupra necesităţii prevederii unui nou pod;
- după concluzia ce se impune, urmează executarea lucrării aprobate.

Este de menţionat că defectul evidenţiat prin titlu, implică lucrări pe toată lăţimea albiei, pe toată lungimea podului şi că unor astfel de lucrări li se poate asigura stabilitate numai cu costuri ridicate pentru lucrările hidrotehnice preconizate, uneori echivalente sau mai scumpe decât un pod nou.

Pentru a se putea stabili soluţia hidrotehnică corectă, uneori se impune "studiu pe model".

PREVENIREA DEGRADĂRII

Prin colaborare între Administraţia Naţională a Drumurilor şi Regia Autonomă a Apelor din România, se interzic exploatări de agregate în zona podului sau este necesar ca acestea să se facă după proiect în care să fie prevăzute măsuri conservative pentru albie în zona podului.

Aceste lucrări sunt transversale albiei şi se încastrează în maluri. Albia râurilor trebuie urmărită în permanenţă, ştiut fiind că aceasta evoluează în timp pe verticală sau migrează în transversal.

Prin concepţia de proiectare, podul trebuie să fie judicios fundat pentru a nu se periclita prin afuiere cu efectele acesteia.

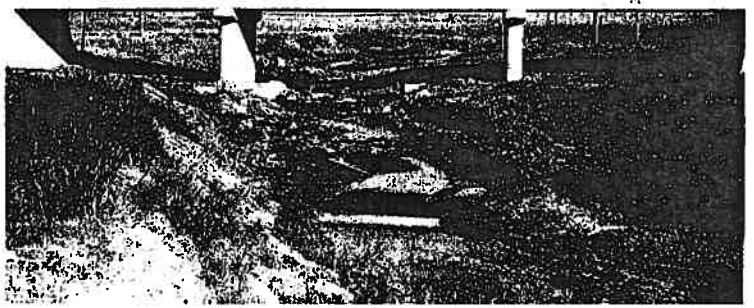
BIBLIOGRAFIE

1. PD 95 - 77 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor şi podeţelor
2. PD 161 - 85 (Bul. Constr. nr. 6/1975) - Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căi ferate şi poduri.
3. B.O. 142/74 - Instrucţiuni privind măsurile ce trebuiesc luate pentru asigurarea circulaţiei corespunzătoare a apelor de suprafaţă interceptate de trasee de drumuri şi CF şi în scopul evitării degradării terenurilor agricole.
4. Moldoveanu - Apărări de maluri şi corectări de râuri în legătură cu lucrări de căi ferate.
5. Rusu, s.a. - Apărări de maluri.
6. Dan E - Regularizări de râuri.

A.4.2

ADÂNCIREA TALVEGULUI

FIŞA Nr. **40** '98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se constată o adâncire pronunţată, pe lăţimi reduse, a nivelului terenului, asociată cu coborârea etiajului.

În acest sens se pot da ca exemple râul Prahova în zona Comarnic, râul Ialomiţa la Târgovişte.

CAUZE PROBABILE

- Modificarea regimului hidraulic a cursului apei;
- Erodarea locală a unor materiale din albia minoră, fenomen favorizat de modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale respectivelor materiale cu alternanţă de umiditate.

Adâncimea talvegului se produce la ape mici, este accentuată de existenţa unei vegetaţii abundente în albia majoră şi este favorizată de existenţa în "patul albiei" de o rocă slabă (ex: argilă uşor afuiabilă în timp în particule fine).

REPARAŢII NECESARE

Pentru a nu periclita fundaţia pilelor adiacente albiei minore afuiate, se poate practica un sistem de praguri din gabioane care să stabilizeze albia pe o lungime mai mare.

Este recomandabil sistemul de gabioane deoarece are elasticitatea necesară pentru "a se aşeza" pe albie. Gabioanele cu piatră brută sau bolovani de râu se aşează la distanţe convenabile. Este necesar un proiect întocmit pe baza unor studii.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Faţă de configuraţia albiei cu adâncime pronunţată pe o lăţime redusă (albia minoră) sunt două situaţii pentru pod:

- există această situaţie la data construcţiei podului: pilele adiacente se fundează suficient de adânc pentru a nu fi afectate de evoluţia în continuare a albiei prin adâncirea talvegului;
- situaţia se produce în timpul duratei de exploatare a podului: se procedează ca la "Reparaţii curente".

BIBLIOGRAFIE

1. PD 95 - 77 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor şi podeţelor.
2. PD 161 - 85 (Bul. Constr. nr. 6/1975) - Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căilor ferate şi podurilor.

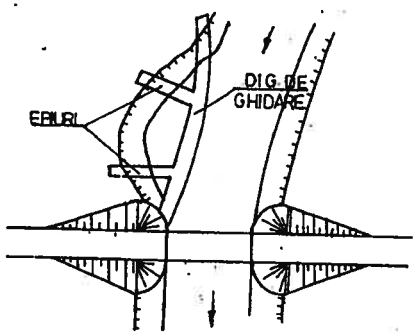
A.4.3

RUPEREA MALURILOR

FIŞA Nr. **41**

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE



La ape mari scurgerea nu se face în mod uniform pe toată albia, existând tendinţa de rupere a unuia dintre maluri şi pericolul ruperii terasamentului.

Există o tendinţă "premeditată" de ruperea unui mal: într-o perioadă de timp (ani, zeci de ani), cursul de apă manifestă tendinţa de curgere pe meandra care o face un mal, în general la exteriorul acesteia.

Când această meandră este în apropierea podului în amonte, la ape mari, se poate produce erodarea rambleului drumului - rampa, parţial sau total, afectând stabilitatea platformei ceea ce poate conduce la întreruperea circulaţiei pe o perioadă de timp.

CAUZE PROBABILE

- evoluţia rapidă a albiei cu formarea de meandre noi cu tendinţa de curgerea apelor la exteriorul acestora;
- amplasarea greşită a podului, cu oblicitate prea mare faţă de tendinţa generală de curgere;
- lipsa unor lucrări de apărări de maluri corespunzătoare;
- eroziuni puternice ale albiei;
- accidente la lucrări hidrotehnice din amonte.

REPARAŢII NECESARE

Lucrările de remediere a situaţiei sunt de două feluri:

a) Există lucrări de protecţie a malurilor situaţie în care acestea trebuiesc refăcute la părţile degradate, cu eventuale lucrări suplimentare pentru a acţiona în unele zone noi de atac a apei de râu asupra malurilor.

b) Nu există lucrări de protecţie a malurilor, dar este evidentă necesitatea unor lucrări ca urmare a unor ruperi de maluri apărute în timpul exploatării podului. Se impune întocmirea unui proiect care să cuprindă prevederea unor asemenea lucrări

PREVENIREA DEGRADĂRII

Situaţia se referă la ruperi de maluri periculoase pentru starea de exploatare a podului.

De la construcţia podului se prevăd lucrări hidrotehnice care vizează protecţia malurilor în situaţia existentă sau chiar cu crearea unor teritorii noi mai ales în partea exterioară a meandrelor.Acestea urmează a se executa după un proiect întocmit şi cu caracter specific.

Lucrările de executat pot fi cu caracter submersibil (cu cota superioară a acestora sub nivelul apelor mari) sau insubmersibile (cu cota superioară a acestora peste nivelul apelor mari).

În general lucrările pot fi:

1) de tip elastic, adică se mulează pe terenurile afuiate şi nu permit avansarea degradării malurilor. Lucrările deşi elastice (epiuri, diguri longitudinale din gabioane sau o combinaţie între acestea) pot fi ancorate pe piloţi în general de lemn, având lungime mai mică atât în afara terenului cât şi ca fişe. Aceste lucrări au configuraţia de bare sau bare legate într-o reţea şi permit crearea unei umpluturi din aluviuni în spatele acestora, spre malul periclitat;
2) de tip rigid sub forma unor ziduri din beton sau piatră brută. În unele situaţii acestora li se pot asocia, la faţa dinspre cursul apei, saltele de fascine lestate cu piatră brută sau cu saltele din dale de beton articulate;
3) de tip semielastic care constau din pereuri rigide sau elastice ce au la piciorul lor pinteni din gabioane aşezate pe saltele de fascine.

Se mai pot concepe şi alte tipuri de lucrări existente în normele şi literatura de specialitate.

Adoptarea unuia dintre sistemele de apărare se face cu multă atenţie pentru ca acestea să fie eficiente în totalitate. Soluţia adoptată pentru aceste lucrări trebuie totodată să nu obstrueze albia de maniera în care să conducă la "răbufniri".

Tipul lucrărilor adoptate trebuie să ţină seama şi de caracterul râului în zona de amenajare: la un râu lucrările diferă după cum acestea se prevăd în zona lui de tinereţe, în zona de maturitate sau în zona lui de bătrâneţe. În primele zone lucrările sunt de tip rigid sau semielastic, dar de amploare mai mică, iar în ultima zonă lucrările sunt de tip elastic sau semielastic, dar cu amploare mai mare.

Digurile din amonte de pod, evazate în exteriorul albiei, cu racordări "în cârlig" şi neîncastrate în maluri trebuiesc atent concepute ca lungime şi înclinare pentru a nu se produce devierea cursului apei în spatele acestora.

BIBLIOGRAFIE

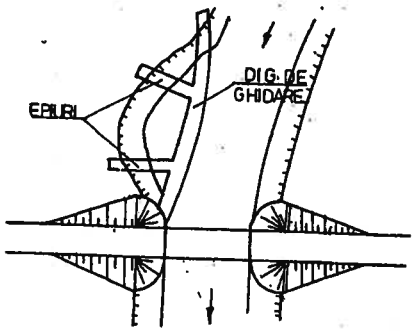
1. PD 95 - 77 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor şi podeţelor
2. PD 161 - 85 (Bul. Constr. nr. 6/1975) - Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căilor ferate şi podurilor.
3. Moldoveanu - Apărări de maluri şi corectări de râuri în legătură cu lucrări de căi ferate.
4. Rusu, s.a. - Apărări de maluri.
5. Dan E - Regularizări de râuri.

A.4.4

MODIFICAREA ÎN PLAN A TRASEULUI CURSULUI APELOR

FIŞA Nr. **42**

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

În timp, datorită ruperii unui mal, se produce o deplasare spre acesta a albiei minore, cu modificarea oblicităţii dintre pod şi albie sau numai deplasarea albiei.

CAUZE PROBABILE

- Amplasarea greşită a podului în transversalul albiei sau ca oblicitate faţă de apele mari ale cursului apei;
- Lipsa unor lucrări de apărări de maluri corespunzătoare;
- Eroziuni puternice ale albiei (neurmărirea evoluţiei albiei);
- Accidente la lucrări hidrotehnice în amonte;
- Dezvoltarea la un mal a unei vegetaţii mari, abundente.

REPARAŢII NECESARE

În urma unor aprecieri şi refacerii calculului hidraulic se poate adopta lungirea podului (pod Partoş la Alba Iulia peste Mureş). Se mai pot adopta şi lucrări de remediere a situaţiei.

Lucrările de remediere a situaţiei sunt de două feluri:

a) Există lucrări de protecţia malurilor, situaţie în care acestea trebuiesc refăcute la părţile degradate, cu eventuale lucrări suplimentare pentru a acţiona în unele zone noi de atac a apei de râu asupra malurilor.
b) Nu există lucrări de protecţie a malurilor, dar este evidentă necesitatea unor lucrări ca urmarea unor ruperi de maluri apărute în timpul exploatării podului. Se impune întocmirea unui proiect care să cuprindă prevederea unor asemenea lucrări.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Situaţia se referă la ruperi de maluri periculoase pentru starea de exploatare a podului.

De la construcţia podului se prevăd lucrări hidrotehnice care vizează protecţia malurilor în situaţia existentă sau chiar cu crearea unor teritorii noi mai ales în partea

exterioară a meandrelor. Acestea urmează a se executa după un proiect întocmit şi cu caracter specific.

Lucrările de executat pot fi cu caracter submersibil (cu cota superioară a acestora sub nivelul apelor mari) sau insubmersibile (cu cota superioară a acestora peste nivelul apelor mari). În general lucrările pot fi:

1) de tip elastic, adică se mulează pe terenurile afuiate şi nu permit avansarea degradării malurilor. Lucrările deşi elastice (epiuri, diguri longitudinale din gabioane sau o combinaţie între acestea) pot fi ancorate pe piloţi în general de lemn, având lungime mai mică atât în afara terenului cât şi ca fişe. Aceste lucrări au configuraţia de bare sau bare legate într-o reţea şi permit crearea unei umpluturi din aluviuni în spatele acestora spre malul periclitat;
2) de tip rigid sub forma unor ziduri din beton sau piatră brută. În unele situaţii acestora li se pot asocia, la faţa dinspre cursul apei, saltele de fascine lestate cu piatră brută sau cu saltele din dale de beton articulate;
3) de tip semielastic care constau din pereuri rigide sau elastice ce au la piciorul lor pinteni din gabioane aşezate pe saltele de fascine.

Se mai pot concepe şi alte tipuri de lucrări existente în normele şi literatura de specialitate. Adoptarea unuia dintre sistemele de apărare se face cu multă atenţie pentru ca acestea să fie eficiente în totalitate. Soluţia adoptată pentru aceste lucrări trebuie totodată să nu obstrueze albia de maniera în care să conducă la "răbufniri". Tipul lucrărilor adoptate trebuie să ţină seama şi de caracterul râului în zona de amenajare: la un râu lucrările diferă după cum acestea se prevăd în zona lui de tinereţe, în zona de maturitate sau în zona lui de bătrâneţe. În primele zone lucrările sunt de tip rigid sau semielastic, dar de amploare mai mică, iar în ultima zonă lucrările sunt de tip elastic sau semielastic, dar cu amploare mai mare.Digurile din amonte de pod, evazate în exteriorul albiei, cu racordări "în cârlig" şi neîncastrate în maluri trebuiesc atent concepute ca lungime şi înclinare pentru a nu se produce devierea cursului apei în spatele acestora.

BIBLIOGRAFIE

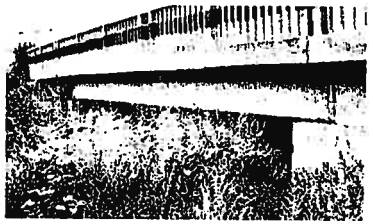
1. PD 95 - 77 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor şi podeţelor
2. PD 161 - 85 (Bul. Constr. nr. 6/1975) - Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căilor ferate şi podurilor.
3. Moldoveanu - Apărări de maluri şi corectări de râuri în legătură cu lucrări de căi ferate.
4. Rusu, s.a. - Apărări de maluri.
5. Dan E - Regularizări de râuri.

A.4.5	A.4.6							FIŞA Nr.

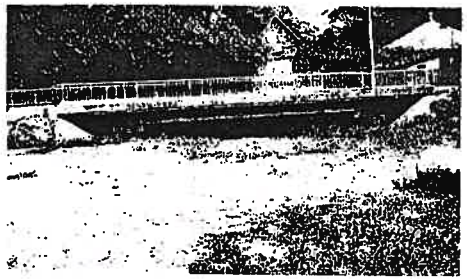
DEPUNEREA DE MATERIAL SOLID TRANSPORTAT ÎN ALBIE

43

'98







DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se constată depuneri exagerate de material la maluri în albia majoră sau sub formă de insule, pe care uneori există vegetaţie abundentă. În aceste depuneri pot fi înglobaţi şi flotanţi. Asemenea depuneri pot apare şi la lucrările de regularizare (calibrare).

Sunt situaţii când depunerile de material solid sunt pe întreaga albie cu tendinţa de obstruare majoră a albiei cursului de apă.

CAUZE PROBABILE

- Modificarea regimului hidraulic al cursului de apă prin amenajări hidrotehnice în amonte sau aval de tip praguri care conduc la micşorarea pantei hidraulice, fapt ce favorizează depunerile de material în albie în general şi la pod în special;
- Lungimea prea mare a podului. Aceasta poate să rezulte în urma unor aprecieri mai puţin exacte privind panta hidraulică, rugozitatea albiei, delimitarea albiei minore faţă de cea majoră şi mai înainte de toate debitul luat în consideraţie la calcule a fost prea mare. Albia râului, după configuraţia

din teren, este aparent mare din cauza migraţiei râului în transversal, fapt evidenţiat mai ales în zona de îmbătrânire a acestuia;
- Dezvoltarea unei vegetaţii abundente favorizează colmatările;
- Debuşarea unor afluenţi în amonte de pod şi care transportă material solid;
- Depunerea de material vegetal la pod poate fi cauzată de:- blocarea la pod de mari plutitori care se agaţă în incinta de palplanşe nedemontată total sau parţial sau masca de chesoane nedemolată, agăţarea acestora de avantbecuri şi palei la podurile din lemn;
- Conducte ce traversează cursul la cote sub nivelul apelor mari;

REPARAŢII NECESARE

Pentru evacuarea materialului solid din amonte de pod, trebuiesc creeate posibilităţi de mărirea capacităţii de transport a râului în aval de pod. Aceasta se poate realiza prin excavaţii în aval de pod pe o lungime mai mare, curăţirea albiei de vegetaţie în creştere din amonte şi aval de pod, calibrarea albiei prin crearea unei "secţiuni curate" chiar cu pereuri dacă acestea se încadrează într-un mediu natural, desfiinţarea de obstacole solide mari din albie (stânci căzute, depozitare necontrolată de material din demolări). Vegetaţia moartă agăţată în amonte de pod trebuie evacuată prin curăţire.

Conductele ce traversează cursul de apă la cote sub nivelul apelor mari, trebuiesc mutate în alte amplasamente.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Organele de întreţinere a podului trebuie să supravegheze acest aspect semnalat şi să ia una sau mai multe din măsurile semnalate anterior. Toate degradările semnalate se produc pe parcursul exploatării podului.

Sunt situaţii când trebuie refăcut calculul de debuşeu al podului din care să rezulte necesitatea ridicării suprastructurii podului pentru a se obţine o altă cotă la intrados care să respecte noul nivel de ape mari plus înalţimea de siguranţă. Aceasta se poate face print-o acţiune de concepţie nouă, rezultând proiectul corespunzător.

Situaţia de umplere a secţiunii de scurgere nu trebuie tolerată pentru că pot apare unele efecte total nefavorabile: inundaţii în zonă, afuierea rampelor, deversarea podului de către apele mari,întreruperea circulaţiei, distrugerea podului.

BIBLIOGRAFIE

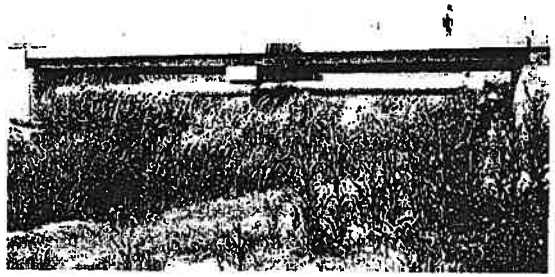
Situaţia semnalată nu este consemnată în literatura de specialitate, aşa încât experienţa practică, cazurile apărute şi cunoscute de lucrătorii de specialitate şi semnalarea lor chiar în presă şi mijloace audiovizuale constituie bibliografia de care se dispune.

1. Moldoveanu "Apărări de maluri şi corectări de râuri în legătură cu lucrările de căi ferate".
2. Rusu, ş.a. "Apărări de maluri"
3. Dan E. "Regularizări de râuri".

A4.7

FIŞA Nr. **44** '98

SPAŢIU LIBER SUB POD INSUFICIENT



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Înalţimea liberă sub pod nu permite scurgerea debitelor şi a flotanţilor, gheţurilor, etc. Realizarea debitelor mari în acelaşi timp cu transportul flotanţilor de dimensiuni exagerate, conduce la formarea remuului şi la pericolul inundaţiei cu creşterea afuierilor. Fenomenul poate fi agravat de existenţa unor conducte amplasate sub partea inferioară a suprastructurii.

CAUZE PROBABILE

- alegerea defectuoasă a deschiderilor: nu este corelată deschiderea (lumina) dintre infrastructuri, la podurile cu mai multe deschideri, în funcţie de debitul de tranzit. Defecţiunea apare la podul cu lumina prea mică a deschiderilor;
- La podurile peste râuri din zonele de deal şi subdealuri unde există vegetaţie mare (pomi) în versanţi, este necesară adoptarea unei gărzi mai mari decât cea minim prescrisă;
- La podurile în arc cu cale la mijloc sau cu cale sus, mai ales la cele cu mai multe deschideri, zona de naştere a arcelor favorizează agăţarea de plutitori mari sau oprirea gheţurilor;
- Conductele ce traversează albia în spaţiul de gardă de sub pod, favorizează agăţarea plutitorilor;
- La unele poduri există vegetaţie mare (pomi) crescuţi în timpul exploatării, care "umbresc" debuşeul podului.

REPARAŢII NECESARE

Lucrările necesare a fi executate pentru asigurarea scurgerii plutitorilor, gheţurilor etc., vizează "curăţirea secţiunii de sub pod". Trebuie mutate conductele ce traversează albia în suprafaţa de sub pod , trebuiesc defrişaţi pomii crescuţi în albie, etc.

La podurile cu structuri nefavorabile (deschideri mici neconcordante cu debitul, arce cu cale la mijloc şi sus) trebuiesc curăţate materialele care se depun după fiecare viitură. Se poate concepe şi un sistem suplimentar de avantbecuri.

PREVENIREA DEGRADĂRII

La proiectarea lucrăril trebuie să se dea o atenţie mai mare la alegerea deschiderilor, a structurii de pod.

Organele de întreţinere nu trebuie să admită pozarea de conducte în secţiunea de scurgere: să nu dea avize în acest sens şi să nu permită astfel de construcţii realizate prin abuz.

La formarea zăpoarelor, unităţile de întreţinere să intervină prin orice mijloace la desfiinţarea acestora.

BIBLIOGRAFIE

Situaţia semnalată nu este consemnată în literatura de specialitate, aşa încât experienţa practică, cazurile apărute şi cunoscute de lucrătorii de specialitate şi semnalarea lor chiar în presă şi mijloace audiovizuale constituie bibliografia de care se dispune.

1. PD 95/1977 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor şi podeţelor.
2. Moldoveanu "Apărări de maluri şi corectări de râuri în legătură cu lucrările de căi ferate".
3. Rusu, ş.a. "Apărări de maluri"
4. Dan E. "Regularizări de râuri".

A4.8	A4.10							FIŞA Nr.

SUBSPĂLAREA LUCRĂRILOR DE APĂRARE SAU DE DIRIJARE DE TIP RIGID

45

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Lucrările de protecţie executate în sistem rigid se pot degrada prin subspălare constatându-se goluri , fisuri, crăpături, dislocări, reaşezări la aceste elemente sau degradări ale acestora.

CAUZE PROBABILE

Cauza principală o constituie concepţia nepotrivită sau execuţia necorespunzătoare (fundare insuficientă). Mai pot fi luate în consideraţie şi alte cauze: deplasarea nepotrivită, racordarea insuficientă, neasocierea lucrărilor cu cele de curăţirea albiei şi sistemul lucrărilor de tip rigid nepotrivite faţă de situaţia din teren.

REPARAŢII NECESARE

Sunt necesare:

1) lucrări de curăţirea albiei în secţiunea de amplasare a acestora şi în amonte pe o anumită lungime;
2) executarea unor gabioane în faţa acestor lucrări;

3) unele subzidiri posibile;
4) racordare lucrării în versanţi;
5) umplerea crăpăturilor cu beton;
6) refacerea lucrărilor parţial sau în totalitate.

PREVENIREA DEGRADĂRII

În primul rând, pentru prevenirea degradării este necesară o apreciere de concepţie corectă pentru adoptarea sistemului de lucrare de tip rigid. Apoi aprecierea raţională a modului de fundare, execuţia corectă a lucrărilor, asocierea cu lucrări de calibrarea albiei.

BIBLIOGRAFIE

1. PD 95 - 77 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor şi podeţelor

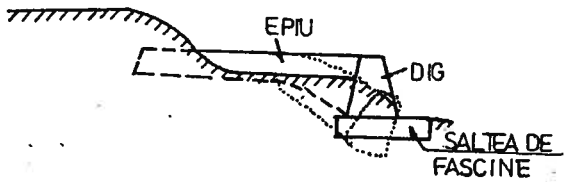
Situaţia semnalată nu este consemnată în literatura de specialitate, aşa încât experienţa practică, cazurile cunoscute de lucrătorii de specialitate şi semnalarea lor chiar în presă şi mijloace audiovizuale constituie bibliografia de care se dispune.

2. Moldoveanu "Apărări de maluri şi corectări de râuri în legătură cu lucrările de căi ferate".
3. Rusu, ş.a. "Apărări de maluri"
4. Dan E. "Regularizări de râuri".

DEFORMĂRI ALE LUCRĂRILOR DE APĂRARE SAU DE DIRIJARE DE TIP ELASTIC

FIŞA Nr. 46

'98



EPIU SI DIG „ASEZAT "DUPA VIITURA

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin reaşezarea în teren a lucrărilor, cu schimbarea exagerată a poziţiei iniţiale sau cu dislocări.

Lucrările de dirijare de tip elastic se consideră din principiu că pot suferi deformaţii.

CAUZE PROBABILE

Se pot identifica următoarele cauze:

- Creşterea vitezei de scurgere a apei la viituri,peste cea avută în vedere (viteza de antrenare hidrodinamică) conduce la deformarea exagerată a amenajării;
- Concepţia şi execuţia greşită a lucrărilor de apărare sau dirijare . Aceste lucrări trebuie să aibă o amploare potrivită cu situaţia din teren, adică să nu fie exagerat de ample, dar nici prea simple pentru a permite degradarea lor rapidă şi care ar implica lucrări de refacere;
- Modificarea regimului de scurgere a apei: cauza de degradare a lucrărilor este motivată de înrăutăţirea caracteristicilor de scurgere locală (debite suplimentare din condiţii nenaturale, creşterea rugozităţii albiei, creşterea pantei hidraulice prin tăierea nenaturală a meandrelor, etc.)

REPARAŢII NECESARE

Sunt două categorii importante de lucrari de apărare sau dirijare de tip elastic:

1) epiuri, diguri, combinaţia epiuri-diguri în reţea plasate în bucle ale albiei sau transversal acesteia pe toată lăţimea albiei sau numai parţial;
2) pereuri la versanţi cu pinteni de picior de taluz şi ramforţi de limitare a câmpurilor.În cazurile în care acestea se degradează exagerat, trebuiesc refăcute lucrările ca în situaţia iniţială.În urma evoluţiei albiei, se poate concluziona asupra necesităţii suplimentării acestor lucrări pe anumite porţiuni, suprafeţe orizontale sau de taluz.

Lucrări de apărare sau dirijare de tip elastic au ca elemente constituente gabioane de piatră brută sau de râu, saltele de gabioane, saltele de fascine de la tipul uşor la cel greu, pereuri din saltele de beton, prism din anrocamente, etc.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Pentru prevenirea degradării lucrărilor de acest tip trebuie să existe o concepţie corectă la prevederea acestora şi o execuţie corectă a fiecărei părţi de lucrare.De asemenea este necesar ca aceste lucrări să fie urmărite atent în timp, orice început de degradare fiind mai uşor de tratat, decât în situaţia unei degradări mai ample.De asemenea este de remarcat ca cele mai simple, dar de volum mai mare, lucrări de apărare sau dirijare de tip elastic sunt blocajele de anrocamente.Astfel de lucrări pot să rezolve şi necesităţile instantanee de rezolvarea unor situaţii.

BIBLIOGRAFIE

1. PD 95-77 (Bul.Constr. nr.6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor şi podeţelor
2. PD 161- 85 (Bul.Constr. nr.6/1975) - normativ privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căilor ferate şi podurilor
3. B.O. - 142/74 - Instrucţiuni privind măsurile ce trebuiesc luate pentru asigurarea circulaţiei corespunzătoare a apelor de suprafaţă interceptate de trasee de drumuri şi CF şi în scopul evitării degradării terenurilor agricole.

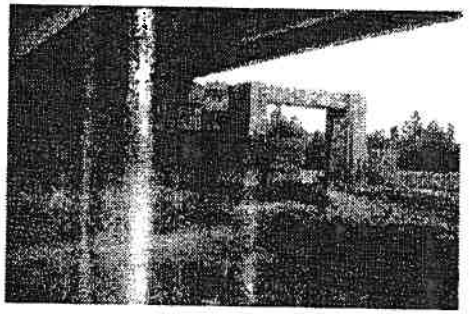
Situaţia semnalată nu este consemnată în literatură de specialitate, aşa încât experienţa practică, cazurile cunoscute de lucrătorii de specialitate, constituie bibliografia de care se dispune.

4. Moldoveanu - Apărări de maluri şi corectări de râuri în legătură cu lucrările de căi ferate
5. Rusu, s.a - Apărări de maluri
6. Dan E. - Regularizări de râuri

A4.11

DEBUŞEU INSUFICIENT

FIŞA Nr. **47** '98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin inundaţii în amonte, distrugeri ale lucrărilor de apărare şi dirijare, afuierea sferturilor de con şi a rampelor, ieşirea apelor din albie cu formarea de scurgeri prin braţe laterale eventual chiar cu un nou curs al râului, afuieri ale infrastructurilor cu modificarea poziţiei topografice a acestora implicând scoaterea podului din circulaţie. Degradarea este de mare amploare făcând parte chiar din categoria "calamităţi".

CAUZE PROBABILE

- Subevaluarea debitelor, prin aprecieri necorespunzătoare referitoare la regimul hidrologic al bazinului, la permeabilitatea solurilor şi capacitatea de reţinere a apei de către acestea, la frecvenţa viiturilor, etc. Datele se referă la debitele iniţiale de dimensionare;
- Depuneri exagerate în albia majoră, însoţite de vegetaţia abundentă. Din motivele prezentate la punctul A.4.5 - Fişa 43, se produce debuşeul insuficient al podului;
- Spaţiu liber sub pod insuficient, se produce din motivele prezentate la punctul A.4.7 – Fişa 44;
- Depozitarea în albia râului a unor materiale sau prezenţa unor obstacole accidentale. Cauza se referă la materialele depozitate din indisciplina autorilor şi lipsa de supraveghere a unităţilor de întreţinere.

REPARAŢII NECESARE

Analizând cauzele ce pot produce degradarea, se pot aprecia modalităţile de intervenţie.

În urma unor aprecieri mai corecte, debitele sporite vor conduce la redimensionarea hidraulică a podului, adoptarea de deschideri suplimentare şi ridicarea suprastructurii sau înlocuirea completă a podului. Un studiu şi un proiect de specialitate va decide asupra măsurilor de adoptat. Acesta va ţine seama şi de alte debite mai mari faţă de cele iniţiale, cu alte asigurări ca urmare a ridicării clasei tehnice a traseului de drum.

Împotriva depunerilor exagerate în albia majoră şi spaţiului liber insuficient sub pod se vor adopta măsurile de la A.4.5 - Fişa 43 şi A.4.7 - Fişa 44.

În privinţa depozitării de materiale sau a unor obstacole accidentale în albia râului, sunt de avut în vedere două măsuri:

1) supravegherea corespunzătoare a lucrărilor, acţiuni concrete legale, faţă de autorii nedisciplinaţi;
2) curăţire albiei.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Măsurile de adoptat pentru prevenirea degradării sunt cele prezentate la punctul "Reparaţii necesare", unele din acestea având caracter anticipativ.

BIBLIOGRAFIE

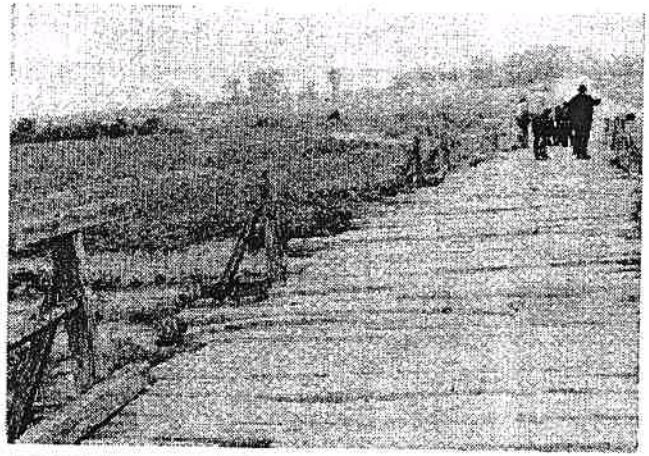
1. PD 95-77 (Bul.Constr. nr.6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor şi podeţelor

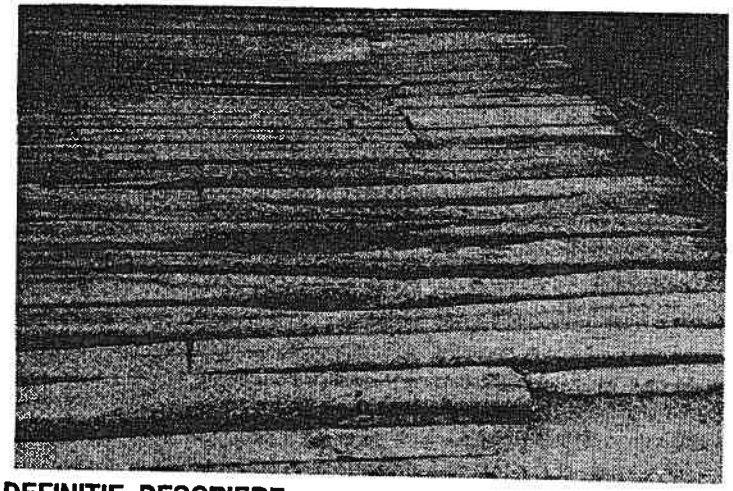
Situaţiile semnalate nu sunt consemnate în literatură de specialitate, aşa încât experienţa practică, cazurile cunoscute de lucrătorii de specialitate, constituie bibliografia de care se dispune.

B.1.1	B.1.16							FIŞA Nr. 48

DEGRADAREA AVANSATĂ A PODINEI DE UZURĂ. LIPSA SAU UZURA LONGRINELOR DE TROTUAR SAU APĂRĂ - ROATĂ

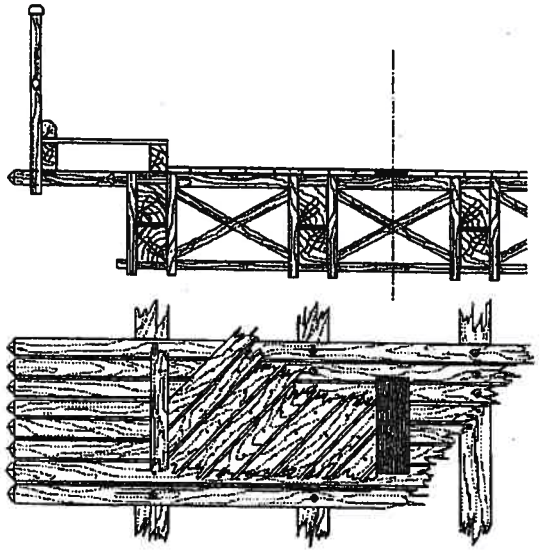
'98





DEFINIŢIE, DESCRIERE

Degradarea avansată a podinei de uzură se manifestă prin uzura fibrelor lemnului însoţită de aşchieri, podina prezentând crăpături şi dislocări. Aceste degradări se întâlnesc frecvent şi la longrinele de trotuar sau apără- roată.



CAUZE PROBABILE

Degradarea este produsă în general de acţiunea traficului. Pot fi însă şi alte cauze ale degradării premature a podinei de uzură, şi anume:

- Montarea necorespunzătoare a dulapilor: paralel cu axa căii sau perpendicular pe aceasta; demarajul sau frânarea roţilor vehiculelor aşchiază fibrele lemnului şi muchiile vii (ascuţite);
- Montarea joantivă a dulapilor fără spaţii de aerisire şi de umflare a lemnului, ceea ce provoacă putrezirea şi deformarea podinei de uzură;
- Montarea bordurii axiale, a cărei prezenţă conduce la circulaţia vehiculelor într-un spaţiu îngust (în secţiune transversală) şi deci la apariţia unor făgaşe înguste de uzură pentru fiecare din cele două perechi de roţi (pe fiecare bandă de circulaţie);
- Folosirea de esenţe de lemn necorespunzăroare;
- Efectul intemperiilor;
- Lipsa lucrărilor de întreţinere.

REPARAŢII NECESARE

Demontarea podinei de uzură şi montarea alteia noi. Operaţiunea trebuie făcută pe rând, pe cele două benzi de circulaţie, pentru a nu se închide circulaţia (căreia i se rezervă o bandă în permanenţă).

Odată cu montarea podinei noi de uzură trebuie rezolvată întreaga secţiune transversală în mod optim conform figurii:

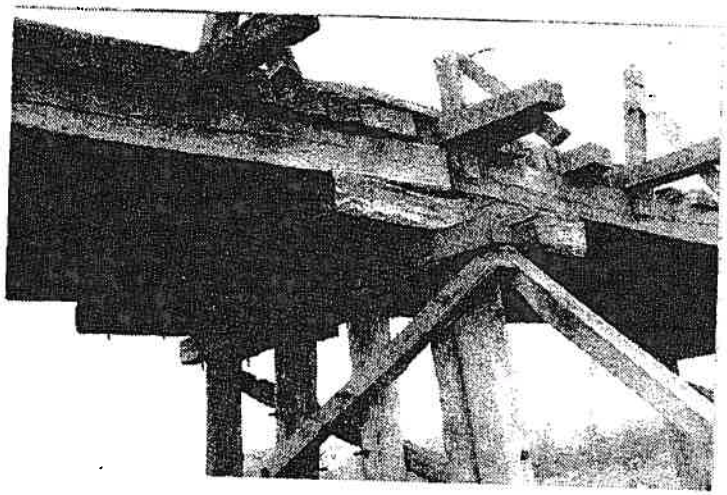
- baterea dulapilor podinei de uzură oblic la 45° faţă de axa căii (se realizează astfel un dispozitv de contravântuire orizontală);
- protejarea capetelor dulapilor, pe axa căii, cu o placă metalică;
- reconstrucţia trotuarelor pe longrine speciale;
- montarea de borduri apără-roată la distanţă corespunzătoare faţă de longrina de trotuar.

B.1.5

FIŞA Nr. 49

'98

CRĂPĂTURI LONGITUDINALE ÎN URŞI



ASPECTUL DEGRADĂRII

Crăpături longitudinale la urşi se pot observa:

- la extremitatea ursului;
- la mijlocul deschiderii ursului;
- pe parcursul deschiderii;
- la extremitatea ursului inferior al grinzilor cu pene.

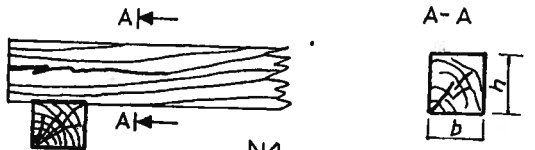


Fig. 1

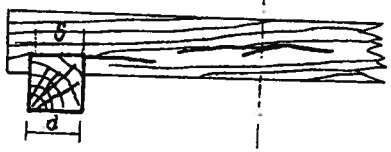


Fig. 2

CAUZE PROBABILE

Apariţia defectului poate avea următoarele cauze:

- calitatea necorespunzătoare a materialului.

Cu un burghiu se dau câteva găuri şi, dacă rumeguşul se dovedeşte a fi de lemn sănătos, trebuie să examinăm alte cauze.

- defectele ascunse provenite, fie de la debitarea sortimentului, fie de la depozitare;
- greşeală de proiectare când s-a adoptat o lăţime prea mică în raport cu valoarea forţei tăietoare maxime din secţiune;
- crăpătura pornind de la babă (figura 2) apare, atunci când lungimea "s" a chertării în urs este mai mică decât lăţimea babei şi îmbinarea a fost forţată;
- din cauza distribuţiei greşite a penelor (vezi fişa nr. 52).

REPARAŢII NECESARE

În principiu se adoptă un dispozitiv care împiedică lunecarea orizontală şi care în acelaşi timp împiedică propagarea mai departe a crăpăturilor.

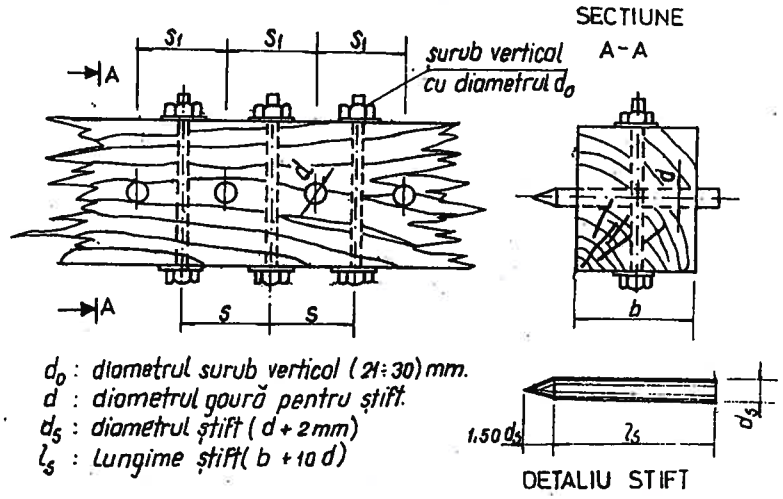


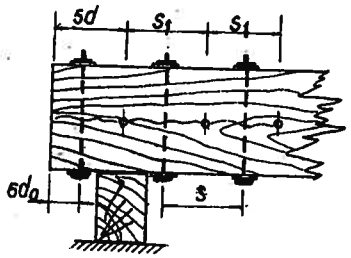
Fig. 3

La capetele unei crăpături şi pe lungimea acesteia se bat ştifturi de stejar, iar între ştifturi elementul se strânge cu şuruburi verticale de Ø20...Ø30.

Ştifturile sunt cuie cilindrice de diametru egal cu diametrul găurii+2mm. Ştiftul se

confecţionează la strung. Se recomandă ca la un capăt să se dea o formă conică pentru a pătrunde mai uşor la batere. Grinda fiind confecţionată din lemn de răşinoase, permite baterea forţată a ştiftului (care este dintr-un lemn mai tare), producându-se deformaţii locale de contact. Acest procedeu permite intrarea în acţiune a îmbinării la cea mai mică încărcare a grinzii; lungimea l_s a ştiftului se ia: l_s. b+10d (b este lăţimea grinzii)

Distanţa minimă S_1 între ştifturi este 5d iar distanţa minimă între şuruburile verticale este $7d_o$ (d_o diametrul şurubului, d_o max 1/10b)



$S \geq 7d_o$
$S_1 \geq 5d$

Fig.4

Crăpătura de la extremitatea grinzilor se rezolvă conform figurii 4.

Fisura de la îmbinarea babei (figura 2) nu influenţează rezistenţa grinzii. Pentru împiedicarea deplasării longitudinale a grinzii se decupează din grindă o porţiune regulată şi în locul ei se bate cu cuie o şipcă (figura 5).

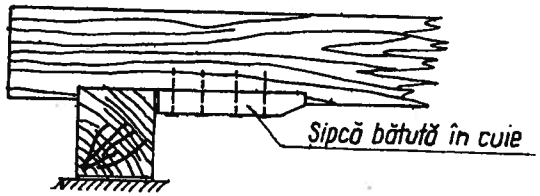


Fig. 5

B.1.6

URŞI SUPRAPUŞI SAU CU PENE FĂRĂ SPAŢIU DE AERISIRE

FIŞA Nr. **50**

'98

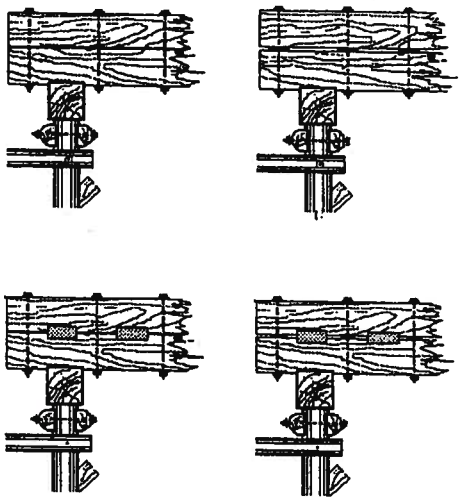


Fig. 1

DEFINIŢIE, DESCRIERE

La suprastructurile la care elementele de rezistenţă ale secţiunii sunt compuse, lipsa spaţiilor de aerisire reduce durata de exploatare a elementului de construcţie din cauza putrezirii premature.

CAUZE POSIBILE

Concepţia greşită de proiectare în vederea unei execuţii mai uşoare.

REPARAŢII NECESARE

Soluţia minimală: - Se ung părţile vizibile cu gudron. Se injectează cu gudron rosturile dintre urşi. Înainte de injectare se slăbesc şuruburile verticale şi se introduc în rosturi tuburi subţiri prin care se face injectarea. Apoi se scot tuburile şi se strâng bine şuruburile. Se recomandă ca şuruburile să fie prevăzute cu contrapiuliţă sau şaibe arcuite. Această soluţie se repetă la anumite intervale (de exemplu la 2...3 ani).

Soluţia radicală: - Se depărtează urşii între ei la 2 cm distanţă şi se introduc fururi de lemn tare (stejar sau fag). Se schimbă penele cu pene mai înalte. Se introduc fururi la şuruburi.

În ambele cazuri operaţiunea de creeare a spaţiilor de aerisire impune demontarea platelajului.

B.1.7.

PENE CARE SE MIŞCĂ ÎN LOCAŞURILE LOR

FIŞA Nr.

51

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Pana se poate deplasa lateral sau longitudinal (în plan orizontal) sau are tendinţa de rotire în plan vertical(sub influenţa cuplului lunecărilor L - vezi figura 3).

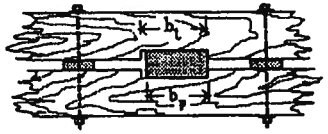
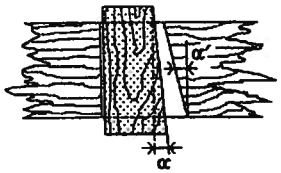


Fig. 1.



1. $\alpha \neq \alpha'$
2. $tg\alpha > \frac{1}{5}$

Fig. 2.

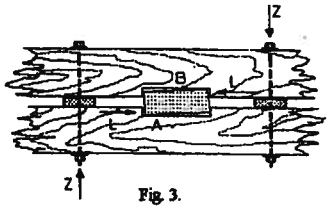


Fig. 3.

CAUZE PROBABILE

Deplasarea penelor în locaşurile lor se produce:

- la penele paralelipipedice când lăţimea penei b_p este mai mică decât lăţimea locaşului b_1 crestat în urşi (figura 1);
- la penele trapezoidale când unghiul de împănare este diferit de unghiul locaşului sau unghiul de împănare prea mare tg $\alpha > 1/5$ (figura 2);
- locaşul este mai înalt decât înălţimea penei sau şuruburile nu strâng suficient (figura 3).

În figura 3 s-a reprezentat numai acea parte Z din tracţiunea din şuruburi care acţionează asupra colţurilor A şi B ale penei.

REPARAŢII NECESARE

Se vor schimba penele cu pene noi care să se poată păsui în locaşul respectiv (figurile 1 şi 2). În cazul prezentat în figura 3 se vor schimba penele cu pene mai înalte sau se vor schimba fururile cu fururi de înălţime mai mică. Această din urmă soluţie este posibilă numai dacă pragurile A şi B din ursi şi pene nu prezintă deformaţii remanente sau nu sunt degradate.

B.1.8.	B.1.9.	B.1.10.	B.1.14.	B.1.15.				FIŞA Nr.
								52
								'98

CRĂPĂTURI ÎN ELEMENTELE SUPRASTRUCTURILOR DIN LEMN

DEFINIŢIE, DESCRIERE

În elementele de rezistenţă ale podurilor din lemn pot apărea crăpături în următoarele zone:

- între pene la ursii suprapuşi (2 pe figura 1);
- în ursul inferior la extremitatea unei grinzi cu pene (1 pe figura 1);
- în dreptul saboţilor sau îmbinărilor (1 pe figura 5);
- în zona de reazem în cazul reducerii secţiunii transversale prin cioplire sau chertare (2 pe figura 4);
- în contrafise sau în saboţii de îmbinare (figura 7).

CAUZE PROBABILE

În majoritatea cazurilor crăpăturile provin din cauza depăşirii rezistenţei la forfecare a lemnului. Pot contribui la apariţia acestora şi alte cauze, cum ar fi:

- concepţia greşită de proiectare;
- defecte ale lemnului (fibra ondulată, etc.);
- execuţie neîngrijită care favorizează apariţia unor concentrări de eforturi în cazul unor îmbinări.

Pentru exemplificare se prezintă câteva cazuri caracteristice.

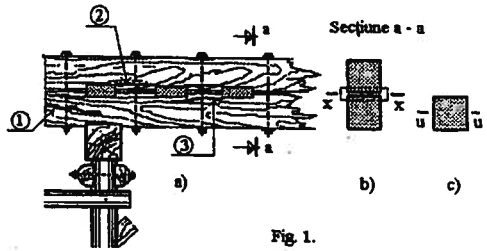


Fig. 1.

Crăpătura 1 (figura 1a) se produce din cauza suprasolicitării ursului inferior datorită distribuţiei neraţionale a penelor. În formula lui Jurawski aplicată pe reazem rezultă efortul tangenţial:

$$\tau = QS / bI_u$$

iar în câmp, unde ursii sunt solidarizaţi cu pene:

$$\tau = QS / bI_x$$

(secţiunea din figura 1c, momentul de inerţie I_u foarte mic în raport cu momentul de inerţie I_x al secţiunii cu pene) deci, $\tau < \tau_p$ şi ursul cedează la eforturi tangenţiale mai mari.

Lipsa unei pene pe reazem provine şi din concepţia greşită de proiectare.

Crăpăturile din dreptul îmbinărilor se manifestă în ursi între pene sau de la ultima pană până la extremitatea ursului (crăpăturile 2 şi 3, figura 1a). Cauza probabilă o constituie fibra ondulată a ursului (figura 2).

O altă cauză poate fi contactul întâmplător al penelor cu feţele locaşurilor executate în ursi, mai ales când penele sunt paralelipipedice (fără unghi de pantă)- figura 3.

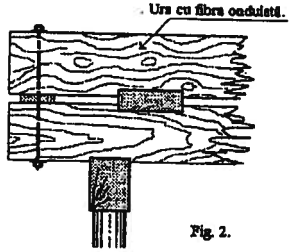
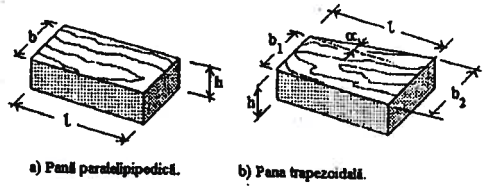


Fig. 2.



a) Pană paralelipipedică. b) Pana trapezoidală.

Fig. 3.

La penele trapezoidale cu unghi de pantă α (tg α = 1/5....1/10) se obţine o păsuire bună prin batere. Păsuirea penei paralelipipedice nu este controlabilă şi, deci, unele pene vor fi suprasolicitate.

O cauză frecventă este lipsa de întreţinere.

La intervale mici de timp (după volumul traficului) penele slăbite trebuie bătute şi buloanele verticale strânse.

Despicarea lemnului ursului în zona de rezemare (1 şi 2, figura 4) este datorită distanţelor b şi a prea mici de la pană sau baba până la extremitatea ursului.

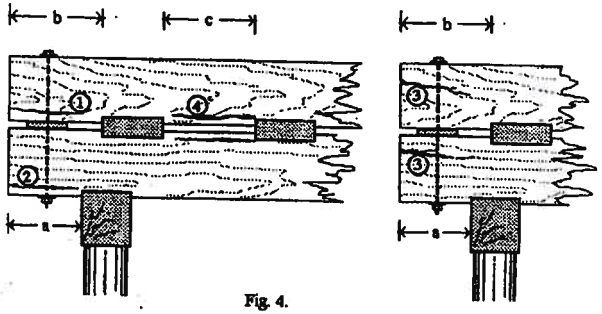


Fig. 4.

Despicătura 4 poate apare chiar la crestarea ursului din cauza distanţei prea mici dintre ultimele două pene. Atât despicările 1,2,4, cât şi 3, pot proveni din cauza structurii lemnului care ar putea avea local "fibra încâlcită".

Crăpătura din contrafişă poate proveni din contactul imperfect al îmbinării (fig.5), iar fisura 2 în sabot poate apare din cauza lungimii insuficiente a sabotului (notată pe figură cu a).

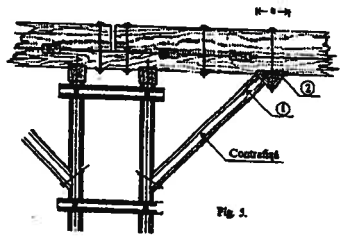


Fig. 5.

Aceste defecte pot apare şi din cauza deformaţiilor mari nesimetrice ale acestui tip de structură, la trecerea încărcărilor utile.

REPARAŢII NECESARE

În cazul crăpăturilor de la extremitatea unui urs al unei grinzi cu pene, (figura 6) se opreşte propagarea mai departe a crăpăturii cu un ştift de lemn (conform fişei 49).

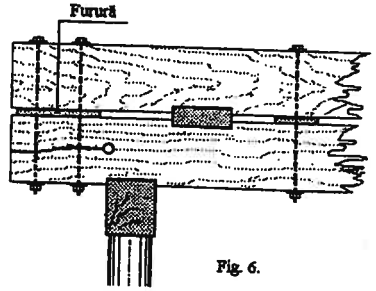


Fig. 6.

În plus în zona de reazem se introduce o furură care angrenează la încovoiere şi ursul (sau ursii) superior (cel puţin pentru încărcările utile dispuse în zona reazemului ursul inferior este descărcat de efort).

Crăpăturile din dreptul îmbinărilor (crăpăturile 2 şi 3 din figura 1a) nu se pot repara. Se calculează grinda considerând numai ursii suprapuşi (fără aportul îmbinării), dar ţinând seama de slăbiri. Se introduc restricţii de tonaj, iar dacă acestea nu corespund traficului, structura existentă trebuie înlocuită.

Despicarea lemnului ursului în zona de rezemare (crăpăturile 2 din figura 4) nu afectează rezistenţa grinzii. Este necesară introducerea în această zonă a unei fururi şi a bulonului respectiv. Existenţa fisurii 1 scoate din lucru ultima pană. Se calculează îmbinarea cu lipsa penei ultime. Dacă îmbinarea rezistă se menţine grinda în circulaţie cu eventualele restricţii de viteză pentru reducerea coeficientului dinamic.

Dacă la încercări se constată săgeţi remanente sau săgeţi elastice peste cele admisibile se înlocuieşte suprastructura existentă.

În cazul crăpăturilor în contrafise sau în saboţii de îmbinare, elementele crăpate se înlocuiesc într-o închidere de circulaţie.

Când este crăpată numai contrafisa, crăpătura se strânge cu un zbant sau două zbanţuri, fără a fi necesară închiderea circulaţiei în timpul lucrului -figura7.

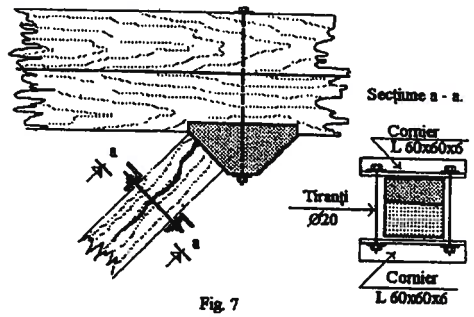


Fig. 7

Zbanţurile se montează cu tiranţii perpendicular pe crăpătură. Când contrafisa are crăpătură şi pe celelalte două feţe se montează al doilea zbant cu tiranţii perpendiculari pe ai primului zbanţ.

B.1.11.

LIPSA CONTRAFISELOR SAU DEFORMAŢIA EXAGERATĂ LA SUPRASTRUCTURILE CU URSI

FIŞA Nr. **53**

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Lipsa contrafiselor la suprastructurile cu ursi având deschideri relativ ridicate conduce în multe situaţii la deformaţii exagerate ale ursilor cu implicaţii asupra conlucrării dintre elementele suprastructurii.

În alte situaţii, chiar dacă contrafisele există, acestea pot prezenta grave deteriorări constând în pierderea formei iniţiale (deformaţii transversale), dislocări cu distrugeri din cauza acţiuni plutitorilor.

CAUZE PROBABILE

Lipsa contrafiselor pentru podurile având deschideri mari poate fi o omisiune (în faza de proiectare) a verificării deformaţiei sau au fost folosite materiale necorespunzătoare din punct de vedere calitativ (defecte ascunse) sau având un modul de elasticitate mult mai mic decât cel luat în considerare la proiectare.

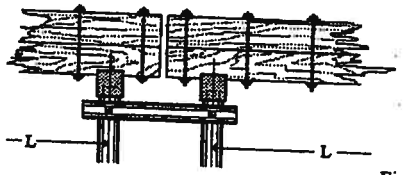


Fig. 1.

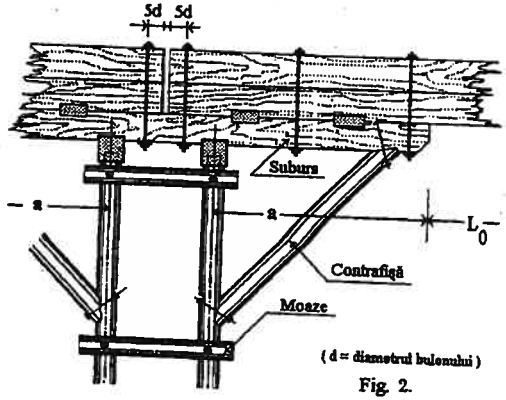


Fig. 2.

Deformaţia exagerată a contrafiselor poate avea drept cauze:
- o concepţie greşită de alcătuire a suprastructurii;
- lipsa elementelor de solidarizare care favorizează fenomenul de flambaj;
- acţiunea plutitorilor la nivelul apelor mari;
- degradarea saboţilor sau îmbinărilor care modifică distribuţia solicitărilor la diferitele elemente ale structurii şi care pot depăşi capacitatea portantă a contrafiselor.

REPARAŢII NECESARE

Dacă nu există contrafise (figura 1) se poate introduce dispozitivul cu suburs şi contrafisă care reduce practic deschiderea de la L la L_o+a (figura 2), unde a este lungimea subursului măsurată de la baba de reazem, L este deschiderea , iar L_o - distanţa dintre capetele subursilor. Practic se ia a = 0,15L....0,20L.

Acest dispozitiv se poate aplica şi la ursii simpli, precum şi la grinzile cu pene. Lucrarea impune închiderea circulaţiei.

În cazul contrafiselor cu deformaţii mari, acestea se înlocuiesc cu altele noi, având dimensiuni corespunzătoare şi executându-se reparaţiile necesare la îmbinările acestora.

DEVIEREA DE LA VERTICALĂ A PACHETELOR DE URSI

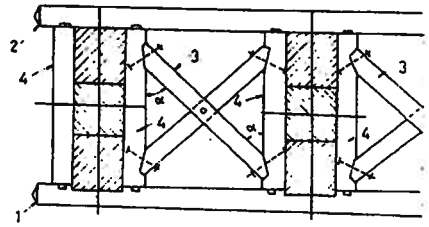


Fig. 1

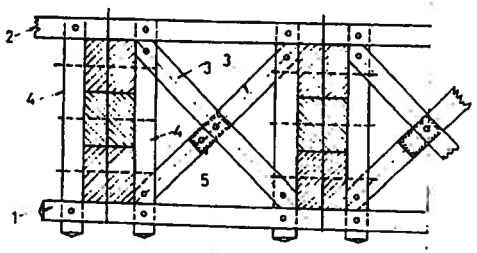


Fig.2

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Grinda din pachete de ursi suprapuşi este construcţia cea mai simplă pentru a spori capacitatea de rezistenţă fără a recurge la îmbinări longitudinale complicate şi costisitoare.

Dispozitivul care asigură poziţia normală verticală a pachetelor de ursi este contravântuirea transversală. Oricât de mică ar fi deschiderea podului, se prevăd minimum 4 contravântuiri transversale: 2-pe cele două reazeme şi 2- în câmp.

Dintre cele mei eficiente contravântuiri transversale (în câmp) se prezintă două în figura 1 şi figura 2.

Pentru a se obţine o figură rigidă şi indeformabilă contravâtuirile transversale se prevăd cu două rigle orizontale 1 şi 2 şi cu o serie de diagonale 3 care împiedică efectiv devierea de la verticală.

Pachetele de ursi sunt încorsetate prin montanţii 4.

Dispozitivul din figura 1 are toate elementele în acelaşi plan, iar îmbinarea dintre diagonale şi montant este cu prag frontal.

Dispozitivul din figura 2 este prevăzut cu rigle orizontale 1 şi 2 duble, care strâng ca într-un cleşte montanţii 4. Diagonalele sunt fixate de o parte şi de alta a montanţilor 4, fiind îmbinate cu aceştia cu câte un bulon. La intersecţie, cele două diagonale se prind cu un bulon ce se trece prin furura 5, fixată cu două buloane. Furura umple spaţiul dintre diagonale şi are grosimea egală cu aceea a montantului.

CAUZE PROBABILE

- Contravântuirea transversală necorespunzătoare ca alcătuire;
- Lipsa şaibelor la şuruburile de prindere a contravâtuirilor transversale;
- Cedarea îmbinărilor cu creştere frontală la diagonale 3 din cauza valorii mari a unghiului α (figura 1).

REPARAŢII NECESARE

Se demontează contravâtuirile transversale defecte şi se montează contravâtuiri de tipul celei din figura 2, avându-se grijă ca acestea să îndeplinească principiul distanţei maxime recomandabilă de 1,50 m între două contravâtuiri transversale vecine.

Tipul de contravâtuire transversală din figura 2 poate fi aplicat la toate tipurile de grinzi ce folosesc pachete de ursi, ca de exemplu grinzi cu pene (de orice tip) şi la grinzile bătute în cuie. Rigiditatea acestui dispozitiv se datoreşte păsuirii perfecte a capetelor diagonalelor 3 în unghiul triedru format de faţa verticală a ursului, faţa orizontală a riglei 2 sau 1 şi faţa verticală a montantului 4.

BIBLIOGRAFIE:

Alexiu Iulian — "Îndrumar pentru calculul construcţiilor şi podurilor de lemn", Editura Institutului de Construcţii Bucureşti, 1972.

B.1.13.

CEDAREA ÎMBINĂRILOR LA GRINZILE BĂTUTE ÎN CUIE

FIŞA Nr. **55**

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

La îmbinările grinzilor bătute în cuie pot apare defecte locale într-una sau mai multe diagonale ale inimii, la care se observă:

- crăpături între cuiele de pe acelaşi şir sau de la ultimul cui la extremitatea diagonalei (figura 1);
- crăpături transversale, oblice sau normale pe şirurile de cuie;
- crăpături de la un şir de cuie la marginea diagonalei.

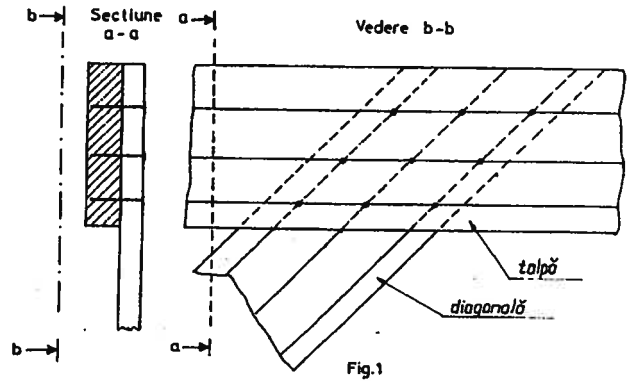


Fig.1

Îmbinările pot avea şi defecte generale, caracterizate prin crăpături în tălpi de felul celor descrise pentru diagonalele inimii, prin oscilaţii mari verticale sau orizontale (sau în ambele sensuri) produse de efectul dinamic al circulaţiei, prin săgeţi elastice mai mari decât cele admise sau prin săgeţi remanente.

CAUZE PROBABILE

Defecte locale apar datorită unor scânduri ale diagonalelor care sunt confecţionate din material necorespunzător sau prezintă crăpături preexistente prelucrării.

O cauză importantă o constituie nerespectarea la proiectare sau execuţie a distanţei între cuie sau de la acestea la marginea elementelor din lemn sau necorelării diametrului cuielor cu grosimea elementelor.

De asemenea, defectele generale apar din cauza confecţionării tălpilor din material necorespunzător, având crăpături şi deformaţii preexistente datorită depozitării defectuoase.

Oscilaţiile mari provin din cauza contravântuirilor concepute sau executate necorespunzător.

Săgeţile elastice mari sau cele remanente sunt cauzate de cumularea defectelor locale, de distribuţia defectuoasă a cuielor sau de efectul dinamic mare produs de încărcările utile la o execuţie şi o întreţinere necorespunzătoare a căii pe pod.

PREVENIREA CEDĂRII ÎMBINĂRILOR

Prin natura alcătuirii lor, grinzile bătute în cuie, având numeroase rosturi, umezirea acestora poate provoca o putrezire timpurie.

În consecinţă este recomandabil a se adopta o cale cât mai impermeabilă, de exemplu o cale cu îmbrăcămintea din beton asfaltic turnat pe o podină de rezistenţă sau pe o placă din lemn.

Este necesară respectarea cu stricteţe a prevederilor de proiectare şi execuţie a îmbinărilor cu cuie şi a grinzilor bătute în cuie care sunt cuprinse în prescripţiile de proiectare sau de execuţie.

REPARAŢII NECESARE

Remedierea defectelor îmbinărilor cu cuie la grinzile bătute în cuie este o operaţie cu efecte îndoielnice, dar şi neeconomică. La constatarea defectelor locale trebuie extrase diagonalele cu defecte. Această operaţie implică demontarea sau ridicarea cu prese a platelajului. Extragerea diagonalelor cu crăpături este greu de executat, căci implică demontarea grinzilor.

În mod practic, dacă comportarea grinzii sub circulaţie şi la încercări de probă este bună, grinda se menţine în starea ei şi se ţine sub observaţie sesizând apariţia unor noi defecte.

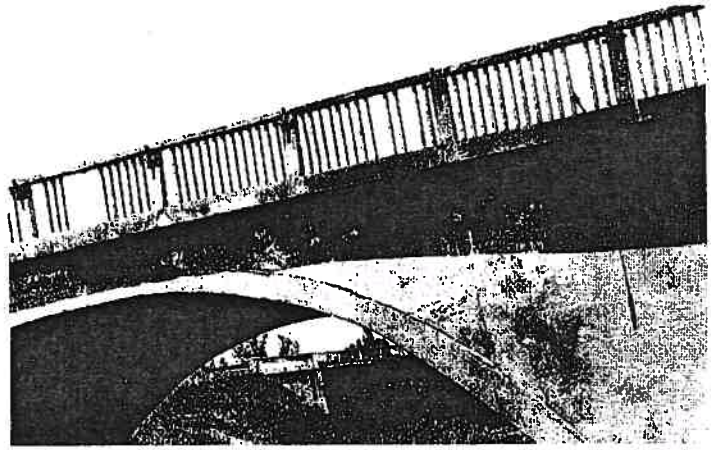
În cazul apariţiei a noi defecte locale sau generale se recomandă întreruperea circulaţiei şi schimbarea structurii de rezistenţă cu aceleaşi tipuri de grinzi executate corespunzător sau cu alt tip, în funcţie de condiţiile locale.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 856-71 - Construcţii din lemn. Prescripţii pentru proiectare.
2. STAS 858-49 - Construcţii din lemn. Elemente generale de calcul. Rezistenţe admisibile.
3. STAS 1483-61 - Poduri de lemn. Controlul execuţiei, recepţia şi revizii ulterioare.
4. Otresco A.I. - Elemente de construcţii, vol.II, Construcţii din lemn. Ed. tehnică a transporturilor.

B.2.1.	B.3.24.							FIŞA Nr.
								56
								'98

DETAŞAREA TIMPANULUI DE BOLTĂ



DEFINIŢIE, DESCRIERE

După o anumită perioadă de exploatare între bolta şi timpanele care menţin umplutura pot apare fisuri sau crăpături pe anumite zone sau pe toată lungimea extradosului.

Apariţia acestor fisuri sau crăpături indică lipsa de legătură între boltă şi timpane, conlucrarea bolţii cu timpanele la preluarea încărcărilor exterioare sau evidenţierea unor deformaţii ale bolţii pe care timpanele nu le pot urmări.

CAUZE PROBABILE

Lipsa de legătură între bolta şi timpanele care menţin umplutura dintre ele poate conduce la desprinderea parţială sau totală a timpanelor de boltă, fenomen evidenţiat de apariţia unor fisuri sau crăpături între cele două elemente.

De asemenea, dacă timpanele conlucrează cu bolta la preluarea încărcărilor exterioare, datorită lipsei rosturilor din timpane, apariţia fisurilor sau crăpăturilor evidenţiază existenţa unor eforturi tangenţiale importante în rostul dintre boltă şi timpane.

În urma apariţiei unor deformaţii exagerate datorită construcţiei şi curgerii lente a betonului este posibil ca acestea să nu poată fi urmărite de timpane şi, în acest caz, apar detaşări ale acestor elemente.

PREVENIREA DETAŞĂRII TIMPANELOR DE BOLTĂ

Măsura radicală de prevenire a defectului este aceea de prevedere a unor rosturi verticale în timpane care să împiedice conlucrarea timpanelor cu bolta şi care să permită urmărirea deformaţiei bolţii de către timpane. Pe lângă prevederea acestor rosturi este necesară asigurarea legăturii dintre boltă şi timpane.

REPARAŢII NECESARE

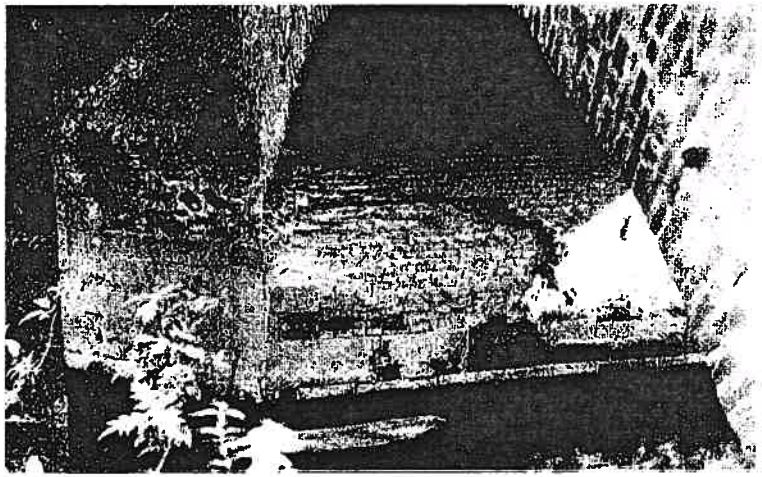
Este absolut necesară realizarea rosturilor în timpane şi asigurarea legăturii dintre boltă şi timpane şi, ulterior, refacerea corespunzătoare a hidroizolaţiei. Apariţia de fisuri sau crăpături între aceste elemente conduce la degradarea hidroizolaţiei aplicată pe ele şi prin circulaţia apei sau prin îngheţ-dezgheţ repetat se produce dezvoltarea defectului.

B.2.2.

BOLTA CU DEGRADĂRI AVANSATE, MOLOANE FISURATE, DISLOCATE SAU CĂZUTE LA INTRADOS

FIŞA Nr. **57**

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Datorită unei exploatări în condiţii severe, unele bolţi executate din zidărie din piatră sau cărămidă pot prezenta degradări avansate, constând în fisurarea elementelor din care este construită zidăria, iar dacă reţeaua de fisuri este dezvoltată se prezintă desprinderea de la intradosul bolţii a unor fragmente din zidărie. Defectul afectează capacitatea portantă a bolţii prin reducerea secţiunii sau prin alterarea caracteristicilor mecanice.

CAUZE PROBABILE

Cauza frecventă a degradării avansate a bolţilor din zidărie o constituie lipsa de protecţie hidrofugă a suprastructurii. În asemenea condiţii apa poate circula prin zidărie, modificându-i proprietăţile fizico-mecanice, spălând mortarul din rosturi sau provocând degradări prin îngheţ-dezgheţ repetat.

Tot prin îngheţ-dezgheţ se pot produce degradări când bolta vine în contact cu apa, nivelul apei depăşind naşterea bolţii.

Dezvoltarea unei reţele de fisuri care se unesc în crăpături producând chiar dislocări se poate realiza în urma unor solicitări de intensitate deosebită. Aceste solicitări pot fi produse de: creşteri importante ale încărcăturilor din exploatare faţă de

cele avute în vedere la proiectare, şocuri violente date de vehicule în cazul pasajelor sau de plutitori în cazul cursurilor de apă navigabile, variaţii de temperatură, cutremure, etc.

PREVENIREA DEGRADĂRILOR BOLŢILOR DIN ZIDĂRIE

Sunt necesare realizarea şi menţinerea în funcţiune a dispozitivelor de evacuare a apei, astfel încât să nu se producă înfiltraţii de apă.

O măsură deosebit de eficientă în vederea reducerii degradărilor este aceea de prevedere a unei hidroizolaţii eficace executată în condiţii de maximă exigenţă. În cazurile în care se estimează depăşiri importante ale capacităţii portante a suprastructurii se vor lua măsuri de reducere a încărcărilor permanente.

La pasajele la care nu se respectă dimensiunile de gabarit prevăzute de prescripţiile actuale se vor lua măsuri de eliminare a posibilităţii de izbire a suprastructurii de către vehicule. De asemenea, pe cursurile de apă se impun aceleaşi măsuri.

REPARAŢII NECESARE

Lucrarea care trebuie executată în primă urgenţă este refacerea hidroizolaţiei, astfel încât să se elimine infiltraţiile de apă în suprastructură. După care, se vor executa în funcţie de amploarea degradărilor, lucrări de rostuire şi de închidere a fisurilor zidăriei sau de cămăşuieli la intradosul bolţii.

În cazul execuţiei cămăşuielilor se vor lua măsuri de curăţire (eliminare) a zonelor dislocate şi de asigurare a legăturii între aceasta şi boltă.

Dacă se constată dislocări importante care reduc secţiunea bolţii se vor lua măsuri de limitare a încărcărilor utile din exploatare (restricţie de tonaj).

B.2.3.	B.3.2.3.							FIŞA Nr.
FISURI SAU CRĂPĂTURI ÎNTRE TIMPANE ŞI ZIDURILE ÎNTOARSE								**58**
								'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Fisurile sau crăpăturile timpanului în zona naşterii bolţii, deci între timpan şi zidul întors, apar datorită conlucrării dintre timpan şi boltă la preluarea solicitărilor.

CAUZE PROBABILE

Fisurile sau crăpăturile apar din cauza lipsei unui rost transversal în timpan în dreptul naşterii bolţii care elimină eforturile de întindere din timpan în această secţiune.

PREVENIREA APARIŢIEI FISURILOR SAU CRĂPĂTURILOR

La proiectarea podului se vor prevedea rosturi transversale în timpane în dreptul naşterii bolţii în vederea separării lor de zidurile întoarse. Zidurile întoarse vor rezema pe culeea bolţii.

REPARAŢII NECESARE

Dacă se constată apariţia unor astfel de fisuri sau crăpături este necesară desfacerea zidăriei şi realizarea rostului transversal în timpan. Se vor lua măsuri de acoperire a acestui rost cu dispozitive etanşe, care să împiedice circulaţia apei.

B.3.14

FIŞA Nr.

59

'98

EROZIUNEA BETONULUI

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă sub forma unor suprafeţe de beton aspre care apar în urma unui preces complex de roadere a acesteia, cu preponderenţă prin acţiunea mecanică eoliano - abrazivă (Foto 1).

Degradarea apare de regulă pe suprafeţele expuse vântului predominant care transportă particule solide, sau la infrastructuri sub acţiunea materialelor abrazive (nisip) transportate de apă (Fig. 1).

Intensitatea producerii eroziunii depinde de cantitatea, forma, dimensiunea şi densitatea particulelor transportate, de viteza deplasării acestora, de prezenţa vârtejurilor de apă, în cazul infrastructurii, precum şi de calitatea betonului.

Suprafeţele aspre ale elementelor afectate favorizează depunerea prafului şi menţinerea umidităţii cu consecinţe asupra declanşării procesului de coroziune a betonului şi acţiunii defavorabile a îngheţ - dezgheţului repetat.

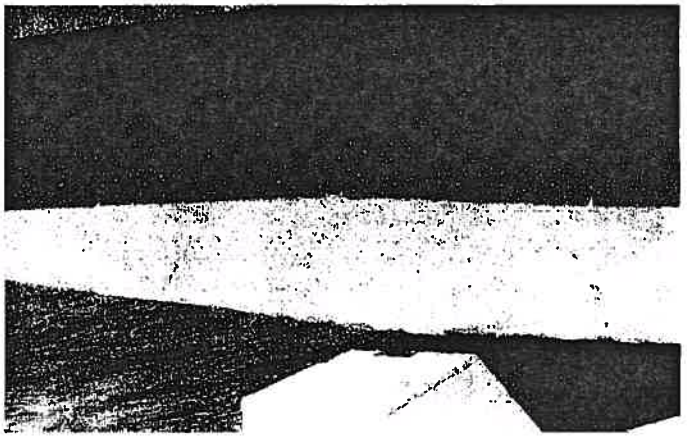


Foto 1

CAUZE PROBABILE

* Compoziţia necorespunzătoare a betonului în ceea ce priveşte:
  - granulometria agregatului (utilizarea în procent ridicat a agregatelor de dimensiuni reduse);
  - folosirea unor agregate cu rezistenţe mecanice reduse;
  - dozaj mare de ciment

* Vibrarea un timp îndelungat, cu expulzarea spre suprafaţa elementului a părţilor fine (ciment, nisip fin);
* Utilizarea unor betoane cu rezistenţe la compresiune reduse;
* Existenţa depozitelor de nisip fin în albia majoră pe direcţia vânturilor dominante;
* Prezenţa vârtejurilor şi a nisipului în apropierea infrastructurii podurilor.

MOD DE PREVENIRE

- Prevenirea prin proiect a compoziţiei betonului, tehnologiei de punere în operă, cu specificarea sorturilor de agregate, ponderea fiecăruia, cantitatea de ciment, raportul a/c, modul de vibrare etc., pentru obţinerea unor betoane compacte cu permeabilitate redusă;
- Utilizarea unor betoane cu rezistenţă la compresiune ridicată (>300daN/cm^2);
- Utilizarea cofrajelor suficient de rigide, eventual absorbante;
- Utilizarea unui ulei de decofrare uşor acid;
- Vacuumarea betonului în cazul elementelor prefabricate.
- În cazul lucrărilor importante, placarea suprafeţelor expuse factorilor care provoacă eroziunea cu materiale rezistente şi etanşe.

MOD DE REMEDIERE

- Realizarea unor cămăşuieli cu beton armat în situaţia în care procesul de eroziune este avansat şi a favorizat apariţia şi a altor degradări (coroziunea betonului, coroziunea armăturii, exfolieri, etc.);
- Aplicarea unor straturi peliculare de protecţie (vopsele, răşini, etc.);
- Placarea suprafeţelor afectate cu materiale rezistente la acţiunea factorilor care produc eroziunea.

BIBLIOGRAFIE:

1. A.M. Neville - Proprietăţile betonului. Ed. Tehnică, Bucureşti, 1979;
2. I. Teoreanu, V. Moldovan, L. Nicolaescu - Durabilitatea betoanelor. Ed. Tehnică, Bucureşti 1982;
3. Instrucţiuni tehnice privind stabilirea compoziţiei betoanelor C 128 - 78;
4. Normativ pentru executarea lucrărilor de beton şi beton armat C 140 - 86.

B.3.21.

FISURI TRANSVERSALE LA PODURILE BOLTITE

FIŞA Nr. **60**

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

La podurile boltite din zidărie sau beton pot apare fisuri transversale (normale pe axa podului) de deschidere constantă sau cu deschiderea mai mare la marginea bolţii.

În general, fisurile se extind pe o anumită zonă din înălţimea secţiunii şi apar la intrados în regiunea cheei şi la extrados în regiunea naşterilor. La sfertul deschiderii (între cheie şi naştere) fisurile pot apare pe ambele feţe ale bolţii.

CAUZE PROBABILE

Apariţia fisurilor transversale în diverse secţiuni ale bolţii este posibilă atunci când se depăşeşte deformaţia limită a materialului din care este realizată.

Creşterea deformaţiilor pe fibrele extreme ale secţiunii are următoarele cauze principale:

- depăşirea încărcărilor utile din exploatare;
- schimbarea axei bolţii faţă de axa proiectată prin nerealizarea contrasăgeţilor la execuţie şi prin deformaţii de contracţie sau curgere lentă exagerate, ceea ce face ca pe secţiunea bolţii să apară momente încovoietoare suplimentare;
- rotirea, trasarea inegală sau lunecarea infrastructurilor pe care reazemă bolta.

PREVENIREA APARIŢIEI FISURILOR TRANSVERSALE

Se vor evalua cât mai exact deformaţiile pentru care se dau contrasăgeţi şi va fi verificată cu precizie forma cintrului pe care se va turna bolta, astfel încât în exploatare axa bolţii să coincidă cu axa bolţii proiectate.

De asemenea se va prevedea utilizarea de mortare sau betoane de clasă ridicată, care să aibă deformaţie de contracţii şi curgere lentă mici.

La creşteri importante ale încărcărilor utile, faţă de cele avute în vedere la proiectare, se va limita intensitatea încărcărilor utile, iar dacă nu este posibil, se vor lua măsuri de reducere a încărcărilor permanente, astfel încât încărcările totale (greutatea proprie, încărcări permanente şi încărcări utile) să nu conducă la intensităţi apropiate de cele luate în calcul la proiectarea bolţii.

Se vor verifica caracteristicile fizico-mecanice ale pământului de fundaţie şi se va elimina posibilitatea de modificare a acestor caracteristici astfel încât eventuale deplasări ale infrastructurilor să nu fie posibile.

REPARAŢII NECESARE

Pentru fisurile de deschidere mică care se extind pe o zonă redusă din înălţimea secţiunii este necesară o deschidere a lor care să împiedice circulaţia apei şi coroziunea mortarului sau a betonului sau coroziunea eventualei armături constructive dispusă în bolţi.

Pentru fisuri de deschidere mare sau crăpături se vor realiza cămăşuieli prin turnare sau torcretare la intrados sau/şi la extrados astfel încât să se realizeze o sporire a secţiunii şi, eventual, o corecţie a axei bolţii, ea devenind o curbă de coincidenţă pentru încărcările preponderente. Se vor lua măsuri ca aceste cămăşuieli să fie legate de boltă sau între ele în vederea conlucrării lor la preluarea încărcărilor exterioare.

Dacă se constată tasări sau deplasări ale fundaţiilor se vor lua măsuri în concordanţă cu cauzele care le-au produs.

BIBLIOGRAFIE:

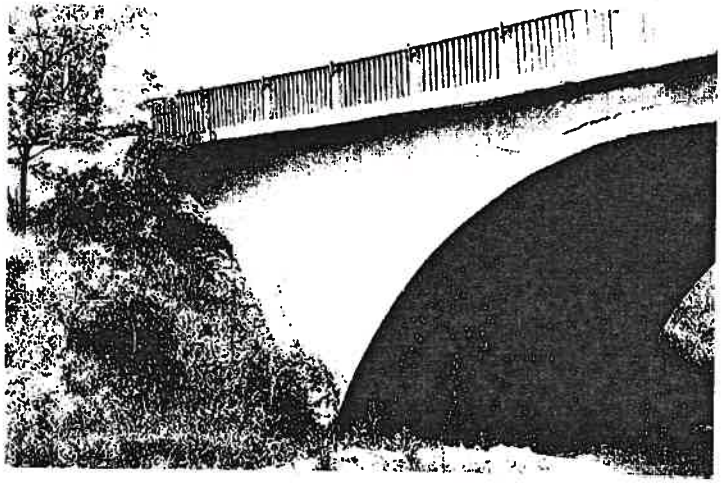
1. Radu P.I. - "Poduri din beton armat", Ed. Didactică şi Pedagogică, 1981
2. "Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elemente din beton şi beton armat". Indicativ C 149-87 publicat în Buletinul Construcţiilor vol. 5-1987.

B.3.22.

FISURI LONGITUDINALE LA PODURILE BOLTITE

FIŞA Nr. **61**

'98



DEFINIŢIE - DESCRIERE

La podurile boltite din zidărie sau beton pot apare fisuri longitudinale (paralele cu axa podului) care au deschidere mai mare la naşterile bolţii şi mai redusă spre cheie.

Aceste fisuri se extind pe întreaga înălţime a secţiunii, făcând ca bolta să lucreze ca o structură alcătuită din fâşii care nu colucrează între ele la preluarea solicitărilor exterioare.

CAUZE PROBABILE

La podurile boltite din beton de lăţime mare astfel de fisuri apar datorită unor deformaţii de contracţie importante.

O altă cauză o poate constitui creşterea încărcărilor utile din exploatare care produc depăşirea capacităţii portante în sens transversal. În felul acesta zonele marginale ale bolţii sunt mai solicitate, în special din încărcările suplimentare date de timpane şi parapete masive şi, prin lipsa de conlucrare cu zonele centrale pot provoca apariţia fisurilor longitudinale.

Cauza cea mai frecventă o constituie însă tasarea, rotirea sau deplasarea inegală sau parţială a fundaţiilor pe care reazemă bolta.

PREVENIREA APARIŢIEI FISURILOR LONGITUDINALE

Pentru podurile boltite din beton de lăţime mare se vor prevedea în sens longitudinal rosturi de contracţie sau la execuţie se vor lua măsuri de reducere a deformatiilor de contracţie.

De asemanea, în faza de proiectare se vor adopta alcătuiri constructive şi o armătură transversală suficientă care să conducă la creşterea rigidităţii transversale pentru o bună repartiţie transversală a încărcărilor utile.

Dacă în urma unor verificări se vor constata creşteri importante ale solicitărilor pe zonele marginale se vor lua măsuri de reducere a încărcărilor permanente.

Studiile geotehnice trebuie astfel conduse încât să pună în evidenţă eventuale diferenţieri ale caracteristicilor fizico-mecanice ale pământului de fundaţie care conduc la tasări sau deplasări inegale ale fundaţiilor.

REPARAŢII NECESARE

Fisurile de deschidere mică şi neevolutive se vor închide în vederea asigurării durabilităţii materialului din care este executată bolta.

Dacă fisurile au deschidere mai mare sau au devenit crăpături, deci evoluează în timp, este necesară realizarea de cămăşuieli la intradosul bolţii, prin turnare sau torcretare, în vederea înbunătăţirii repartiţiei transversale a încărcărilor.

Se pot lua măsuri de limitare a încărcărilor utile din exploatare (restricţie de tonaj) şi de dirijare a circulaţiei vehiculelor pe zonele centrale ale bolţii.

În cazul comportării necorespunzătoare a fundaţiilor bolţii se vor executa lucrări de consolidare corelate cu fenomenul apărut.

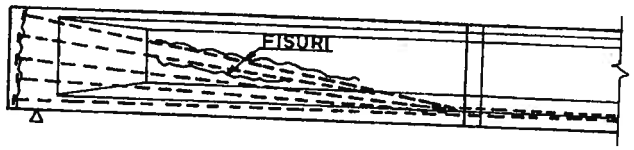
BIBLIOGRAFIE

1. Radu P.I. s.a. "Poduri din beton armat", Editura Didactică şi Pedagogică, 1981
2. "Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele din beton şi beton armat". Indicativ C 149-87 publicat în Buletinul Construcţiilor vol.5-1987.

B.3.25

FISURI PE TRASEUL ARMĂTURILOR PRETENSIONATE

FIŞA Nr. **62** '98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

La elementele prefabricate ale grinzilor (fără a fi precomprimate) se observă fisuri - crăpături în lungul canalelor goale. Sunt şi elemente întregi (grinzi) la care apar fisuri în lungul golurilor la întinderea fascicolelor de precomprimare.

CAUZE PROBABILE

Se pot evidenţia următoarele cauze:

- compoziţia şi tratarea ulterioară a betonului este necorespunzătoare;
- tehnologia de execuţie este defectuoasă;
- depăşirea forţei de precomprimare;
- armarea insuficientă pentru asigurarea capacităţii elementului la compresiune locală;
- acţiunea îngheţ - dezgheţ la goluri neumplute sau cu lentile de aer;

Cel mai frecvent caz îl prezintă fisurile ce apar în lungul golurilor, la generatoarea dinspre feţele inimii, atât la sistemul cu tronsoane mici, cât şi la cel cu tronsoane mari. La acestea golul se realizează prin trasee drepte conservate în timpul turnării prin introducerea unor ţevi (care nu sunt întotdeauna drepte) ce se extrag după vibrare, dar înainte de a se întări betonul. Este momentul în care se produc fisurile din lungul traseului unor cabluri şi nu se mai închid. Cazul este frecvent la tronsoanele dinspre mijlocul grinzii din tronsoane mici la cel de capăt la grinzile cu tronsoane mari unde golul pentru cabluri este în zona inimii cu grosime destul de mică. Nu se evidenţiază astfel de fisuri în zona bulbului secţiunii. Mai este de precizat că astfel de fisuri apar numai la elementele fabricate uzinal. Mai rar există a doua serie de fisuri din lungul golului pentru cable, provocată de forţa de precomprimare depăşită sau de armarea insuficientă (etrieri verticali).

REPARAŢII NECESARE

Având în vedere că aceste fisuri din lungul golului pentru cabluri, se produc la fabricarea uzinală, este necesar ca acestea să se repare la locul de producere a prefabricatului. Reparaţia constă în injectarea după metodologia cunoscută şi înscrisă

în C 130-78 - "Instrucţiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor şi betoanelor" - unde sunt tratate şi modul de închidere prin injectare a fisurilor şi crăpăturilor. Aceeaşi metodologie de injectare a fisurilor şi crăpăturilor trebuie aplicată şi la fisurile ce apar în procesul de precomprimare (întinderea cablurilor), dar numai după injectarea traseului conform C 21-85.

La tronsoanele cu canale drepte fabricate uzinal aceste fisuri se închid numai la suprafaţă, urmând ca ele să fie injectate după ce s-a făcut injectarea canalelor de la capetele grinzii.

La structurile de exploatare, ori de câte ori se constată asemenea fisuri, se intervine pentru închiderea lor prin injectare conform C 130-78.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Faţă de cazuistica întâlnită, de modul de producere a acestor fisuri din lungul traseelor armăturilor pretensionate şi de locul unde acestea se produc, este necesară o atenţie deosebită la fabricarea uzinală a acestor tronsoane de grindă.

Pentru evitarea producerii acestor fisuri este necesar ca:

a) la asigurarea golului pentru cable, să se folosească numai ţevi perfect drepte. Pentru aceasta se impune folosirea unor ţevi cu perete mai gros, dar care astfel, datorită rigidităţii suplimentare devin mai puţin deformabile;
b) cofrajele să fie mai rigide, pentru a se evita deformarea acestora: tabla să fie de o grosime corespunzătoare, iar rigidizările suficient de dese. Sudura de asamblare a acestora să fie bună şi controlată foarte des asupra menţinerii calităţii.

În cazul fisurilor din întinderea cablurilor este necesar:

a) verificarea modului de asigurare a unui reazem mobil la asamblarea grinzii pe platformă;
b) asigurarea bunei matări a rostului pe toată suprafaţa secţiunii pentru evitarea concentrării de eforturi;
c) verificarea armării corecte a zonei cuzineţilor şi pe traseul grinzii, atât ca respectare a prevederilor prin proiectare, cât şi ca execuţie.

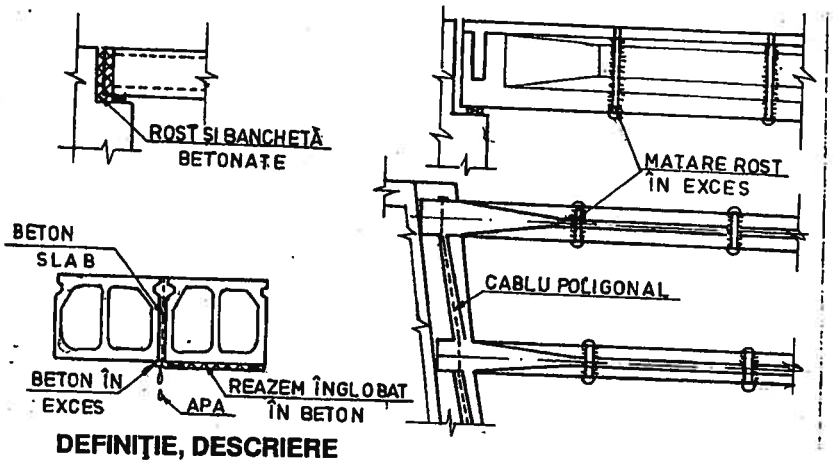
BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 10111/2-87 - Poduri de CF şi şosea. Suprastructuri din beton, beton armat şi beton precomprimat. Prescripţii de proiectare.
2. C 21-85 (Bul. Constr. nr. 4/1986) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton precomprimat.
3. C 140-86 (Bul. Constr. nr. 12/1986; nr. 11/1987; nr. 10/1988) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton şi beton armat.
4. C 130-78 (Bul. Constr. nr. 8/1979) -Instrucţiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor şi betoanelor.
5. STAS 1910-83 - Poduri de beton, beton armat şi beton precomprimat. Suprastructură. Condiţii generale de execuţie şi de recepţie.
6. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
7. C 149-87 (Bul. Constr. nr. 5/1987) - Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elemente din beton armat.

B3.29

SOLIDARIZĂRI NECORESPUNZĂTOARE ÎNTRE ELEMENTELE PREFABRICATE

FIŞA Nr. **63** '98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

La suprastructurile din fâşii cu goluri, defectul se evidenţiază prin:

1. apariţia la încărcări utile a unor săgeţi diferite între fâşiile alăturate şi apariţia unor fâşii longitudinale în straturile căii;
2. la solidarizarea transversală (antretoaze de capăt), pot apare betonări ale antretoazei în contact cu bancheta de rezemare sau neasigurarea spaţiului pentru dispozitivul de acoperire a rosturilor de dilataţie.

La suprastructurile din grinzi, defectele identificate pot fi:

1. neasigurarea linearităţii antretoazelor;
2. nerespectarea geometriei plăcii turnate monolit, faţă de elementul prefabricat;
3. legătura necorespunzătoare sau degradarea prinderii dintre plăcuţele metalice ale antretoazelor;
4. la grinzile tronsonate cu rosturi matate (3-5 cm), umplerea în exces a rostului sau compactarea insuficientă;
5. defecţiuni la precomprimarea transversală.

CAUZE PROBABILE

La suprastructurile din fâşii cu goluri;

– execuţia necorespunzătoare a solidarizării longitudinale se datorează:
  - lipsa unei tehnologii corespunzătoare de cofrare la intradosul fâşiilor şi a accesului la intradosul tablierelor în timpul realizării;
  - neasigurarea formei geometrice a elementului prefabricat, prin neparalelismul feţelor laterale;

- săgeţile diferite ale elementelor prefabricate în aceeaşi secţiune a tablierului;
- reţetă de beton (mortar) necorespunzătoare;
- la structurile în curbă, diferenţa de nivel de la o fâşie la alta prin aşezarea denivelată a acestora;
- în cazul betonării numai a bulbului, cofrarea, la partea de jos, este defectuaoasă şi betonul curge din acest volum: există denivelări relative ale muchiilor longitudinale, un cofraj mulat pe forma de la partea inferioară a bulbului este foarte greu de realizat din cauza neuniformităţii geometrice a părţilor din secţiune (aceeaşi problemă la matarea cu frânghie bitumată);
- cofrarea dificilă sau neglijentă la execuţie (lipsa plăcii de polistiren expandat), privind porţiunea monolitizată din dreptul banchetelor de rezemare pe infrastructuri conduce la betonarea acestora până pe banchetă cu refulare de beton pe toată bancheta uneori cu înglobarea în acesta a aparatelor de reazem. Nu sunt date în proiecte tehnologiile de realizare a acestei cofrări, fiind o lipsă de concepţie;
- umplerea incompletă sau defectuoasă a rostului.

– execuţia necorespunzătoare a solidarizării transversale (antretoază de capăt), se datorează:
  - lipsa, în concepţia părţii de lucrare, a unei tehnologii de cofrare a fundului şi feţei laterale dinspre rostul de dilataţie, conduce la betonarea acestuia până la bancheta de rezemare şi cu umplerea rostului de dilataţie;
  - tehnologia prevăzută pentru cofrarea la golul fâşiilor, s-a dovedit nepractică din cauza: a) necesităţii de a se fabrica, transporta şi pune în lucrare, un element prefabricat greu de executat şi prea puţin fiabil; b) nerealizarea exactă a golului fâşiilor nu face posibilă aşezarea lor; c) fixarea acestora este nepractică;
  - neglijenţa la execuţie pentru realizarea elementului de solidarizare.

La suprastructurile din grinzi:

– neasigurarea linearităţii antretoazelor se poate datora:
  - la grinzile monobloc betonate pe şantier distanţa între "amorsele antretoazelor" nu este aceeaşi. Acest aspect se accentuează la structurile oblice unde şi oblicitatea cofrajului nu este conform prevederilor de proiect;
  - greşelile de la execuţia infrastructurilor (neparalelism, oblicitate nerealizată corect la poduri cu această caracteristică) se caută a fi corectate prin lungimea grinzilor diferită faţă de proiect;
  - tablierele concepute cu grinzi de lungime diferită implică neasigurarea linearităţii antretoazelor;
– defecţiuni la precomprimarea transversală, ce se pot datora:
  - neetanşarea traseului cablului în zona beton prefabricat - beton monolit, conduce la umplerea cel puţin parţială a tecilor, după care în loc să se facă corectarea ce se impune, nu se mai introduce cablul şi precomprimarea lipseşte;
  - accesul dificil la capetele antretoazelor (nu există prevederi de concepţie, cu posibilităţi concrete de aplicare), conduc la incorectitudini privind precomprimarea, injectarea canalelor şi acoperirea ancorajelor;
  - la antretoazele în pantă transversală, în plan vertical traseul cablelor este frânt (orizontal în grinzi şi oblic între acestea) ceea ce conduce la nerealizarea prevederilor de proiect;
– nerespectarea geometriei plăcii turnate monolit, faţă de elementul prefabricat poate fi cauzată de:
  - cofrarea şi mai ales eşafodarea acestuia este necorespunzătoare conducând la bavurări faţă de elementul prefabricat;
– Legătura necorespunzătoare sau degradarea prinderii dintre plăcuţele metalice ale antretoazelor (se referă mai ales la grinzile armate cu carcase sudate tip Matarov), se datoreşte:
  - grinzile, cu execuţie la şantier, nu au distanţă egală între antretoaze. Aceasta conduce la nepotrivirea plăcuţelor prinse în antretoaze. Plăcuţele metalice de legătură nu se suprapun (cele din antretoaza grinzii cu cele de eclisare), cordoanele de sudură sunt slabe calitativ (şi din cauza poziţiilor de sudură incomode, de pe schele dificile). Mai ales acţiunea seismică conduce la degradări importante ale acestora;
  - legăturile de tip inele Perederi, sunt denivelate pe verticală, nerealizându-se legătura preconizată. Şi acestea sunt afectate puternic de acţiunea seismică;
– la grinzile tronsonate cu rosturi matate (3-5 cm), defecţiunile se pot datora:
  - cofrarea dificilă a acestora: fundul este aşezat pe blocuri de beton, iar lateralele pentru bulb, inimă şi placă urmează un profil foarte greoi (suprafeţe drepte şi curbe, cu unghiuri între ele);
  - betonarea se face cu un beton având raportul a/c foarte mic, spaţiile de umplut la bulbul ce are multe teci pentru canale de cable face introducerea betonului deosebit de dificilă şi incompletă la colţul opus şi la cofrarea de pe faţa unde se lucrează, compactarea betonului este nesigură căci se lucrează cu maiuri metalice mici, iar vibrarea mecanică nu se poate aplica. Rezultă un beton slab (în ceea ce priveşte marca betonului) şi bavurat (din cauza cofrajului care cedează sensibil în multe cazuri). Aceasta conduce în multe situaţii şi la pierdera pastei de ciment de la injectarea cablurilor sau pătrunderea acesteia dintr-un canal în altul, cu dificultăţi foarte mari pentru cablurile de tensionat şi injectat în etapa a II-a (cabluri tensionate după monolitizarea tablierului).

REPARAŢII NECESARE

În cele mai multe cazuri intervenţiile pentru remedierea situaţiilor, sunt imposibile.

– La tablierele din fâşii cu goluri din cauzele arătate şi din altele datorate realizării prefabricatului şi a comportării în exploatare, se impune în multe

cazuri înlocuirea tablierelor cu această alcătuire. Intervenţiile ce se pot adopta sunt minime, dificile şi insuficiente faţă de multitudinea defecţiunilor de remediat. Se impun totuşi următoarele activităţi:

- degajarea aparatelor de reazem din materialele ce le pot bloca;
- desfacerea straturilor căii şi refacerea monolitizării dintre fâşii (se poate lucra pe câte jumătate din calea structurilor);
- totodată se poate acţiona pentru refacerea distanţei rostului de dilataţie (spargerea betonului cu şpiţul manual);
- cu o apreciere corespunzătoare, se poate introduce o placă de suprabetonare - necesar proiect;
- se poate acţiona şi la micşorarea greutăţii proprii a tablierelor: trotuare la acelaşi nivel cu calea, pante transversale mai mici ce micşorează şapa de pantă, eliminarea din asfaltul suplimentar introdus ca îmbrăcăminte asfaltică.

– La tablierele din grinzi se pot încerca următoarele remedieri:

- debavurarea rosturilor mici matate în exces, mai ales la grinzile marginale faţă exterioară;
- uniformizarea aspectului de culoare, tot la aceste feţe exterioare prin stropire cu lapte de ciment folosind vermorelul;
- se face încercarea tablierului prin încărcare şi/sau determinarea mărcii betonului şi a modulului de elasticitate. În urma constatării de deformaţii mari, pe tot tablierul sau numai parţial, se face înlocuirea grinzilor sau a tablierului. Se poate face şi o analiză Röentgen pe traseul cablurilor, cu intervenţii corespuzătoare (injectări pe canale, cabluri suplimentare exterioare de consolidare, etc.), dar aceasta se face numai în urma unui studiu de cercetare şi a unui proiect corespunzător;
- se mai poate face micşorarea greutăţii proprii a tablierului: trotuare la acelaşi nivel cu calea, pante transversale mai mici ce micşorează şapa de pantă, eliminarea din asfaltul suplimentar introdus ca îmbrăcăminte asfaltică. Aceasta conduce la refacerea completă a căii şi trotuarelor care se face după o cercetare şi proiectare corespunzătoare;
- spargerea din betonul monolit de la capetele tablierului pentru a se asigura rostul de dilataţie;
- grinzile cu carcase sudate tip Matarov, fiind proiectate pentru clasa I de încărcare, trebuiesc înlocuite în întregime;
- tablierele din grinzi cu precomprimare, care prezintă degradări majore (se constată în urma unei revizii speciale), de asemenea trebuiesc înlocuite - necesară încercarea tablierului şi proiect corespunzător.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Structurii din fâşii cu goluri: soluţia fiind abandonată pentru noile lucrări, nu se pun probleme de prevenire a degradării legate de aceste structuri.

Aceeaşi situaţie o au tablierele din grinzi cu carcase metalice tip Matarov şi cele cu grinzi precomprimate cu rosturi matate (3-5 cm).

Pentru alte structuri pe grinzi:

- stabilirea de tehnologii complete pentru lucrul la elementele de solidarizare: lucrul la completarea rostului dintre tronsoanele grinzilor prefabricate, eşafodarea completă a plăcilor monolite inclusiv pentru consola exterioară, schelele de lucru la precomprimarea antretoazelor;
- trotuare la acelaşi nivel cu calea ce uşurează şi simplifică alcătuirea tablierelor ca proiectare, execuţie, concepţie de structură;
- detalii pentru prinderea dispozitivului de dilataţie în elementele monolite de capăt ale grinzilor;
- adoptarea de soluţii cu antretoaze din beton armat, deci fără precomprimare: a) mai ales pentru structurile cu puţine deschideri şi lucrări izolate; b) la antretoazele de reazem în orice situaţie;
- exigenţa la calitatea execuţiei, adoptată de toţi factorii care intervin pe parcursul execuţiei;
- adoptarea de soluţii cu elemente uzinate din tronsoane, numai în cazuri bine justificate pentru acoperirea deschiderilor mari. La deschideri mici (sub 20-22 m) se vor folosi numai elemente prefabricate monobloc cu corzi aderente sau structuri monolite.

BIBLIOGRAFIE:

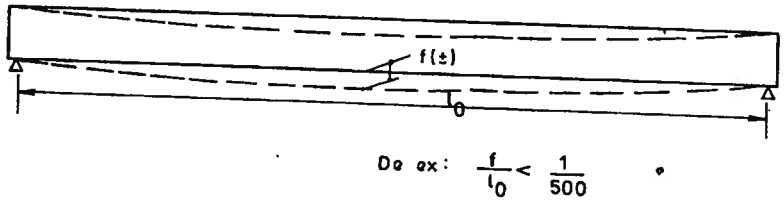
1. STAS 1799-88 - Construcţii din beton, beton armat şi beton precomprimat. Tipul şi frecvenţa încercărilor pentru verificarea calităţii materialelor şi betoanelor.
2. STAS 1275-88 - Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistenţelor mecanice.
3. STAS 6657/1,2,3 - 76,92 - Elemente prefabricate din beton şi beton precomprimat.
   - Condiţii tehnice generale de calitate
   - Controlul statistic de recepţie al caracteristicilor geometrice
   - Procedee şi dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice
4. STAS 1336-80 - Construcţii. Încercare în situ a construcţiilor prin încercări statice.
5. STAS 1910-83 - Poduri de beton, beton armat şi beton precomprimat. Suprastructură. Condiţii generale de execuţie şi de recepţie.
6. C 140-86 (Bul. Constr. nr. 12/1986, nr. 11/1987, nr. 10/1988) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton şi beton armat.
7. C 21-85 (Bul. Constr. nr. 4/1986) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton precomprimat.
8. C 28-83 (Bul. Constr. nr. 7/1983) - Instrucţiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oţel-beton.
9. C 117-70 (Bul. Constr. nr. 9/1970) -Instrucţiuni tehnice pentru folosirea radiografiei la determinarea defectelor din elementele de beton armat.
10. Legea nr. 10/1995 - Legea calităţii.
11. C 26-85 (Bul. Constr. nr. 8/1987) - Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive.
12. STAS 10111/2-87 - Poduri de CF şi şosea. Suprastructuri din beton, beton armat şi beton precomprimat. Prescripţii de proiectare.
13. STAS 2920-83 - Poduri de şosea . Încercări, supravegheri tehnice.

14. C 175-75 (Bul. Constr. nr. 11/1975) - Normativ pentru întreţinerea şi repararea drumurilor, a podurilor de şosea şi a construcţiilor aferente lor.
15. C 149-87 (Bul. Constr. nr. 5/1989) - Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elemente din beton armat.
16. C 130-88 (Bul. Constr. nr. 4/1988) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcţiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.

B.3.30.

DEFORMAŢII MARI ALE SUPRASTRUCTURII

FIŞA Nr. **64** '98



Da ex: $\frac{f}{l_0} < \frac{1}{500}$

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin deformaţii verticale mari (peste cele admisibil calculate) ce indică o reducere a rigidităţii, însoţită de o dezvoltare a fenomenului de fisurare. Constatarea se face prin măsurători de precizie şi poate fi efectuată pe structura neîncărcată (numai cu greutate proprie) şi cu încărcări utile.

CAUZE PROBABILE

- Coroziunea betonului şi a armăturii
- Execuţie necorespunzătoare
- Acţiunea traficului greu
- Apariţia fenomenului de oboseală
- Efectul contracţiei şi curgerii lente a betonului şi relaxării armăturii
- Micşorarea rigidităţii elementelor sau a tablierelor

REPARAŢII NECESARE

Cauzele coroziunii betonului şi a armăturii, fenomenul de oboseală, contracţia şi curgerea lentă a betonului, relaxarea armăturii fiind fenomene interne din structura betonului, betonului armat şi a betonului precomprimat, implică acelaşi mod de remediere şi se vor trata împreună.

Mai este de apreciat că deformaţiile structurii pe care le produc aceste fenomene sunt deformaţii remanente, deci care rămân în timp sau chiar cresc ca mărime, fără reveniri de tip elastic. Gravitatea deformaţiei se stabileşte pe baza unui

studiu de cercetare care va stabili oportunitatea intervenţiei, amploarea intervenţiei necesare şi unele propuneri de soluţie. Tratarea efectivă a reparaţiei se face numai pe baza unui proiect de specialitate.

În general modul de intervenţie este de tipul:

- grinzi de beton armat ataşate grinzilor existente în structură;
- introducerea unui sistem de precomprimare ataşat sau independent de structura existentă.

Pentru întocmirea acestor proiecte este necesar ca prin extragerea de probe de beton din structură, să se stabilească în laboratoare caracteristicile mecanice ale materialelor existente în lucrare la data intervenţiei. Aceste caracteristici mecanice intră în calculele care trebuiesc efectuate.

Pot exista situaţii în care intervenţia de consolidare este oneroasă şi lucrarea trebuie înlocuită în totalitate. Aceasta se stabileşte pe baza unui studiu de oportunitate şi fezabilitate asupra soluţiei de adaptat la lucrarea respectivă.

Şi celelalte cauze (execuţie necorespunzătoare, acţiunea traficului greu) cu manifestările defavorabile suplimentare (fisurare pe diverse direcţii, preponderente fiind cele verticale) se pot remedia cu aceleaşi metode ca cele arătate.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Pentru prevenirea degradării semnalate este necesar să se asigure de la început o bună calitate a lucrărilor executate, ceea ce înseamnă: 1) realizarea calităţii betoanelor din toate punctele de vedere şi care să minimalizeze efectul coroziunii, curgerii lente, contracţiei; 2) cu referire la armături, asigurarea calităţii materialelor şi asigurarea unor tehnologii care să micşoreze efectele nefavorabile ale relaxării armăturilor pretensionate (Aceasta va fi susţinută şi de încercări de laborator care să confirme posibilităţile practice în acest sens).

De asemenea calculele teoretice ale structurilor trebuie să aibă în vedere "tehnologiile la zi", pentru a se lucra cu caracteristici efective, specifice.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 10111/2-87 - Poduri de cale ferată şi şosea. Suprastructuri din beton, beton armat şi beton precomprimat. Prescripţii de proiectare.
2. C 56-85 (Bul. Constr. nr. 1-2/1986) - Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente. Caiet V.
3. STAS 1799-88 - Construcţii din beton, beton armat şi beton precomprimat. Tipul şi frecvenţa încercărilor pentru verificarea calităţii materialelor şi betoanelor.
4. STAS 6657/1,2,3 - 89 - Elemente prefabricate din beton, beton armat şi beton precomprimat
   - Condiţii tehnice generale de calitate
   - Controlul statistic de recepţie al caracteristicilor geometrice. Procedee şi dispozitive de verificare.

5. STAS 1910-83 - Poduri de beton, beton armat şi beton precomprimat. Suprastructuri. Condiţii generale de execuţie şi de recepţie.
6. C 140-86 (Bul. Const. nr. 12/1986, nr. 11/1987, nr. 10/1988) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton şi beton armat.
7. C 21-77 (Bul. Const. nr. 4/1986) - Normativ pentru executarea lucrărilor de beton precomprimat
8. C 54-81 (Bul. Const. nr. 2/1982,) -Instrucţiuni tehnice pentru încercarea betoanelor prin extragere de carote.
9. C 26-85 (Bul. Const. nr. 8/1985) - Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive
10. STAS 227/1, 2, 3, 4, 5, 6, - 86 - Cimenturi. Încercări fizice. Determinarea rezistenţelor mecanice pe mortare plastice.
11. STAS 1667-76 - Agregate naturale grele pentru betoane şi mortare cu lianţi minerali.
12. STAS 4606-80 - Apa pentru mortare şi betoane.
13. STAS 1759-88 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt.
14. STAS 1275-88 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistenţelor mecanice.
15. Legea nr. 10/1995 - Legea calităţii.
16. C 28-83 (Bul. Constr. nr. 7/1983) - Instrucţiuni tehnice pentru executarea prin sudură electrică a îmbinărilor şi înnădirilor la armăturile din oţel-beton.

B.3.31.

PREZENŢA UNOR ZONE ÎN CARE AGREGATELE NU SUNT ÎNGLOBATE ÎN PASTA DE CIMENT

FIŞA Nr.

65

'98

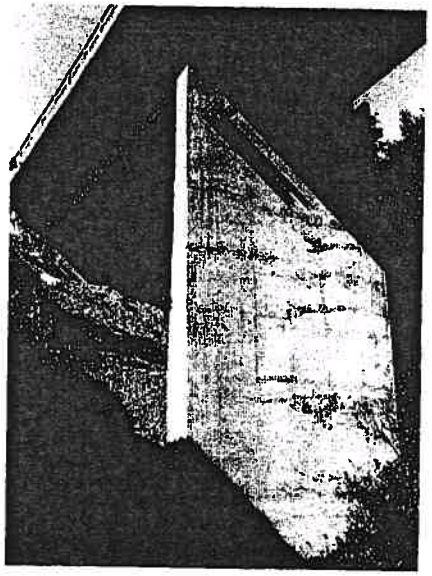


Foto 1

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Structura betonului la suprafaţa elementului apare realizată din agregate legate între ele fără să fie înglobate într-o masă compactă de pastă de ciment.

Este un defect, specific paramentului de beton, care se manifestă de regulă în dreptul rosturilor prin pete mai închise la culoare.

Prezenţa defectului la partea inferioară a elementelor face uneori vizibilă şi armătura.

Acest defect creează o diferenţă în structura betonului prin "efectul de filtru" şi are consecinţe asupra durabilităţii elementului prin degradarea betonului (coroziune, efectul îngheţ-dezgheţului) şi coroziunea armăturii.

CAUZE PROBABILE

* Compoziţia betonului necorespunzătoare; granulaţie discontinuă, raportul a/c mare;
* Nerespectarea tehnologiei de punere în operă, adăugarea de apă în beton înainte de turnarea acestuia în cofrag;
* Utilizarea unor cofraje necorespunzătoare (cu defecte de etanşeitate, perforate, cu rosturi neetanşe);
* Utilizarea unor cofraje prea elastice, care la turnarea betonului se deformează şi îşi pierd etanşeitatea mai ales la rosturi;
* Vibrarea betonului necorespunzătoare (prea puternică şi/sau un timp de vibrare prea îndelungat).

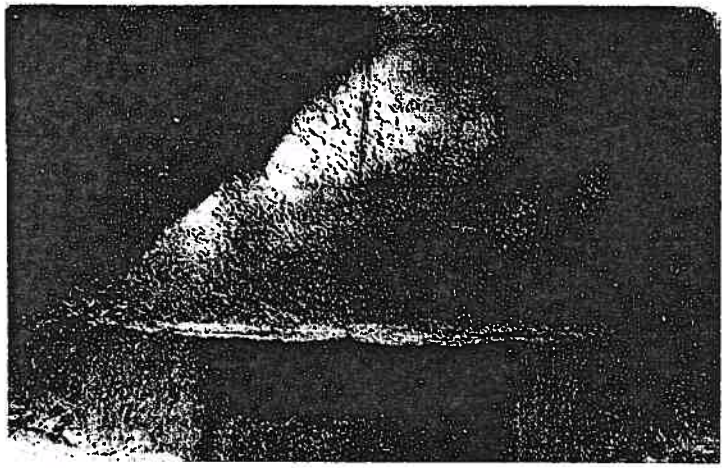


Foto 2

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect sau prin caietele de sarcini a compoziţiei betonului, a tehnologiei de fabricare şi de punere în operă a acestuia.
- Asigurarea controlului calităţii betonului, a cofrajelor, a modului de punere în operă şi de transport al betonului, recomandându-se omogenizarea înainte de turnare.

MOD DE REMEDIERE

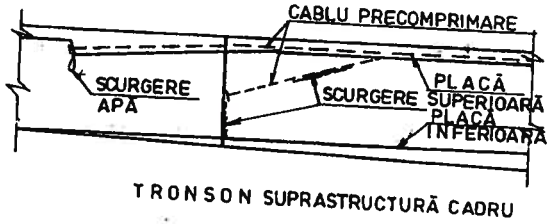
Repararea defectului este obligatorie având în vedere faptul că, în scurt timp de la darea în exploatare se pot declanşa procese de degradare mult mai grave (coroziunea betonului şi a armăturii) uneori cu repercursiuni asupra capacităţii portante.

La repararea defectului se va ţine seama de prevederile: "Instrucţiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat" ind. C 149-87.

B.3.33.

INFILTRAŢII DE-A LUNGUL ARMĂTURII PRETENSIONATE

FIŞA Nr. **66** '98



TRONSON SUPRASTRUCTURĂ CADRU

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin apariţia, pe suprafaţa betonului, a unor zone umede însoţite uneori de eflorescenţe sau puncte de rugină. La cablurile coborâtoare spre ancoraje apar stalactite. Defecţiunea este specifică structurilor cu postcomprimare (fascicole).

CAUZE PROBABILE

- Lipsa sau degradarea hidroizolaţiei şi a protecţiei ancorajului cu posibilitatea circulaţiei apei de-a lungul armăturii pretensionate (în cazul lipsei sau a unei injectări defectuoase);
- Betonarea incorectă, care conduce la apariţia unor goluri sub teci. Degradarea apare, în special, la armăturilre pretensionate ancorate la partea superioară a grinzii;
- Goluri în canalele fascicolelor la partea superioară a acestora datorate segregărilor în laptele ciment. La cablurile cu curbură în sus, tot aici există şi fascicolele de pretensionare, expuse astfel mai intens la corodare.

REPARAŢII NECESARE

În urma constatării de zone umede pe traseul cablurilor, în zona ancorejelor, a formării de stalacmite la ancorajele "în buzunar" de la placa superioară, se poate concluziona asupra unor defecţiuni la hidroizolaţie de pe cale. Acestea sunt de amploare mai mică sau mai mare când sunt asociate cu pete albe şi eflorescenţe la placa carosabilă a tablierelor. Zonele umede se constată în timpul ploilor şi în zilele care urmează după acestea, timp în care se impune să se facă reviziile corespunzătoare.

Lucrarea care urmează să se efectueze este refacerea hidroizolaţiei sau realizarea acesteia în cazul în care se constată lipsa acesteia. Aceasta implică refacerea şapei de egalizare şi pantă, a şapei hidrofuge, a şapei de protecţie, a asfaltului pe cale şi a trotuarelor. Se poate acţiona la reproiectarea alcătuirii pantelor şapei hidrofuge pe cale şi trotuare, desfiinţarea cuvelor (mai ales unde sunt linii de tramvai), conducerea hidroizolaţiei la gurile de scurgere dirijată a apelor, scafele de la

cornişe, rosturile de dilataţie şi pintenii de beton pentru prinderea parapetului direcţional sau la stâlpii de iluminat, în spatele bordurilor în unele cazuri, la desfiinţarea de prinderi de suspendarea conductelor (cu mutarea acestora), neadmiterea existenţei de capace pentru cabluri în trotuare, închiderea asfaltului de pe cale şi trotuare faţă de elementele de beton. Straturile asfaltice de pe cale şi trotuare se vor face numai din asfalt turnat. Cu aceste măsuri se va obţine o etanşare succesivă şi o "închidere" a suprafeţei căii la pătrunderea apei în jos. O atenţie deosebită trebuie dată în acest sens la legătura cu dispozitivul de acoperire a rostului mai ales când acesta este de un tip special (dispozitive metalice din profile, închise sau deschise). Toate aceste elemente trebuiesc stabilite printr-un proiect corespunzător.

O altă categorie de intervenţii sunt cele legate de injectarea cablurilor, acolo unde se constată scurgeri certe de apă prin axul acestuia. Se reface protecţia ancorajului cu orificiul de injectare şi se fac operaţiile de injectare conform Normativului C 21-77. Această remediere se face când calea este desfăcută pentru a se putea face undeva un control de injectare.

În locurile cu rugină, este necesar să se facă o colmatare pentru închiderea accesului sau a circulaţiei apei.

Se poate adopta şi o precomprimare adiţională - necesar proiect.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Sunt două categorii de lucrări care definesc prevenirea degradării:

- Asigurarea unei injectări perfecte a tuturor cablurilor din structură: goluri deschise neblocate, protejarea bună a ancorajelor, injectarea completă (cu laptele de ciment corect dozat pentru a nu produce segregări);
- Executarea foarte corectă a hidroizolaţiei după un proiect bine alcătuit cu conducerea corespunzătoare a apelor. În fine închiderea asfaltului de pe cale şi trotuare la elementele de beton să fie bine realizată.

BIBLIOGRAFIE:

1. C 21-85 (Bul. Constr. nr. 4/1986) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton precomprimat
2. STAS 10111/2-87 - Poduri de cale ferată şi şosea. Suprastructuri din beton, beton armat şi a beton precomprimat. Prescripţii de proiectare.
3. STAS 1910-83 - Poduri de beton, beton armat şi beton precomprimat. Suprastructuri. Condiţii generale de execuţie şi de recepţie.
4. Legea nr. 10/1995 - Legea calităţii.
5. C 112-86 (Bul. Constr. nr. 9/1986, nr. 4/1987, nr. 3/1989) - Normativ pentru proiectarea şi executarea hidroizolaţiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcţii.
6. H.G. 766/1997 Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcţii.
7. STAS 5088-75 - Lucrări de artă. Hidroizolaţii. Prescripţii de proiectare şi execuţie.
8. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări, supravegheri tehnice.
9. STAS 175-87 - Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminţi bituminoase turnate executate la cald.
10. STAS 661-71 - Chit de bitum filerizat cu var hidratat şi fibre de celuloză (Celochit).
11. STAS 138-80 - Carton bitumat tip CA 400 S.
12. Legea 973/1994 Recepţia lucrărilor.

B.4.1.	C.13.	D.4.5.						FIŞA Nr.

DEFECTE ŞI DEGRADĂRI ALE PROTECŢIEI ANTICOROZIVE

67

'98

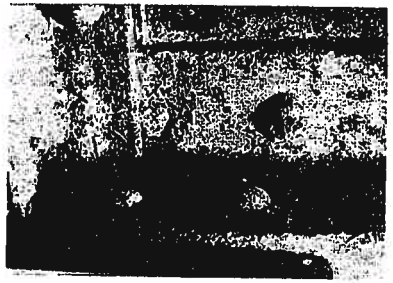


Fig. 1

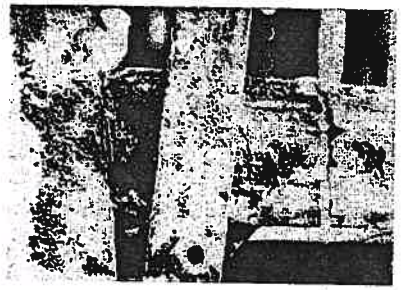


Fig. 2

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Cuprinde defectele şi degradările de suprafaţă, vizibile, ale sistemului de protecţie anticorozivă, care are ca scop să asigure menţinerea calităţii materialului metalic al elementelor structurale, pe durata de exploatare normată.

Protecţia anticorozivă a suprafeţelor elementelor metalice se realizează la execuţia structurii metalice şi se reface la intervale de timp care depind de tipul structurii şi de detaliile constructive utilizate, de agresivitatea mediului în care este exploatată structura, de calitatea materialelor utilizate şi de tehnologia aplicării sistemului de protecţie anticorozivă.

Principalele defecte şi degradări de suprafaţă, vizibile, ale sistemuui de protecţie anticorozivă sunt (figurile 1 şi 2):

- lipsa protecţiei anticorozive pe unele suprafeţe ale elementelor structurale;
- culoarea neuniformă a suprafeţei protecţiei anticorozive;
- aspectul mat al suprafeţei protecţei anticorozive;
- deformaţii locale sub formă de umflături;
- exfolieri

CAUZE POSIBILE

Lipsa protecţiei anticorozive pe anumite suprafeţe se poate datora, atât detaliilor constructive care nu permit accesul pentru execuţia sau refacerea protecţiei anticorozive, cât şi datorită nerespectării în totalitate a prevederilor proiectului şi caietelor de sarcini.

Culoarea neuniformă şi aspectul mat al suprafeţei protecţiei anticorozive se datorează calităţii necorespunzătoare a materialelor de protecţie utilizate şi/sau tehnologiei de aplicare.

Deformaţiile locale sub formă de umflături şi exfolierile apar datorită pregătirii necorespunzătoare a suprafeţelor pe care se aplică protecţia anticorozivă, alegerea inadecvată a materialelor de protecţie în raport cu factorii agresivi, incompatibilitatea straturilor de protecţie aplicate, tehnologia de aplicare necorespunzătoare. Degradările de acest tip sunt favorizate de neefectuarea verificărilor şi refacerii protecţiei la intervale de timp stabilite în funcţie de agresivitatea mediului în care este exploatată lucrarea.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Controlul calităţii protecţiei anticorozive la execuţie şi refacerile periodice ale acesteia, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini, reprezintă principalul mod de prevenire a acestor tipuri de defecte şi degradări. Controlul de calitate efectuat trebuie să se efectueze pentru toate etapele de execuţie: pregătirea suprafeţelor, alegerea şi parametrii de calitate a materialelor, tehnologia de aplicare.

REPARAŢII POSIBILE

Defectele şi degradările sistemului de protecţie anticorozivă se vor repara numai pe baza unor reţete şi tehnologii de execuţie elaborate de instituţii de cercetări specializate şi cu respectarea în totalitate a prevederilor acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 2920-71 - Poduri de şosea. Încercări şi supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
3. STAS 10128-75 - Protecţia contra coroziunii a construcţiilor supraterane din oţel - Clasificarea mediilor agresive.
4. STAS 10166/1-75 - Protecţia contra coroziunii a construcţiilor supraterane din oţel. Pregătirea mecanică a suprafeţelor.
5. STAS 10702/1-76 - "Protecţia contra coroziunii a construcţiilor din oţel supraterane. Acoperiri protectoare."
6. STAS 3097-75 - "Lacuri şi vopsele. Grunduri pe bază de ulei."
7. STAS 6592-75 - "Lacuri şi vopsele. Chituri pe bază de ulei."
8. STAS 8009-67 - "Protecţia suprafeţelor metalice. Acoperiri prin vopsire."

COROZIUNEA PIESELOR METALICE

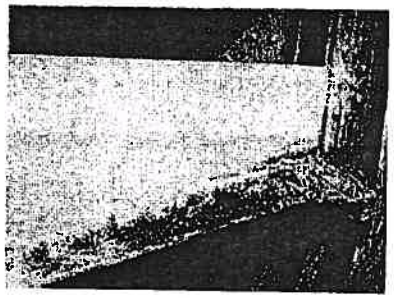


Fig. 1

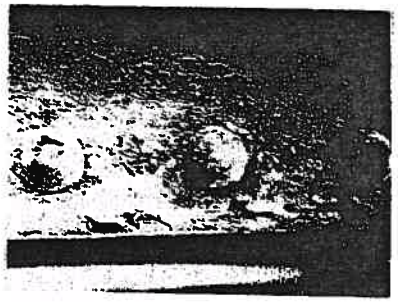


Fig. 2



Fig. 3

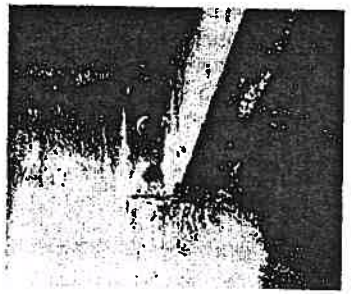


Fig. 4

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Coroziunea metalului este degradarea care apare la piesele metalice datorită unui proces chimic sau electrochimic provocat de oxigenul din aerul umed sau de diverse substanţe chimice. În faza de început fenomenul de coroziune se manifestă prin prezenţa culorii roşiatice sau brune (rugina) la suprafaţa protecţiei anticorozive fără a afecta în mod semnificativ grosimea materialului (figura 1).

Într-o fază mai avansată fenomenul de coroziune se manifestă prin atacarea metalului, fie pe suprafeţe foarte mici, având aspect de "înţepătură de ac" (coroziune în puncte) care a progresat în metalul elementului, fie pe suprafeţe mai mari cu o diminuare progresivă a dimensiunilor piesei-coroziune de profunzime (figura 2). De regulă, se constată o creştere aparentă a volumului piesei în zonele afectate de coroziune, iar după îndepărtarea stratului de protecţie anticorozivă se observă prezenţa componenţilor coroziunii (zgura de culoare brună-neagră) suprafaţa piesei prezentând neregularităţi cu adâncimi diferite (figura 4).

Faza ultimă a coroziunii în puncte sau de profunzime se caracterizează prin reducerea pronunţată a secţiunii elementelor metalice, apărând zone perforate şi/sau ajurate cu o extindere mai mică sau mai mare pe suprafaţa piesei (figura 3).

CAUZE POSIBILE

Principalele cauze care determină apariţia fenomenului de coroziune sunt:

- aplicarea protecţiei anticorozive pe suprafeţe nepregătite corespunzător;
- calitatea necorespunzătoare a materialelor utilizate pentru protecţia anticorozivă şi/sau a tehnologiilor de aplicare a protecţiei anticorozive;
- agresivitatea puternică a mediului în care este exploatată lucrarea, în neconcordanţă cu calităţile materialelor utilizate pentru protecţia anticorozivă sau cu perioada de refacere a acestei protecţii.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Pregătirea corectă a suprafeţelor pe care se aplică protecţia anticorozivă, calitatea materialelor utilizate şi tehnologia de execuţie sunt factorii care permit prevenirea fenomenului de coroziune.

Refacerea protecţiei anticorozive la intervale de timp stabilite în concordanţă cu agresivitatea mediului în care este exploatată lucrarea este un element fundamental în prevenirea degradărilor datorate fenomenului de coroziune.

REPARAŢII POSIBILE

În cazul coroziunii care nu afectează în mod semnificativ grosimea metalului reparaţiile se fac prin refacerea protecţiei anticorozive pe baza unor reţete şi tehnologii de execuţie elaborate de instituţii de cercetare specializate şi cu respectarea în totalitate a prevederilor acestora.

Dacă fenomenul de coroziune este de profunzime, în funcţie de importanţa elementului în structură, de gradul de reducere a secţiunii elementului, se analizează, de către o instituţie specializată, soluţiile de consolidare sau de înlocuire a elementelor structurale degradate. Alegerea consolidării sau înlocuirea elementelor afectate de coroziune trebuie să se realizeze pe baza unor studii experimentale şi de laborator, care să permită evaluarea influenţei degradării asupra caracteristicilor mecanice ale materialului (rezistenţa de rupere, limita de curgere, alungirea la rupere, etc.), asupra fenomenelor de instabilitate locală (flambaj, voalare, etc.) şi asupra comportării elementului în regim de solicitare dinamic (fenomenul de oboseală). Se pot utiliza, în paralel, şi informaţiile existente în literatura tehnică din străinătate.

Dacă se alege soluţia de consolidare se recomandă să se folosească detalii constructive cu eclise prevăzute pe ambele feţe ale elementului degradat şi utilizarea şuruburilor de înaltă rezistenţă pretensionate.

Modul de pregătire a suprafeţelor degradate prin coroziune, detaliile consolidării şi tehnologia de execuţie se vor stabili de o instituţie specializată.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 2920-71 - Poderi de şosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi pasarele matalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
3. STAS 10128-75 - Protecţia contra coroziunii a construcţiilor supraterane din oţel - Clasificarea mediilor agresive.
4. STAS 10166/1-75 - Protecţia contra coroziunii a construcţiilor supraterane din oţel. Pregătirea mecanică a suprafeţelor.
5. STAS 8009-67 - Protecţia suprafeţelor metalice. Acoperiri prin vopsire.

COROZIUNEA ÎNTRE PIESE METALICE ÎN CONTACT SAU PUŢIN DEPĂRTATE

FIŞA Nr. **69** '98



Fig. 1

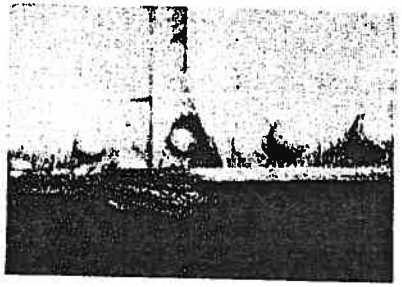


Fig. 2

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Fenomenul de coroziune între piese poate să apară, în anumite situaţii de alcătuiri constructive, la elementele structurilor metalice nituite a căror secţiuni sunt compuse din mai multe piese (profile L, platbande, etc.) solidarizate cu nituri şi mai rar, cu şuruburi.

Degradarea se manifestă prin apariţia culorii roşiatice sau brune a a oxidului de Fe la marginile pieselor, care alcătuiesc secţiunile compuse sau (figura 1) şi, într-o fază mai avansată, prin constatarea unor creşteri locale de volum însoţite de deformaţii locale ale pieselor respective (figura 2).

CAUZE POSIBILE

Cauza principală a apariţiei coroziunii între piese este neasigurarea etanşeităţii suprafeţelor în contact ale pieselor, fie datorită tehnologiei de execuţie a niturilor (sau şuruburilor) de solidarizare, fie datorită unor prevederi constructive inadecvate (distanţa mare între elementele de asamblare nituri sau şuruburi, secţiuni compuse cu elemente puţin depărtate cu spaţii între piesele secţiunii care nu permit refacerea şi întreţinerea protecţiei anticorozive).

Execuţia necorespunzătoare a protecţiei anticorozive a suprafeţelor în contact înainte de asamblare reprezintă, de asemenea, o cauză de apariţie a coroziunii între piese.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Verificarea detaliilor constructive adoptate, în faza de proiectare a structurii, din punctul de vedere al asigurării etanşeităţii suprafeţelor în contact ale pieselor secţiunilor compuse, cât şi verificarea dimensiunilor spaţiilor de întreţinere şi refacere a protecţiei anticorozive la secţiunile compuse cu piese puţin depărtate, sunt principalele măsuri de prevenire a acestei degradări.

Deoarece elementele de asamblare (nituri, şuruburi) influenţează etanşeitatea suprafeţelor pieselor în contact este importantă verificarea calităţii strângerii care se realizează în faza de execuţie.

REPARAŢII POSIBILE

De regulă, acest tip de degradare impune înlocuirea elementelor din structură. Este necesară dezmembrarea elementelor în piesele componente şi se analizează posibilitatea refolosirii materialului metalic în funcţie de gradul de afectare a secţiunii pieselor de către fenomenul de coroziune.

La proiectarea elementelor structurale noi se are în vedere eliminarea detaliilor constructive care au determinat degradarea de coroziune între piese.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 2920-71 - Poduri de şosea. Încercări şi supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
3. STAS 10702/1-76 - Protecţia contra coroziunii a construcţiilor din oţel supraterane. Acoperiri protectoare.
4. STAS 3097-75 -Lacuri şi vopsele. Grunduri pe bază de ulei.
5. STAS 6592-75 - Lacuri şi vopsele. Chituri pe bază de ulei.
6. STAS 8009-67 - Protecţia suprafeţelor metalice. Acoperiri prin vopsire.

B.4.1.

COROZIUNE FISURANTĂ SUB TENSIUNE

FIŞA Nr. **70** '98

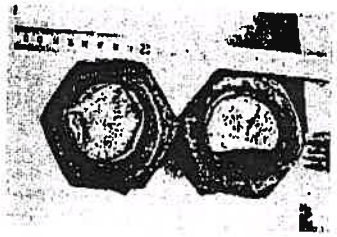


Fig.1

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Este un defect specific şuruburilor de înaltă rezistenţă pretensionate, cablurilor, barelor realizate din oţeluri de înaltă rezistenţă şi se manifestă prin apariţia unor fisuri care evoluează perpendicular pe axul piesei (figura 1). Defectele de acest fel sunt dificil de prevenit, cauza principală fiind fenomenul de coroziune intercristalină.

CAUZE POSIBILE

Apariţia acestui defect este favorizată de calitatea necorespunzătoare a materialelor sau de nerespectarea tehnologiilor de execuţie a şuruburilor, cablurilor şi a barelor din oţeluri de înaltă rezistenţă stabilite în caietele de sarcini ale produselor respective.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Verificarea calităţii prin încercări de laborator pe loturi reprezentative, la recepţia pieselor menţionate, la fabricile furnizoare.

REPARAŢII POSIBILE

Piesele sau elementele afectate nu se pot remedia şi se înlocuiesc.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1352-74 - Cabluri de oţel. Construcţii tehnice de calitate.
2. STAS 8949-71 - Oţel rotund laminat la cald destinat fabricării niturilor, şuruburilor şi piuliţelor. Condiţii tehnice generale.
3. STAS 9330-78 - Poduri de CF şi şosea. Prescripţii de proiectare şi execuţie.
4. STAS 2700/5-69 - Organe de asamblare filetate. Condiţii generale. Reguli pentru verificarea calităţii.

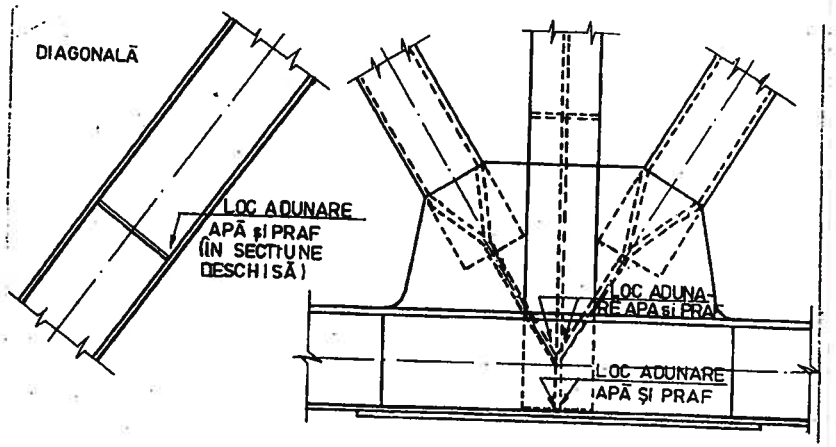
B4.10

FIŞA Nr.

71

'98

CUTII DE APĂ ŞI/SAU PRAF



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Din alcătuirea dispoziţiilor constructive ale structurii metalice rezultă cutii, semicutii sau colţuri triedre unde se depozitează în timp materialele ce favorizează stagnarea apei.

Acest defect este generator de coroziune care nu apare la examinarea vizuală când suprafaţele sunt acoperite de praf sau alte materiale.

Defectul există în special la nodurile inferioare ale grinzilor cu zăbrele cu tălpi ce au inima dublă în secţiune, la prinderea antretoazelor ce au la talpa inferioară gusee pentru contravântuiri, la intersecţia între inimi-tălpi-rigidizări (mai mult la reazeme unde rigidizările de deasupra aparatului de reazem sunt mai dese) şi este des întâlnit la tablierele mai vechi.

CAUZE PROBABILE

Dispoziţii constructive greşit concepute sau fără să ţină seama de recomandările ce prevăd eliminarea de astfel de locuri unde sunt condiţii favorabile de stagnarea apelor (din precipitaţii, condens, etc.) şi/sau acumulări de praf sau alte materiale care menţin umiditatea.

REPARAŢII NECESARE

Pentru remedierea situaţiilor se poate interveni prin următoarele măsuri:

- prin chituiri dirijate se creează pante pentru îndepărtarea apei posibilă a se acumula;
- practicarea de găuri sau decupaje (eventual bordate), amplasate către mijlocul cutiilor;
- soluţie de acoperire a locurilor vizate de acest defect cu capace sudate sau mobile;
- întreţinerea structurii prin îndepărtarea oricărui material străin de structură;
- la podurile mai mari (l > 80m) se vor instala reţele de apă sub presiune, aer comprimat, energie electrică, scări şi cărucioare de acces, care ajută esenţial la efectuarea curăţirilor.

Toate dispoziţiile constructive noi se fac după proiecte de specialitate care au în vedere tratarea deficienţelor semnalizate.

Acolo unde corodarea unor piese a intervenit, se vor lua măsuri de consolidare locală.

Reparaţiile se termină cu efectuarea de vopsitorii cu straturi de protecţie, chituiri, vopsitorii. Se vor prevedea din proiect tehnologiile de lucru şi schelele de acces în locuri dificile.

PREVENIREA DEGRADĂRII

- Este necesar ca prin dispoziţiile constructive de proiect să se evite realizarea de cutii, semicutii sau colţuri triedre. În situaţii inevitabile se vor prevedea găuri, decupări cu bordaje, pante realizate din chituri, închiderea unor locuri (capac sudat de acoperirea rigidizărilor la reazeme).
- La podurile mai mari (l > 80m) se vor realiza, de la darea în funcţiune, instalaţii de apă, aer comprimat, energie electrică, scări şi cărucioare de acces, care să permită o bună întreţinere a tablierului.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripţii de proiectare.
2. STAS 1844-75 - Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare.
3. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
4. STAS 10166/1-77 - Protecţia contra coroziunii a construcţiilor supraterane din oţel. Pregătirea mecanică a suprafeţelor.
5. STAS 10702/1-83 - Idem. Acoperiri protectoare. Condiţii tehnice generale.
6. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări, supravegheri tehnice.
7. C 139-87 (Bul. Constr. nr. 6/1987) - Instrucţiuni tehnice pentru protecţia anticorozivă a elementelor de construcţii metalice.
8. C 130-78 (Bul. Constr. nr. 8/1979) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcţiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
9. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreţinerea şi repararea podurilor metalice de şosea .

B.4.11.

ZONE INACCESIBILE PENTRU CONTROL ŞI ÎNTREŢINERE

FIŞA Nr. **72**

'98

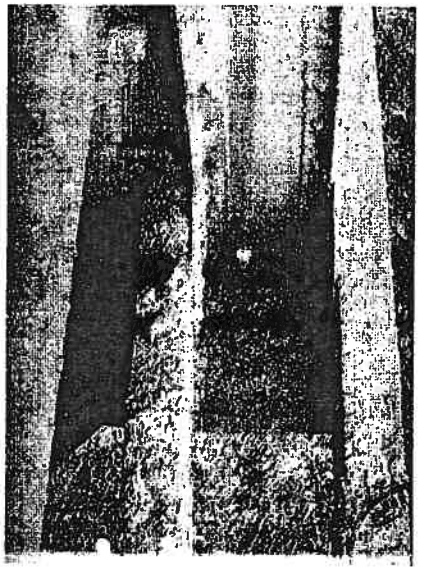


Fig. 1



Fig.2

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se referă la alcătuirile constructive concepute greşit în perioada de proiectare sau la cele rezultate în urma aplicării unor modificări ulterioare, care nu permit accesul pentru controlul stării unor suprafeţe ale pieselor sau pentru refacerea protecţiei anticorozive. Sunt frecvente astfel de alcătuiri la extremităţile tablierelor (figura 1), în zonele de intersecţie ale elementelor structurale cu platelajul căii alcătuite din beton (figura 2), lemn sau metal sau între două suprafeţe foarte apropiate.

Aceste detalii costructive pot duce în timp la degradări de mare gravitate care pot influenţa siguranţa structurii în ansamblu.

CAUZE POSIBILE

Alcătuirile constructive care nu permit controlul în totalitate al suprafeţelor elementelor structurale şi refacerea la intervale stabilite a protecţiei anticorozive, reprezintă cauza principală a degradărilor care pot apare în timp.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Pentru prevenirea acestor defecte se vor lua măsuri de eliminare a alcătuirilor constructive care împiedică controlul suprafeţelor elementelor structurale şi refacerea la intervale stabilite a protecţiei anticorozive.Este important să se verifice detaliile constructive atât în etapa de proiectare a structurii, cât şi în cele aplicate la lucrările de consolidare sau cu ocazia unor modificări care au intervenit pe durata de exploatare a structurii.

REPARAŢII POSIBILE

Reparaţiile constau în modificarea detaliilor constructive, astfel încât să se poată realiza controlul şi refacerea protecţiei anticorozive.Reparaţiile se vor efectua numai pe baza unei documentaţii (proiect, tehnologie de execuţie, etc.) elaborate de o instituţie specializată.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 2920-71 - Poduri de şosea. Încercări şi supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
3. STAS 8009-67 - Protecţia suprafeţelor metalice. Acoperiri prin vopsire.
4. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.

B4.12.

SOLIDARIZAREA DEFECTUOASĂ A PIESELOR CU SECŢIUNEA COMPUSĂ

FIŞA Nr. **73**

'98



Fig.1

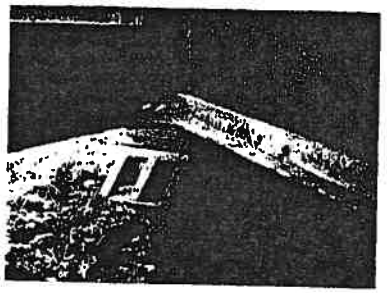


Fig.2

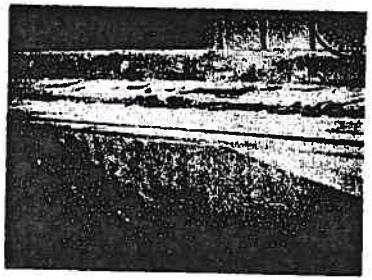


Fig.3



Fig.4

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Elementele cu secţiunea compusă, solidarizate cu nituri sau şuruburi, pot prezenta următoarele defecte şi degradări specifice:

- prezenţa unor găuri goale fără nituri sau şuruburi de solidarizare (figura 1)
- prezenţa unor nituri sau şuruburi slăbite ;

- amplasarea defectuoasă a niturilor şi şuruburilor de solidarizare (la distanţe mai mari decât cele necesare unei strângeri corecte a pieselor - figurile 2 şi 3);
- coroziunea între piese sub capetele niturilor sau şuruburilor.

În cazul elmentelor cu secţiunea compusă, solidarizate cu **plăcuţe** sau **zăbreluţe**, pe lângă defectele şi degradările prezentate mai sus, pot apare în plus:

- dispunerea necorespunzătoare a plăcuţelor şi zăbreluţelor (la distanţe mari care nu asigură o bună solidarizare a secţiunii elementului respectiv - figura 4);
- niturile care asigură prinderea unor plăcuţe sau zăbreluţe de solidarizare sunt lipsă, slăbite sau amplasate la distanţe mari care nu permit o strângere corectă a suprafeţelor la contact dintre elementele de solidarizare şi elementele barei (figura 1);
- coroziunea între suprafeţele de contact dintre zăbreluţe sau plăcuţe şi elementele barei pe care le solidarizează, precum şi sub capetele de nituri slăbite.

CAUZE POSIBILE

Prezenţa găurilor fără nituri sau şuruburi de solidarizare şi a mijloacelor de îmbinare slăbite se datorează unui defect distructiv local ca urmare a unui şoc, ca efect al coroziunii sub capătul de nit şi între piesele solidarizate sau datorită vibraţiilor barei respective în exploatare.

Amplasarea defectuoasă a niturilor şi şuruburilor de solidarizare sau a plăcuţelor şi zăbreluţelor reprezintă un defect de concepţie, ca rezultat a lipsei de experienţă şi al unei activităţi necorespunzătoare de verificare a proiectelor. La tablierele foarte vechi ele pot fi şi rezultatul aplicării unor norme sau servicii insuficient fundamentate, existente în acea perioadă.

Coroziunea între piese sub capetele niturilor de solidarizare se datorează în special slăbirii pieselor şi a niturilor în condiţiile unui sistem defectuos de protecţie anticorozivă (vezi fişele 67 şi 68).

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

- eliminarea detaliilor constructive necorespunzătoare, în faza de proiectare, privitoare la amplasarea niturilor de solidarizare şi a soluţiilor de realizare a elmentelor cu secţiune compusă, solidarizate cu nituri, plăcuţe sau zăbreluţe.
- verificarea atentă a calităţii strângerii niturilor şi şuruburilor atât în faza de execuţie în uzină, cât şi în exploatare, prin care să se împiedice slăbirea pieselor aflate în contact.
- verificarea periodică a calităţii sistemului de protecţie anticorozivă şi executarea remedierilor care se impun (fisa 69).

REPARAŢII POSIBILE

În cazul niturilor lipsă sau slăbite, se analizează starea suprafeţelor pieselor în contact şi în situaţia absenţei coroziunii între piesele componente se poate trece la completarea sau înlocuirea niturilor defecte.

Dacă între piesele în contact a apărut fenomenul de coroziune se impune desfacerea pieselor afectate (cu luarea unor măsuri de susţinere provizorie), curăţirea acestor suprafeţe sau înlocuirea pieselor puternic corodate si refacerea îmbinării de solidarizare prin introducerea unor nituri sau şuruburi noi.

Pentru elementele la care dispunerea mijloacelor de îmbinare (nituri sau şuruburi) sau a plăcuţelor şi zăbreluţelor este necorespunzătoare se vor comanda lucrări de consolidare prin care să se corecteze aceste deficienţe sau de la caz la caz, să se înlocuiască elmentele cu aceste deficienţe.

Lucrările de reparaţii se vor realiza pe baza unor proiecte special realizate în instituţii atestate.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 2920-71 - Poduri de şosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
3. STAS 1844-75 - Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare.
4. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.
5. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri sudate. Prescripţii de execuţie.

B4.13.

FIŞA Nr.

NEPLANEITĂŢI

74

'98

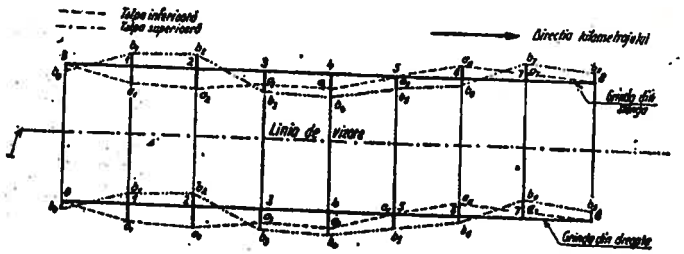


Fig. 1

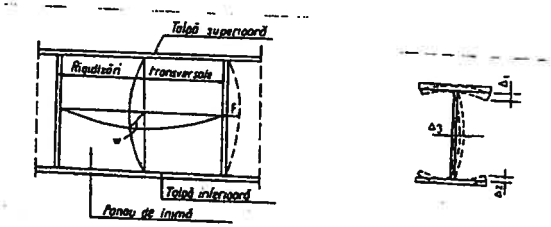


Fig. 2

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Neplaneităţile sunt abateri de la forma plană iniţială a unor elemente structurale ale tablierelor (grinzi principale, lonjeroni, antretoaze - vezi figura 1) sau ale unor părţi componente ale acestora (inimi, tălpi, pereţi, etc. - vezi figura 2).

Neplaneităţile elmentelor structurale sau ale subansamblurilor care compun tablierele sunt:

- deformaţiile în plan orizontal ale grizilor principale cu inima plină sau cu zăbrele, măsurate la nivelul tălpilor superioare sau inferioare .
- deformaţiile în planul tălpilor ale lonjeronilor, antretoazelor şi ale altor elemente structurale realizate în soluţiile "inima plină" sau casetate.

Neplaneităţile părţilor componente ale elementele structurale ale tablierelor se referă la :

- deformaţiile perpendiculare pe planul inimilor (locale sau pe lungimea unui panou);
- deformaţiile perpendiculare pe planul tălpilor (ciupercări).

CAUZE PROBABILE

În general, aceste defecte sunt o consecinţă a unei execuţii necorespunzătoare în uzină a elementelor sau subansamblelor respective:

- nerespectarea toleranţelor admise specificate în norme sau în Caietul de sarcini în diferite faze de uzinare;
- aplicarea unor tehnologii incorecte de execuţie în uzină, în special în cazul elementelor realizate prin sudură;
- efectuarea necorespunzătoare a montajului spaţial de probă în uzină.

De asemenea, aceste defecte pot apare în timpul montajului pe şantier datorită:

- manipulării incorecte a pieselor şi subansamblurilor;
- aplicării unor tehnologii de montaj insuficient fundamentate, fără o analiză amănunţită a tensiunilor şi deformaţiilor la nivelul tuturor fazelor de montaj.

Apariţia acestor defecte pe parcursul exploatării se realizează în următoarele situaţii:

- realizarea unor adaptări, modificări structurale, consolidări, etc., incorecte prin aplicarea unor proiecte întocmite de instituţii nespecializate;
- execuţia necorespunzătoare a acestor modificări, prin nerespectarea soluţiei şi fazelor de lucru prevăzute în proiectele de execuţie întocmite de instituţii atestate;
- aplicarea accidentală, în exploatare a unor încărcări locale (şocuri, sarcini mari).

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Pentru eliminarea cauzelor legate de execuţia necorespunzătoare în uzină se impune aplicarea măsurilor necesare respectării prescripţiilor din norme sau Caietul de sarcini:

- o dotare minimă, compatibilă cu tehnologia de uzinare şi volumul de lucru;
- realizarea permanentă a controlului tehnic de calitate în uzină;
- respingerea la recepţia în uzină a subansamblurilor care nu respectă condiţiile de calitate stabilite.

Pentru defectele apărute în timpul montajului se recomandă evitarea manipulării pieselor fără stabilirea prealabilă a condiţiilor de manipulare de către personalul tehnic specializat. Totodată, iniţiativele privind modificarea sau schimbarea tehnologiei de montaj de către personalul tehnic al şantierului se vor materializa numai cu avizul unei instituţii de specialitate.

Prevenirea defectelor de neplaneitate datorate exploatării presupune în primul rând luarea acelor măsuri pentru protejarea elementelor structurale ale tablierului împotriva şocurilor datorate traficului şi a încărcărilor locale ce pot surveni ca urmare a nerespectării condiţiilor de gabarit, de încărcare sau a restricţiilor de viteză pe pod. În acest scop se vor fixa semne de circulaţie care reglementează circulaţia pe pod.

Se va interzice realizarea unor lucrări de reparaţii fără proiectul de execuţie întocmit de instituţii de specialitate sau cu personal de execuţie neautorizat.

REPARAŢII POSIBILE

Remedierea defectelor de neplaneitate se va realiza numai cu avizul unei instituţii de specialitate pe baza unui proiect de remediere corespunzător, în care se vor prevedea atât măsurile de consolidare sau de eliminare a defectelor de neplaneitate, cât şi a cauzelor care le-au generat.

Nu se va admite îndreptarea prin lovire cu ciocanul, prin tragere cu cricul, etc. a elementelor defecte.

BIBLIOGRAFIE :

1. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
2. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.
3. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri sudate. Prescripţii de execuţie.

B4.14.

ELEMENTE STRUCTURALE ŞI PIESE TORSIONATE

FIŞA Nr. **75**

'98

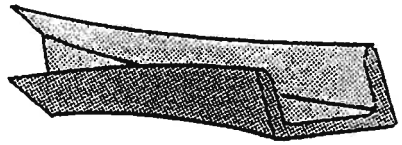


Fig. 1

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Defectul de acest tip este o deformaţie permanentă, produsă de o solicitare predominantă de torsiune (răsucire) şi se manifestă, în principal, prin existenţa unor rotiri relative între secţiunile elementelor structurale însoţite de neplaneităţi (fişa nr. 74).

Poate apare la elementele cu rigiditate redusă la încovoiere şi torsiune: elemente cu secţiune deschisă în formă de "U", "L", "I" şi cu lungime mare (barele zvelte ale grinzilor principale cu zăbrele, barele contravântuirilor longitudinale sau cadrelor transversale, longitudinale, longrinelor de trotuar, etc.).

CAUZE PROBABILE

Principalele cauze care pot genera acest tip de defect sunt:

- aplicarea în uzină a unor tehnologii de sudare necorespunzătoare, rezultând elemente structurale sau subansambluri cu tensiuni reziduale şi deformaţii predominante de torsiune;
- adoptarea în proiectul de execuţie a unor detalii constructive care au condus la fixarea sau încărcarea excentrică a elementului respectiv;
- supunerea elementului respectiv la şocuri în timpul transportului, montajului sau în exploatare.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Pentru eliminarea tehnologiilor de uzinare necorespunzătoare se recomandă reanalizarea acestor tehnologii prin consultarea unor institute specializate, prin realizarea pentru tehnologia recomandată a unor prototipuri pentru testare.

În vederea prevenirii şocurilor în faza de transport şi montaj se vor preciza atât în memoriile tehnice, cât şi pe planşele proiectelor respective, condiţiile de manipulare, transport şi montaj ale fiecărui element.

Pentru evitarea apariţiei acestui defect, pe parcursul exploatării se vor lua măsurile precizate în fişa nr. 74 necesare prevenirii defectelor de neplaneitate pe timpul exploatării.

REPARAŢII POSIBILE

În general, acest tip de defect impune înlocuirea elementelor afectate din structură. Această operaţie este dificilă şi ea impune în prealabil întocmirea unui proiect de înlocuire în care să se precizeze toate condiţiile de susţinere provizorie a tablierului în diferitele etape de lucru.

Nu se admit îndreptarea prin batere, tragere, etc. a elementului afectat şi reintroducerea lui în ansamblul structurii.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
2. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.
3. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri sudate. Prescripţii de execuţie.

BARE "FLAMBATE"



Fig. 1

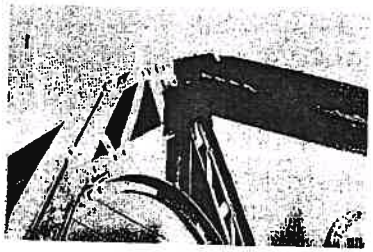


Fig. 2

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Flambajul unei bare zvelte este un fenomen de pierdere a stabilităţii sub acţiunea unor forţe axiale de compresiune.

El se manifestă prin devierea puternică şi bruscă a barei de la forma iniţială şi prin incapacitatea barei de a mai prelua şi transmite încărcări în continuare (figurile 1 şi 2). Pierderea stabilităţii barei este însoţită de încovoiere (flambaj prin încovoiere), de încovoiere prin torsiune (flambaj prin încovoiere-torsiune) şi de voalare (flambaj cu voalare).

CAUZE POSIBILE

Apariţia acestui fenomen presupune depăşirea capacităţii de compresiune a barei în etapele de transport, montaj sau chiar în timpul exploatării.

Capacitatea barei la compresiune poate fi afectată de următoarele cauze:

- alcătuirea constructivă greşită a secţiunii barei (cu elemente de solidarizare dispuse greşit şi insuficiente ca secţiune sau număr, cu forma inadecvată a secţiunii barei faţă de solicitările ce pot apare în etapele de montaj şi de exploatare);
- existenţa unor excentricităţi mari ale prinderilor barei la noduri (concepţie greşită sau execuţie incorectă);
- execuţia barei cu deformaţii iniţiale peste limita toleranţelor admise;
- deformarea iniţială a barei prin lovire accidentală în timpul exploatării.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Prevenirea apariţiei fenomenului de flambaj presupune adoptarea, în primul rând, a unor măsuri de eliminare a cauzelor apariţiei flambajului determinate de erorile de concepţie şi de execuţie.

În acest scop se vor stabili formele şi dimensiunile secţiunilor barelor astfel încât acestea să corespundă solicitărilor din exploatare, din faza de montaj şi să elimine excentricităţile de la prinderile barelor la noduri. Pentru reducerea erorilor de execuţie se vor alege tehnologiile de uzinare care să conducă la înscrierea deformaţiilor barei în limitele toleranţelor admise (vezi fişa 75).

Reducerea posibilităţilor de lovire a barelor în timpul exploatării pentru evitarea deformării barelor prin loviri accidentale se realizează printr-un ansamblu de măsuri prezentate în cadrul fişei 74.

REPARAŢII POSIBILE

De regulă acest tip de defect impune înlocuirea barei afectate. În acest scop se vor respecta recomandările precizate la acest capitol, în fişa nr. 75.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 3451-73 - Statica, dinamica şi stabilitatea construcţiilor. Terminologie.
2. STAS 1963-73 - Rezistenţa materialelor. Terminologie.
3. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
4. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.
5. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri sudate. Prescripţii de execuţie.

B.4.16.

TOLE SAU PEREŢI "VOALAŢI"

FIŞA Nr. **77**

'98



Fig. 1

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Prin voalare se defineşte fenomenul de pierdere a stabilităţii plăcilor plane (sau curbe) din componenţa elementelor structurale ale tablierelor (platelaj metalic, inimile lonjeronilor, antretoazelor sau grinzilor principale, pereţii barelor).

Dacă voalarea pereţilor subţiri ai unei bare se produce înaintea flambajului acesteia (vezi fişa 76), fenomenul se numeşte flambaj prin voalare.

Acest fenomen are ca efect apariţia unor deformaţii în plan perpendicular planului tolei sub forma unor ondulaţii sau umflături (figura 1).

CAUZE POSIBILE

Fenomenul se poate produce sub acţiunea solicitărilor de compresiune, compresiune din încovoiere şi/sau forfecare care acţionează în planul tolei respective şi el este favorizat de următoarele situaţii:

- existenţa unor neplaneităţi în sens perpendicular planului tolei (vezi fişa 74) care pot produce valoarea tolei sub încărcări mai mici decât cele considerate la proiectare;
- nerespectarea prevederilor constructive privind limitarea grosimilor minime ale pereţilor care compun elementul structural respectiv;
- existenţa unor deformaţii locale, ca urmare a unor loviri accidentale în timpul exploatării;

- dispunerea greşită a rigidizărilor (longitudinale sau transversale) sau dimensionarea insuficientă a acestora ca urmare a unor greşeli de concepţie sau calcul;
- efectul unor manipulări greşite în fazele de transport sau montaj pe şantier;
- efectul unor încărcări transversale planului tolei, în cazul platelajelor metalice insuficient dimensionate, care pot apare în fazele de montaj, transport sau în timpul exploatării.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

În primul rând se vor elimina cauzele care au produs neplaneităţi sau deformaţii ale tolelor în sens perpendicular tolei (erorile de concepţie, execuţie sau lovirile accidentale). Măsurile necesare care se impun sunt cuprinse în fişa nr. 74.

Pentru eliminarea efectului încărcărilor transversale la platelajele rutiere se vor verifica cu atenţie calculele care justifică alegerea distanţelor dintre nervurile şi antretoazele platelajelor, precum şi a grosimii tolei şi se vor analiza modalităţile de repartizare şi poziţiile cele mai defavorabile ale încărcărilor din convoaiele rutiere.

La podurile existente se vor lua măsuri pentru limitarea încărcărilor maxime pe osie la trecerea pe pod.

REMEDIERI POSIBILE

Vezi fişa 74.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripţii de proiectare. Paragraful 8.4.7.-Voalare.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
3. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.
4. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri sudate. Prescripţii de execuţie.

B.4.17.

FLAMBAJUL LATERAL AL TĂLPILOR COMPRIMATE

FIŞA Nr. **78**

'98

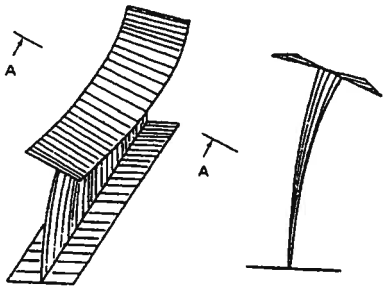


Fig.1

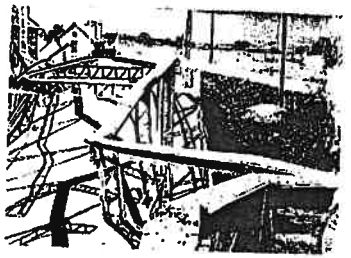


Fig.2

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Fenomenul poate apare la nivelul tălpilor comprimate ale grinzilor cu inima plină (figura 1) sau grinzilor cu zăbrele (figura 2) şi la nivelul arcelor metalice ale podurilor pe arce. El poate genera pierderea stabilităţii generale a tălpilor comprimate sau arcelor, elemente structurale specifice podurilor cu calea jos, care se manifestă prin apariţia unor deformaţii laterale puternice ale acestor tălpi (sau ale arcelor).

CAUZE POSIBILE

Fenomenul poate fi generat de solicitările de compresiune din încovoiere existente la nivelul acestor tălpi (sau de eforturile de compresiune din arcele metalice) în următoarele situaţii:

- depăşirea în exploatare a solicitărilor preconizate;
- existenţa unor abateri în plan orizontal a tălpilor comprimate datorită unor erori de execuţie sau suprasolicitărilor care pot apare în etapele de transport, montaj sau exploatare;
- existenţa unor deformaţii locale importante produse prin lovirea accidentală în timpul exploatării a elementelor comprimate.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Prevenirea apariţiei acestui fenomen constă în eliminarea cauzelor care pot produce sau favoriza deformarea laterală a tălpilor comprimate. Măsurile care se impun sunt enumerate în fişa nr. 74 (erorile de concepţie, execuţie sau lovirile accidentale).

În cazul tablierelor cu zăbrele cu calea jos şi al arcelor se vor lua măsuri de introducere sau consolidare a contravântuirilor de la nivelul tălpilor comprimate şi, în cazul în care tablierul este deschis, se vor consolida cadrele transversale prin realizarea unor şaibe cu zăbrele exterioare.

REPARAŢII POSIBILE

Vezi fişa 75.

BIBLIOGRAFIE:

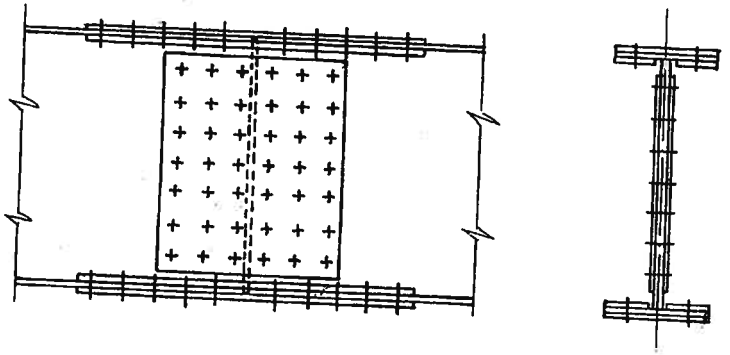
1. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripţii de proiectare. Paragraful 8.4.7. - Voalare.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
3. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.
4. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri sudate. Prescripţii de execuţie.

B.4.18.

STRÂNGEREA INSUFUCIENTĂ A MIJLOACELOR DE PRINDERE

FIŞA Nr. **79**

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se constată, la îmbinări şi prinderi, jocul niturilor în găuri, şuruburi nestrânse, nituri sau şuruburi rupte sau lipsă.

Redistribuirea solicitărilor poate determina ruperea niturilor sau şuruburilor îmbinării sau prinderii.

CAUZE PROBABILE

- Nerespectarea tehnologiei de execuţie;
- Supraîncărcări în exploatare;
- Alegerea neadecvată a materialului şi a mijloacelor de prindere;
- Greşeli de execuţie care conduc la redistribuiri de solicitări: nituri incorect realizate, şuruburi insuficient strânse, îmbinări cu şuruburi de înaltă rezistenţă pretensionate realizate incorect;
- Supraveghere tehnică insuficientă.

REPARAŢII NECESARE

La îmbinările cu **nituri**: nerespectarea condiţiilor tehnice şi tehnologice, conduc la existenţa de nituri cu defecţiuni şi care trebuiesc înlocuite (capul nitului incorect format, golul găurii incomplet umplut, între tolele de prins din găuri dezaxate în pachet sunt "umbre"). Constatarea defectului se face prin observare, cu martori (spioni de

control), lere, ciocan special pentru nituri care scoate în evidenţă sunetul "dogit". Păsuirea tolelor de strâns este o condiţie importantă pentru realizarea unei bune îmbinări. Diametrul găurii din tole ce depăşeşte toleranţele ceea ce conduce de asemeni la goluri neumplute.

La îmbinările cu **şuruburi obişnuite:** strângerea insuficientă, tolele de strâns nepăsuite, diametrul găurii din tole ce depăşeşte toleranţele găurii dezaxate, sunt elemente care definesc necesitatea intervenţiei.

La **şuruburi de înaltă rezistenţă pretensionate SIRP** condiţiile specifice sunt atât de pretenţioase încât nerealizarea uneia compromite calitatea îmbinării. Ele se referă la pregătirea şi tratarea suprafeţelor în contact, la modul de pregătire şi strângere a SIRP, la închiderea îmbinării (tole şi şuruburi) prin chituiri, protecţie şi vopsitorie. Există norme specifice pentru toate aceste elemente. Nerespectarea acestora transformă SIRP în prindere cu şuruburi obişnuite ceea ce scade capacitatea îmbinării.

Necontrolarea periodică prin revizii tehnice de specialitate, poate conduce la efecte defavorabile în ceea ce priveşte capacitatea unor elemente sau ale întregii structuri, la solicitările efective, inclusiv la cele datorate unor supraîncărcări. Redistribuirea solicitărilor pe elementele bune ale mijloacelor de prindere nu rezolvă defecţiunea. Intervenţiile de remediere, întocmirea de proiecte de specialitate.

PREVENIREA DEGRADĂRII

La **structurile aflate în exploatare:** supravegherea tehnică de specialitate şi reviziile periodice stabilesc necesitatea intervenţiilor menite să elimine efectele de degradare a structurii. Este necesar să se facă controale la fiecare nit, şurub obişnuit sau SIRP (verificarea periodică a acestora este înscrisă în norme).

La **structurile noi** trebuie să se aprecieze corect oportunitatea mijlocului de prindere de adoptat. Adoptarea ca mijloc de prindere a SIRP trebuie în mod special bine apreciată pentru că acestea comportă condiţii tehnice şi o tehnologie specială de punere în lucrare şi de asemenea probleme speciale de întreţinere.

Este necesar ca structura de pod să fie dotată cu mijloace de acces la locurile de control (scări, cărucioare de acces pentru întreţinere, la deschideri peste 80 m instalaţii pentru aer comprimat, energie electrică, apă sub presiune, scule şi dispozitive de control pentru unităţile de întreţinere).

Structurile metalice ale podurilor mari trebuiesc urmărite permanent, în timp, cu ajutorul unui personal specializat, care dispune de aparatură şi dispozitivele necesare de urmărire.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 797-80 - Nituri de oţel. Nit cu cap semirotund. Dimensiuni.
2. STAS 4272-89 - Şuruburi precise.Şurub cu cap hexagonal. Dimensiuni.
3. STAS 4071-89 - Piuliţe precise. Piuliţe hexagonale. Dimensiuni.
4. STAS 5200-91 - Şaibe precise. Şaibe plate pentru metal. Dimensiuni.
5. STAS 10616-84 - Şaibe de înaltă rezistenţă.
6. STAS 7666/5,6,7 - 77 - Şaibe Grower. Dimensiuni.
7. STAS 6592-80 - Chituri de etanşare a rosturilor.

8. STAS 3744-69 - Vopsele pe bază de ulei. Vopsea gri 1000.
9. STAS 3097-80 - Grunduri pe bază de ulei.
10. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripţii de proiectare.
11. STAS 1844-75 - Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare.
12. STAS 9330-81 - Poduri de CF şi şosea. Îmbinări cu şuruburi de înaltă rezistenţă pretensionate. Prescripţii de proiectare şi execuţie.
13. STAS 3461-83 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.
14. STAS 11574-91 - Locaşuri şi lamaje pentru organe de asamblare filetate. Forme şi dimensiuni.
15. STAS 7391/6-75 - Toleranţe de formă şi poziţie. Toleranţe de la poziţia nominală a axelor găurilor de trecere pentru organe de asamblare.
16. STAS 10166/1-77 - Protecţia contra coroziunii. Pregătirea mecanică a suprafeţelor.
17. STAS 10702/1,2 - 80,83 - Protecţia contra coroziunii a construcţiilor din oţel. Acoperiri protectoare.
18. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
19. STAS 2920-83 - Poderi de şosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
20. STAS 7548-83 - Acoperiri metalice. Acoperiri prin metalizare de zinc, aluminiu, plumb. Condiţii generale.
21. C 133-82 - (Bul. Const. nr 10/1982, nr. 2/1983) - Instrucţiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcţii cu şuruburi de înaltă rezistenţă pretensionate.
22. C 56-85 (Bul. Constr. nr. 1-2/1986) - Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente. Caiet xix şi xx
23. C 139-87 (Bul. Constr. nr. 6/1987) - Instrucţiuni tehnice pentru protecţia anticorozivă a elementelor de construcţii metalice.
24. C 175-75 - Normativ pentru întreţinerea şi repararea drumurilor, a podurilor de şosea şi a construcţiilor aferente.
25. P 130-88 (Bul. Const. nr 4/1988) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcţiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
26. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreţinerea şi repararea podurilor metalice de şosea.
27. P 83-81 (Bul. Const. nr 10/1981) - Instrucţiuni tehnice pentru calculul şi alcătuirea constructivă a elementelor compuse beton-oţel.

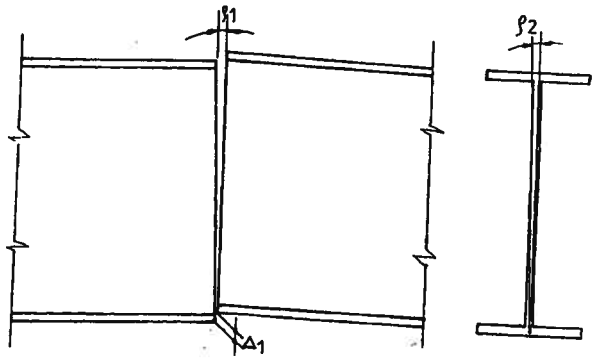
B.4.19.

DEPLASĂRI LA ÎMBINĂRILE ŞI PRINDERILE DE MONTAJ

FIŞA Nr.

80

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Defectul se evidenţiază prin fisurarea şi crăparea progresivă a sistemului de protecţie şi ulterior prin urme ale deplasării pieselor îmbinării sau prinderii. Aceasta poate provoca modificări ale funcţionării structurii. Prinderile de montaj sunt toate prinderile executate la lucrare (la şantier) şi se efectuează între piesele asamblate uzinal.

CAUZE PROBABILE

– Strângerea insuficientă în stadiul ultim a mijloacelor de prindere (nituri, şuruburi) prin nerespectarea tehnologiilor de execuţie conduce la deplasări relative libere între piesele îmbinării, iar aceasta poate antrena ruperea îmbinării de montaj sau a prinderii.

– Abateri de la grosimea tolelor (tablelor) elementelor care se îmbină, ceea ce determină o păsuire incompletă a suprafeţelor şi deci o îmbinare slabă a pieselor din prindere cu posibilităţi de mişcări relative între piese.

– Abateri de la diametrul şi coaxialitatea găurilor determină suprafeţe de rezemare incomplete, găuri de nituri insuficient umplute ceea ce permite

nefuncţionarea unor elemente cu redistribuiri de eforturi şi mişcări relative între elemente.

- Abateri de la distanţele între găuri sau între acestea şi marginile pieselor conduc la ruperea unor piese cu pierderea capacităţii de rezistenţă a îmbinării.

REPARAŢII PROBABILE

Conform unor standarde, normative şi instrucţiuni trebuiesc făcute supravegherile tehnice de specialitate care să semnaleze prin observaţii, probe, măsurători, modul de comportare în timp al îmbinărilor şi prinderilor de montaj. În cazul constatării fisurării şi crăpăturii progresive a sistemului de protecţie urmate eventual de deplasări ale pieselor îmbinării sau prinderii, săgeţi generale şi locale anormale, toate acestea determină necesitatea intervenţiei de urgenţă. Aceasta se poate face în cele mai multe cazuri printr-un proiect corespunzător care să rezolve în continuare buna funcţionare a structurii şi menţinerea acesteia în exploatare. Uneori intervenţiile au o amploare mai mare cu intervenţii în afara prinderii sau îmbinării.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Pentru prevenirea degradării sunt necesare următoarele:

- Verificea din faza uzinală a respectării grosimilor de tole (table). În cazul depăşirii toleranţelor admise se vor face prelucrări locale, în zona îmbinării sau a prinderii, conform prevederilor din STAS-uri.
- Verificarea din faza uzinală a respectării dimensiunilor din proiect ale găurilor pentru elementele de prindere şi asamblare, atât ca diametru de gaură cât şi ca distanţe între ele sau faţă de marginea elementelor, orice nepotrivire fiind semnalată proiectantului pentru înscrierea în "admisibil".
- În cadrul preasamblărilor uzinale se va verifica corectitudinea măsurilor adoptate. Se vor consemna prin documente abaterile dimensionale de la limitele admisibile, remedierile efectuate şi alte prevederi. Comisia de recepţia preasamblării uzinale va decide asupra "bunului de livrare".
- Verificarea la şantier a modului în care se execută îmbinările şi prinderile, pentru ca acestea să corespundă STAS-urilor, normativelor, instrucţiunilor. La prinderile şi asamblările cu şuruburi de înaltă rezistenţă pretensionate sunt condiţii speciale, deosebite care trebuiesc respectate pentru ca acestea să fie admise.

Se vor încheia documentele de verificare pe faze a calităţii execuţiei îmbinărilor şi prinderilor de orice fel şi în mod special pentru SIRP la care trebuie să se respecte prevederile din C 133-82.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 437-87 - Table groase. Dimensiuni.
2. STAS 424-91 - Oţel laminat la cald. Oţel cornier cu aripi egale.
3. STAS 425-80 - Oţel laminat la cald. Oţel cornier cu aripi inegale.

4. STAS 565-86 - Oţel laminat la cald. Oţel I.
5. STAS 564-86 - Oţel laminat la cald. Oţel U.
6. STAS 797-80 - Nituri de oţel. Nit cu cap semirotund. Dimensiuni.
7. STAS 4272-89 - Şuruburi precise.Şurub cu cap hexagonal. Dimensiuni.
8. STAS 4071-89 - Piuliţe precise. Piuliţe hexagonale. Dimensiuni.
9. STAS 5200-91 - Şaibe precise. Şaibe plate pentru metal. Dimensiuni.
10. STAS 10616-84 - Şaibe de înaltă rezistenţă.
11. STAS 7666/1,2 - 77 - Şaibe Grower. Dimensiuni.
12. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripţii de proiectare.
13. STAS 1844-75 - Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare.
14. STAS 9330-81 - Poduri de CF şi şosea. Îmbinări cu şuruburi de înaltă rezistenţă pretensionate. Prescripţii de proiectare şi execuţie.
15. STAS 3461-83 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.
16. STAS 7391/6-75 - Toleranţe de formă şi poziţie. Toleranţe de la poziţia nominală a axelor găurilor de trecere pentru organe de asamblare.
17. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări, supravegheri tehnice.
18. STAS 7548-83 - Acoperiri metalice. Acoperiri prin metalizare de zinc, aluminiu, plumb. Condiţii generale.
19. C 133-82 - (Bul. Const. nr 10/1982, nr. 2/1983) - Instrucţiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcţii cu şuruburi de înaltă rezistenţă pretensionate.
20. C 56-85 (Bul. Constr. nr. 1-2/1986) - Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente. Caiet XIX şi XX.
21. H.G. 766/1997 - Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcţii.
22. P 130-88 (Bul. Const. nr 4/1988) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcţiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
23. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreţinerea şi repararea podurilor metalice de şosea.
24. P 83-81 (Bul. Const. nr 10/1981) - Instrucţiuni tehnice pentru calculul şi alcătuirea constructivă a elementelor compuse beton-oţel.
25. Legea 973/1994 - Recepţia lucrărilor.

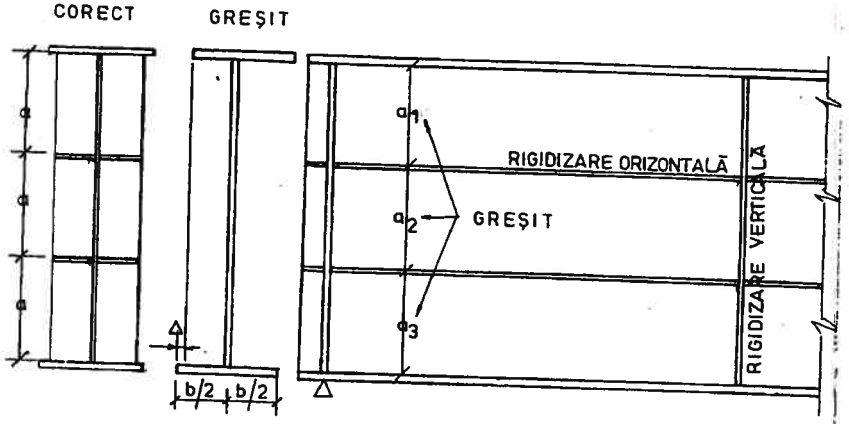
B.4.20.

POZIŢIONAREA GREŞITĂ A ELEMENTELOR STRUCTURII

FIŞA Nr.

81

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Defectul se evidenţiază în general prin efectuarea releveului de detaliu al structurii, urmarea unor deformaţii locale sau generale prea mari (peste toleranţe).

Se impune o verificare prin calcul a comportării structurii, ţinând seama de poziţia reală a elementelor.

CAUZE PROBABILE

- Montajul elementelor structurii cu excentricităţi având valori peste toleranţele admise ceea ce conduce la o transmitere incorectă a eforturilor şi la apariţia unor suprasolicitări în exploatare. Acest montaj greşit se realizează în uzină şi pe şantier.
- Concepţia greşită a unor elemente ale structurii (dimensiuni şi alcătuiri).

REPARAŢII NECESARE

Defecţiunea apărând în cazul manifestării unor deformaţii locale în structură, evidenţiate în cazul unor supravegheri tehnice, intervenţiile se fac printr-un proiect de consolidare-rigidizare. În urma calculelor de specialitate, se poate concluziona unde şi cum să se intervină. În acest caz intervenţiile se fac în general prin rigidizări suplimentare.

În cazul constatării unor deformaţii evidente (săgeţi), modul de intervenţie este mai amplu şi se realizează în urma unui proiect de specialitate, implicând consolidarea secţiunilor, a prinderilor şi îmbinărilor.

PREVENIREA DEGRADĂRII

În cadrul activităţii de proiectare este necesară o verificare amplă, minuţioasă a alcătuirilor de ansamblu şi de detaliu a elementelor, pentru a se evita orice şansă de greşeală din acest motiv.

La executarea uzinală a structurii este necesară o supraveghere atentă la trasarea şi poziţionarea pieselor înainte de a fi prinse în elemente. De asemenea, este necesară stabilirea corectă a procedeelor de sudură (tehnologia de sudură)pentru ca executarea acestor cordoane să nu deformeze sau să deplaseze poziţia pieselor ce urmează a fi îmbinate. Este de urmărit, totodată, planeitatea tablelor (să nu facă "burtă"), ceea ce ar conduce la o altă serie de poziţionări greşite a elementelor structurii. Nici o piesă nu trebuie să fie montată prin forţare. Recepţia uzinală a subansamblelor şi premontajul uzinal trebuie să confirme faptic şi prin documentele ce se încheie, corectitudinea acestora sau măsurile ce s-au adoptat pentru remedierea unor deficienţe de poziţionare a pieselor şi elementelor.

La execuţia de şantier, unde se îmbină subansablurile uzinate, de asemenea pot interveni poziţionări greşite ale elementelor structurii şi ale subansamblurilor, care pot introduce eforturi suplimentare în structură, ştiut fiind că orice excentricitate suplimentară, introduce solicitări suplimentare sau redistribuiri de eforturi unitare. Trebuie intervenit la timp pentru a minimaliza efectele defectului.

BIBLIOGRAFIE:

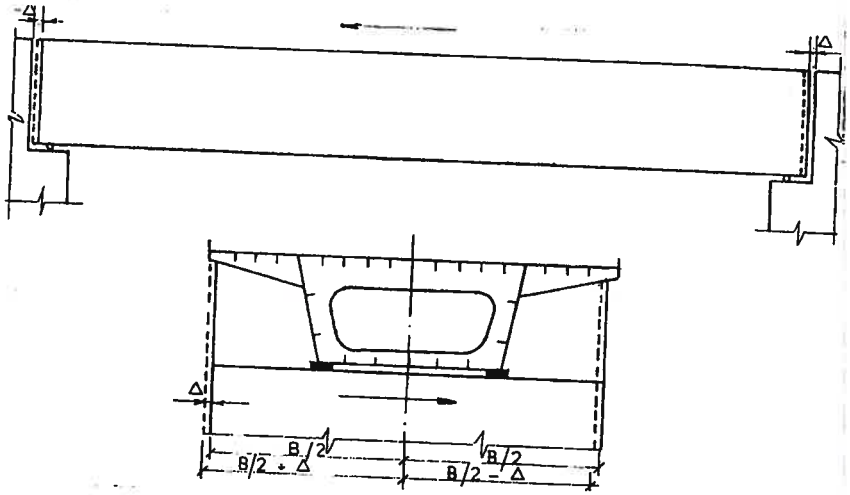
1. STAS 7391/6-75 - Toleranţe de formă şi poziţie. Toleranţe de la poziţia nominală a axelor găurilor de trecere pentru organe de asamblare.
2. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
3. H.G. 766/1997 - Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcţii.
4. C 175-75 - (Bul. Const. nr. 11/1975) Normativ pentru întreţinerea şi repararea drumurilor, a podurilor de şosea şi a construcţiilor aferente.
5. C 130-88 (Bul. Constr. nr. 4/1979) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcţiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
6. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreţinerea şi repararea podurilor metalice de şosea.
7. Legea 973/1994 - Recepţia lucrărilor.

B.4.21.

DEPLASĂRI ALE TABLIERULUI

FIŞA Nr. **82**

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Sunt deplasări peste limitele admise ale structurii, în sens longitudinal sau transversale.

CAUZE PROBABILE

Lipsa sau distrugerea dispozitivelor de limitare a deplasărilor (efecte ale unor calamităţi naturale).

- Nu s-au prevăzut dispozitive de limitare a deplasărilor sau au fost subdimensionate;
- Nu s-au executat dispozitive de limitare a deplasărilor.

REPARAŢII NECESARE

Prin translatări şi/sau ripări se aduce tablierul la poziţia iniţială. Apoi, cu tablierul ridicat de pe aparatele de reazem, se refac, se introduc sau se remediază dispozitivele de limitare a deplasărilor.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Prin concepţia de proiectare se vor adopta dispozitive de limitare a deplasărilor. Aceste dispozitive sunt de tipul tacheţi, dornuri, ghidaje, bordaje şi se realizează la reazemele fixe pe direcţia transversală şi longitudinală, iar la reazemele mobile numai pe direcţia transversală. Dacă tablierul are lăţime mare (B > 10÷15 m) şi în transversal, nu se pun astfel de dispozitive, dar se vor practica ghidaje la limita distanţei de deplasare a tablierului din dilataţiile corespunzătoare prevederilor din norme. Dispozitivele de limitare a deplasărilor vor fi sufucient de înalte pentru a nu putea fi depăşite în timpul acţiunii seismice. Aparatele de reazem mobile cu rulouri paralele vor fi prevăzute cu elemente de ghidare şi menţinerea paralelismului. Prinderea plăcii superioare în tablier, de asemenea trebuie să fie bine asigurată (prezoane suficient de groase) aşa încât să nu conducă prin distrugere la deplasări ale tablierului. Placa inferioară sau balansierul vor fi prevăzute cu dispozitive pentru fixarea în bancheta cuzineţilor, dimensionat astfel încât să nu permită deplasări ale tablierului.

BIBLIOGRAFIE:

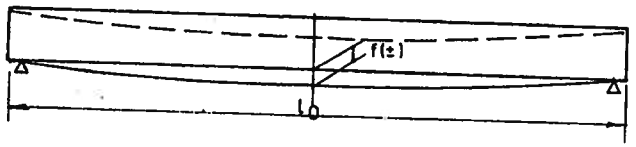
1. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripţii de proiectare.
2. STAS 1844-75 - Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare.
3. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
4. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
5. C 130-88 (Bul. Constr. nr. 8/1979) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcţiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
6. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreţinerea şi repararea podurilor metalice de şosea.
7. H.G. 766/1997 - Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcţii.
8. Legea 973/1994 - Recepţia lucrărilor.

B.4.22

SĂGEATA PERMANENTĂ ANORMALĂ

FIŞA Nr. **83**

'98



De exemplu : $\frac{f}{l_0} < \frac{1}{500}$

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Sunt săgeţi permanente peste limitele admise ce pot fi constatate la elemente ale structurii sau la structura în ansamblu. Aceste săgeţi pot fi stabile sau evolutive şi este necesar a fi urmărite în timp, apoi comparate.

CAUZE PROBABILE

- Erori de montaj;
- Creşterea încărcării permanente sau diminuarea capacităţii portante a structurii sau a unor elemente ale acesteia;
- Supraîncărcarea accidentală a unor elemente ale structurii;
- Deplasări la îmbinările de montaj.

REPARAŢII NECESARE

Situaţia de săgeată permanentă anormală se ameliorează după cum urmează:
- Din defecţiuni de execuţie: se verifică prinderile şi îmbinările. Dacă se constată nereguli ca la punctul B.4.18 (fişa 79) se va acţiona în consecinţă.
- Se va verifica poziţia greşită a unor elemente conform B.4.20. (fişa 81)
- Creşterea încărcării permanente faţă de situaţia de proiect, se realizează în general prin covoare asfaltice adăugate în timp. Este necesar să se intervină

pentru scoaterea acestor încărcări adăugate, eventual să se găsească soluţii pentru uşurarea elementelor căii - se rezolvă prin proiect de specialitate.

- Diminuarea capacităţii portante a secţiunii poate apare din corodarea secţiunii pieselor ce compun secţiunile. Este necesar proiect de consolidare.
- Pentru rezolvarea problemei supraîncărcării unor elemente ale suprastructurii se iau măsurile:
  - încărcări din agăţări de conducte ulterior dării în exploatare: este necesară consolidarea elementelor;
  - încărcările accidentale pot fi rezultate prin loviri de către mijloace de transport, căderi de stânci, etc.: este necesară intervenţia de urgenţă pentru îndreptarea şi consolidarea secţiunilor din elemente pentru a nu se produce pierderea de stabilitate generală sau locală;

Aceste situaţii pot fi evidenţiate în cadrul unor revizii curente şi speciale (după calamităţi naturale şi izbiri accidentale ale structurii). Remedierile se realizează printr-un proiect de specialitate întocmit în urma unui studiu prealabil.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Pentru prevenirea degradării este necesar ca în cadrul reviziilor curente şi speciale, să se facă semnalările ce se impun, astfel ca deformaţia să nu evolueze până la scoaterea din funcţie a structurii.

Este necesar să se aibă în vedere şi prevederi din fişa 79 şi 81.

Stoparea procesului de coroziune, ce constituie încă un motiv de scăderea rigidităţii elementului sau a structurii, este o sarcină a unităţilor de întreţinere pentru adoptarea măsurilor de curăţire şi protecţie a pieselor. Aceleaşi unităţi vor supraveghea să nu crească încărcările permanente pe structură prin covoare asfaltice sau pozări de conducte fără proiect care să genereze această posibilitate. În cazul accidentării structurilor se va semnala de urgenţă pentru a se adopta măsurile corespunzătoare de remediere sau de închidere a circulaţiei până la remedierea situaţiei.

În orice caz, periodic este necesar să se facă măsurători de săgeţi (deformaţii) pe structura întreagă şi pe unele elemente (antretoaze, lonjeroni, contravântuiri).

Remedierile ce se impun se vor face numai după un proiect de specialitate.

BIBLIOGRAFIE:

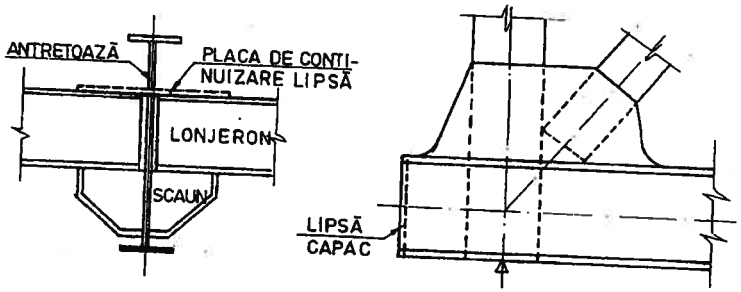
1. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripţii de proiectare.
2. STAS 1844-75 - Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare.
3. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
4. P 130-88 (Bul. Const. nr 4/1988) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcţiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.

B.4.23.

FIŞA Nr. **84**

'98

ABSENŢA UNOR ELEMENTE STRUCTURALE



DEFINIŢIE, DESCRIERE

În timpul exploatării lucrării, la una din reviziile speciale se constată lipsa unor elemente de construcţie, a unor piese componente (eclise, diafragme, capace, rigidizări, plăci de reazem, bordaje) sau a unor mijloace de prindere (nituri, şuruburi, suduri).

CAUZE PROBABILE

Omiterea sau suprimarea în fazele de concepţie, execuţie sau exploatare, a unor elemente structurale necesare pentru buna comportare a structurii (antretoaze de capăt, rigidizări, cadre transversale, contravântuiri, etc.).

Lipsurile semnalate conduc la neasigurarea rigidităţii generale sau locale ceea ce influenţează negativ stabilitatea structurii. În alte situaţii, nu se asigură: a) etanşeitatea unor spaţii considerate închise; b) lipsa continuităţii unor rigidizări; c) lipsa continuităţii unor lonjeroni (dacă a fost prevăzută aceasta); d) lipsa unor eclisări; e) slăbirea prinderilor şi îmbinărilor prin lipsa unor mijloace de prindere; f) placă de reazem superioară lipsă (prima placă de la grindă) etc.

REPARAŢII NECESARE

În cadrul reviziilor speciale (cu inginer de specialitate de la întreţinere şi proiectare), se va observa eventuala lipsă a unora dintre elementele menţionate. De asemenea se vor face aprecieri asupra unor lipsuri mai ample ca: părţi din antretoaze, cadre transversale (portale), rigidizări, contravântuiri, etc. După întocmirea proiectului ce se impune, se vor stabili lucrările de executat. Completarea de elemente de structură, rigidizări, continuizări, capace, plăci de reazem, mijloace de prindere este obligatorie când se constată lipsa sau descompletarea unora. Lipsa antretoazelor sau a cadrelor transversale (portal) poate fi evidenţiată prin început de pierdere a stabilităţii structurii (vibraţii suplimentare, mişcări relative prea mari, deformaţii peste cele admisibile).

PREVENIREA DEGRADĂRII

Este necesar să se facă o analiză amănunţită a structurii, privind completa ei alcătuire încă din faza de concepţie.

În continuare, la uzină, la recepţia elementelor şi la preasamblare, trebuie să se urmărească asamblarea tuturor pieselor prevăzute în documentaţia tehnică. Apoi, la şantier se va da atenţie la piesele de continuitate şi asamblare-prindere, plăci de rezemare.

În timpul exploatării apar solicitări prin agăţări de conducte. Trebuie supravegheat ca soluţia de montare sau executarea acesteia, să nu scoată din funcţiune unele elemente structurale. Prinderea conductelor se va face numai pe bază de proiect de specialitate poduri.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripţii de proiectare.
2. STAS 1844-75 - Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare.
3. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
4. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
5. H.G. 766/1997 - Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcţii.
6. C 175-75 - (Bul. Const. nr. 11/1975) Normativ pentru întreţinerea şi repararea drumurilor, a podurilor de şosea şi a construcţiilor aferente.
7. P 130-88 (Bul. Const. nr 4/1988) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcţiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
8. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreţinerea şi repararea podurilor metalice de şosea.
9. P 83-81 (Bul. Const. nr 10/1981) - Instrucţiuni tehnice pentru calculul şi alcătuirea constructivă a elementelor compuse beton-oţel.
10. Legea 973/1994 - Recepţia lucrărilor.

B.4.24.

FIŞA Nr. 85

FISURI

'98

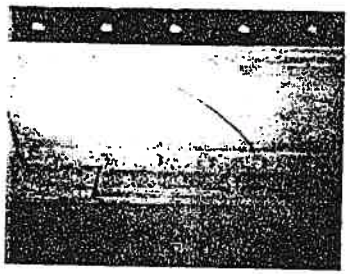


Fig. 1

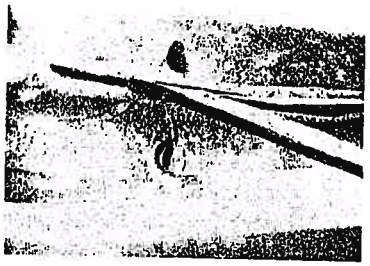


Fig. 2

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Fisurile sunt discontinuităţi bidimensionale care pot apare atât în materialul de bază al elementului structural (în apropierea unor variaţii de secţiune, în vecinătatea unor îmbinări (figurile 1 şi 2) nituite, cu şuruburi sau îmbinări sudate, precum şi la nivelul mijloacelor de îmbinare (în nituri, şuruburi sau cordoane de sudură). În general fisurile au tendinţa de a se dezvolta până la rupere, sub încărcările din exploatare (vezi fişa 86).

CAUZE POSIBILE

Fisurile care apar în materialul de bază al unui element structural pot avea următoarele cauze:

- existenţa unor defecte interne, din laminare, în materialul de bază;
- utilizarea ca material de bază a unor oţeluri cu o compoziţie chimică necorespunzătoare, cu conţinut ridicat de carbon;
- îmbătrânirea oţelului;
- coroziunea avansată a pieselor componente ale elementului structural;
- existenţa unor concentrări de tensiuni datorită unei alcătuiri constructive necorespunzătoare sau datorită apariţiei unor tensiuni reziduale după montaj sau din contracţia unor cordoane de sudură din apropiere;
- suprasolicitarea în exploatare a unor elemente structurale peste valorile apreciate în etapa de proiectare;

- generarea fenomenului de oboseală în condiţiile existenţei în exploatare a unor solicitări variabile repetate.

Fisurile care apar la nivelul mijloacelor de îmbinare se datoresc unor cauze specifice fiecărui mijloc de îmbinare.

Fisurile depistate la nivelul tijei şi capetelor niturilor pot avea următoarele cauze principale:

- baterea incorectă a nitului (fisurile pot fi depistate imediat după batere şi apar în special în situaţiile în care, la batere, buterola este înclinată în raport cu axul tijei nitului sau se realizează baterea niturilor la o temperatură cu mult sub cea necesară);
- existenţa unor soluţii constructive de îmbinare care preiau şi transmit eforturi prin întinderi în tijele niturilor.

Apariţia fisurilor la nivelul tijei şuruburilor (inclusiv a şuruburilor de înaltă rezistenţă) este favorizată în următoarele situaţii:

- confecţionarea şuruburilor din oţeluri cu o compoziţie chimică necorespunzătoare;
- existenţa unor defecte interne în tija şurubului;
- strângerea şuruburilor peste limita stabilită (ca urmare a nerespectării tehnologiei de strângere);
- adoptarea unor soluţii constructive de îmbinări care preiau şi transmit eforturi prin întinderi în tija şuruburilor.

Fisurile localizate în cordoanele de sudură ale îmbinărilor sudate se datoresc următoarelor cauze principale:

- utilizarea unor oţeluri şi materiale de adaus necorespunzătoare;
- aplicarea unei tehnologii de sudare incorectă care va conduce la apariţia unor tensiuni reziduale foarte mari în cordonul respectiv;
- adoptarea în etapa de proiectare a unor soluţii constructive greşite care nu respectă cerinţele tehnice şi tehnologice realizării unor cordoane de sudură de calitate sau conduc la concentrări puternice de tensiuni;
- depăşirea limitelor constructive privind dimensiunile cordoanelor de sudură în procesul de execuţie al îmbinărilor;
- existenţa unor solicitări variabile repetate care generează fenomenul de oboseală;
- montajul unor subansambluri cu toleranţele dimensionale depăşite.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Pentru limitarea apariţiei fisurilor în exploatare se vor lua măsuri preventive la nivelul fiecărei etape de realizare a elementului structural: concepţie, uzinare, transport şi montaj. Astfel, în etapa de concepţie se va acorda o atenţie deosebită alegerii calităţii materialului de bază şi de adaos în concordanţă cu cerinţele impuse de importanţa elementului structural şi de condiţiile de execuţie şi exploatare. De asemenea, se vor admite numai soluţiile constructive care nu conduc la concentrări puternice de tensiuni.

În condiţiile solicitărilor variabile repetate se va verifica îndeplinirea criteriilor privind protecţia la oboseală a îmbinărilor sudate şi a zonei materialului de bază influenţate termic.

În etapa de uzinare se va fundamenta alegerea tehnologiei de sudare care să evite apariţia concentrărilor de tensiuni, a tensiunilor reziduale şi a defectelor îmbinărilor sudate.

Se va controla înscrierea dimensiunilor şi formelor fiecărui subansamblu între limitele toleranţelor prevăzute în proiectul de execuţie sau Caietul de sarcini.

În timpul transportului se va asigura rezemarea optimă a fiecărui subansamblu pentru evitarea suprasolicitărilor locale. Manipularea subansamblurilor (şi în special a celor sudate) se va face fără şocuri cu respectarea poziţiei punctelor fixate pentru ridicare.

Montajul pe şantier se va realiza cu respectarea fazelor şi etapelor din proiectul de montaj şi nu se vor admite soluţiile care să conducă la dezvoltarea unor tensiuni suplimentare în structură (forţarea elementelor cu toleranţe mari, "tragerea" subansamblurilor la poziţie cu cricurile, prin lestare, etc.).

În exploatare se vor lua măsuri de respectare a încărcărilor admise pe pod, de protejare a elementelor structurale împotriva şocurilor, lovirilor accidentale, etc. (vezi fişa 74).

REPARAŢII POSIBILE

Apariţia unei fisuri într-un element structural important (la nivelul grinzilor principale, antretoazelor, etc.) se transmite imediat proiectantului care va lua măsuri de remediere. În prima etapă măsurile constau în stoparea propagării fisurii prin realizarea unor găuri centrate în vârful fisurilor şi eclisarea zonei fisurate.

În etapa a doua se vor înlocui elementele structurale puternic fisurate cu elemente noi la care s-au adus îmbunătăţiri constructive necesare evitării apariţiei unor noi fisuri. Toate măsurile de remediere vor face obiectul unui proiect special întocmit de instituţii specializate.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 2920-71 - Poduri de şosea. Încercări şi supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
3. STAS 1844-75 - Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare.
4. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.
5. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri sudate. Prescripţii de execuţie.
6. STAS 7084/1-73 - Defectele îmbinărilor sudate prin topire. Clasificare.
7. STAS R 8542-70 - Alegerea oţelurilor pentru construcţii metalice.
8. STAS 7194-75 - Sudabilitatea oţelurilor. Elemente de bază.

B.4.25

FIŞA Nr.

86

'98

RUPERI ALE ELEMENTELOR STRUCTURALE

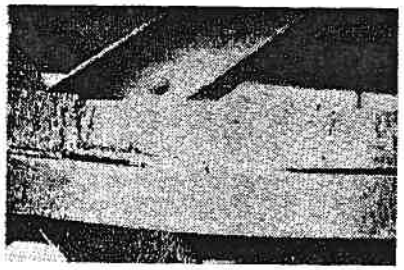


Fig.1

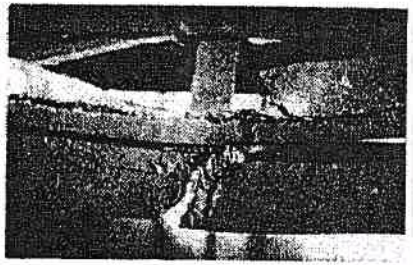


Fig. 2

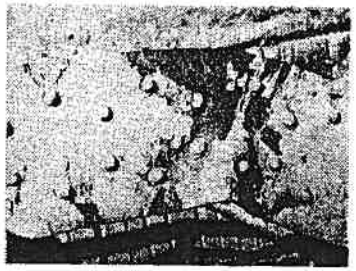


Fig.3

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Ruperea unui element structural afectează total elementul respectiv prin anularea funcţiei îndeplinite de acesta în ansamblul structurii şi în acelaşi timp, va reduce (corespunzător importanţei acestui element) siguranţa întregii structuri (figurile 1, 2 şi 3).

Ruperea se poate instala:

- lent, prin iniţierea şi propagarea în timp a unei fisuri (ruperea prin oboseală);
- ca urmare a deformării plastice a elementului respectiv sau a ansamblului structurii (ruperi tenace);
- brusc, fără ca ruperea să fie precedată de deformări plastice ale structurii (ruperi fragile).

CAUZE POSIBILE

- Ruperile produse prin iniţierea şi propagarea în timp a unor fisuri sunt efectul fenomenului de oboseală generat de acţiunile variabile şi repetate din exploatare şi de existenţa unor factori care favorizează acest fenomen (defecte interne, alcătuiri constructive care conduc la concentrări de tensiuni, coroziunea,etc.).

În cazul ruperilor însoţite de deformări plastice ale elementului respectiv sau ale structurii, cauzele pot fi:

- depăşirea tensiunilor pe secţiunea elementului respectiv ca urmare a unei dimensionări incorecte sau prin încărcarea structurii peste capacitatea sa limită;
- suprasolicitarea locală a elementului structural în timpul montajului sau prin lovirea accidentală de către vehicole în timpul exploatării.

La producerea ruperilor fragile pot concura unul sau mai mulţi dintre factorii următori:

- calitatea necorespunzătoare a oţelului, a materialului de bază şi de adaos în cazul structurilor sudate;
- temperaturi scăzute în timpul exploatării;
- tehnologia de uzinare incorectă în cazul structurilor sudate;
- îmbătrânirea oţelurilor;
- coroziunea.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Pentru evitarea producerii ruperilor se impune ca în etapa de proiectare să se fundamenteze soluţiile constructive noi şi să se asigure îndeplinirea tuturor criteriilor din norme privind dimensionarea şi protecţia la oboseală a structurii. Totodată, în această etapă, pentru a micşora riscul ruperilor, se vor analiza:

- îndeplinirea criteriilor legate de alegerea corectă a mărcii şi clasei de calitate ale oţelurilor în concordanţă cu condiţiile de exploatare;
- modul de evaluare a acţiunilor şi ipotezelor de încărcare pentru evitarea unor suprasolicitări;
- măsurile luate pentru evitarea lovirilor accidentale în exploatare (prevederea unor apărători, a unor cadre de oprire a vehicolelor agabaritice înainte de intrarea pe pod, etc.);

În etapa de uzinare se vor respecta prevederile Caietului de sarcini privind calităţile oţelurilor şi materialul de adaos (electrozi, flux) şi se va alege tehnologia de execuţie în uzină care să evite apariţia fisurilor în materialul de bază sau în cordoanele de sudură.

În exploatare se impune urmărirea permanentă a structurii prin revizii tehnice periodice, de calitate şi executarea imediată a remedierilor

Rezultatele acestor revizii periodice şi remedierile efectuate se vor înregistra în Fişa podului.

Totodată, se vor lua măsuri de asigurare a funcţionării sistemului de protecţie anticorozivă şi se vor semnaliza corespunzător condiţiile de trecere pe pod prin plăcuţe indicatoare şi semne de circulaţie corespunzătoare.

REPARAŢII POSIBILE

Ruperea unui element structural este un fenomen grav care afectează direct siguranţa structurii.

Măsurile de remediere se stabilesc de instituţii atestate în funcţie de importanţa elementului afectat şi de cauzele care au generat ruperea respectivă.Condiţiile de circulaţie pe pod se vor stabili de instituţia care va stabili soluţia de remediere. Ea poate decide executarea unor lucrări de consolidare provizorie (realizarea unor reazeme provizorii, aplicarea unor elemente suplimentare care să suplinească funcţia elementului structural distrus).

BIBLIOGRAFIE

1. Toma Pană - "Aplicaţii inginereşti ale Mecanicii Ruperilor", Ed. Tehnică - 1974
2. STAS 1845 - 71 - "Poduri metalice pentru străzi, sosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii".
3. STAS 2920 - 71 - "Poduri de şosea. Încercări şi supravegheri tehnice".
4. STAS 1844 -75 - "Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare.
5. STAS 3461 - 75 - "Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie".
6. STAS 9407 - 75 - "Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri sudate. Prescripţii de execuţie".
7. STAS 7084/1 - 73 - "Defectele îmbinărilor sudate prin topire. Clasificare".
8. STAS R 8542 - 70 - "Alegerea oţelurilor pentru construcţii metalice".
9. STAS 7194 - 75 - "Sudabilitatea oţelurilor. Elemente de bază".

B.4.26.

FIŞA Nr. **87**

'98

RUPEREA ELEMENTELOR DE PRINDERE ŞI ASAMBLARE (NITURI, ŞURUBURI, SUDURĂ)

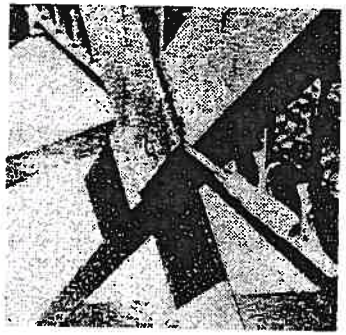


Fig. 1

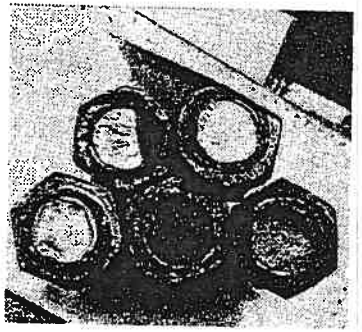


Fig. 2

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Ruperea niturilor la nivelul îmbinărilor nituite dintre elementele structurale ale tablierului poate fi pusă în evidenţă prin existenţa unor găuri de nit (fără nituri) în îmbinarea respectivă, prin depistarea unor nituri cu unul din capete retezat sau nituri scoase din lucru, cu capetele şi tija puternic deformate (figura 1). Ruperea se poate înregistra şi în cazul niturilor de solidarizare dintre parţile componente ale unui element structural cu secţiunea compusă sau la prinderile plăcuţelor sau zăbreluţelor.

În cazul îmbinărilor cu şuruburi obişnuite sau cu şuruburi de înaltă rezistenţă se înregistrează ruperea (cu caracter casant) a tijei şurubului prin filet (figura 2).

Cordoanele de sudură pot prezenta defecte interne sau de suprafaţă (incluziuni, pori, microfisuri) care pot iniţia fisuri şi prin propagarea lor în timpul exploatării structurii, pot genera ruperea cordonului (în cele mai multe situaţii ruperile amorsate în cordoanele de sudură se propagă şi în materialul de bază).În raport cu direcţia cordonului de sudură ruperile pot fi transversale cordonului sau longitudinale acestuia.

Gradul de periculozitate al acestui defect este dat de importanţa îmbinării sudate, dar şi de direcţia solicitării principale în raport cu direcţia propagării fisurii.

CAUZE POSIBILE

Ruperea **niturilor** poate fi determinată de următoarele cauze:

- existenţa în îmbinare a unor nituri cu defecte şi în special a unor nituri bătute la o temperatură sub cea necesară;
- concepţia greşită a îmbinării (cu nituri puternic solicitate la întindere în tijă sau cu nituri solicitate peste capacitatea lor);

- efectul unor loviri accidentale;
- efectul coroziunii între piese (vezi fisa 69);
- efectul vibraţiilor elementelor flexibile.

Ruperea **şuruburilor obişnuite sau a şuruburilor de înaltă rezistenţă** poate fi produsă de:

- existenţa unor defecte interne în tija şurubului;
- strângerea piuliţei peste capacitatea la întindere a tijei şurubului;
- coroziunea între piese (vezi fişa 69);
- realizarea unor solicitări din exploatare peste capacitatea îmbinării;
- coroziunea fisurantă sub tensiune (vezi fişa 70);
- concepţia greşită a îmbinării în care predomină solicitările de întindere în tija şuruburilor;
- efectul unor loviri accidentale.

Ruperea **cordonului de sudură** este rezultatul mai multor factori şi anume:

- calitatea necorespunzătoare a materialului de bază şi de adaos care poate determina defecte interne în cordoanele de sudură , după răcirea lor (incluziuni, pori, retasuri, microfisuri, etc.) sau pot rezulta cordoane cu o duritate ridicată, ceea ce conferă ruperii un caracter casant;
- tehnologia necorespunzătoare de execuţie a cordoanelor sudate, care poate genera tensiuni remanente importante;
- adoptarea unor soluţii constructive incorecte, care induc concentrări puternice de tensiuni în zona cordoanelor respective sau pot favoriza ruperea prin oboseală;
- existenţa unor defecte de formă ale cordoanelor de sudură;
- suprasolicitări locale ale zonei cordonului prin loviri accidentale sau solicitări peste capacitatea cordonului în timpul exploatării;
- fenomenul de oboseală;
- temperaturi scăzute care pot genera ruperi fragile.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Prevenirea ruperilor niturilor sau şuruburilor în etapa de proiectare a îmbinării se poate realiza prin promovarea soluţiilor constructive care evită transmiterea eforturilor în îmbinare prin tensionarea tijei niturilor şi şuruburilor sau, în cazul elementelor flexibile, prin luarea unor măsuri de fixare suplimentară pentru reducerea efectelor vibraţiilor.

În etapa de execuţie a îmbinării (în uzină sau pe şantier la montaj) se va urmări respectarea prescripţiilor normelor sau Caietului de sarcini referitoare la execuţia îmbinărilor respective şi, în special, a celor cu şuruburi de înaltă rezistenţă.

În exploatare se vor controla în cadrul reviziilor îmbinările nituite sau cu şuruburi şi se vor înlocui niturile sau şuruburile defecte. Pentru prevenirea ruperilor mijloacelor de îmbinare datorită coroziunii între piese se va urmări starea sistemului de protecţie anticorozivă şi se vor lua măsuri urgente de remediere.

Totodată, se vor lua măsuri de semnalizare a condiţiilor de circulaţie pe pod prin plăcuţe de avertizare şi semne de circulaţie corespunzătoare.

Micşorarea riscului apariţiei unor ruperi iniţiate din cordonul de sudură presupune luarea următoarelor măsuri:

- alegerea corespunzătoare a oţelurilor, electrozilor şi fluxului pentru obţinerea unor cordoane de sudură cu o comportare ductilă;
- stabilirea dimensiunilor sudurilor astfel încât să se evite generarea unor tensiuni reziduale mari în condiţiile asigurării capacităţii necesare preluării eforturilor aferente unor solicitări extreme;
- conceperea unor detalii constructive cu execuţie simplă care să nu conducă la concentrări mari de tensiuni şi să corespundă în acelaşi timp criteriilor de protecţie la oboseală;
- asigurarea unui control de calitate pentru depistarea şi remedierea defectelor în uzină (inclusiv controlul comisiei de recepţie în uzină a subansablurilor respective);
- eliminarea subansamblurilor cu deformaţii foarte mari care ar genera importante tensiuni suplimentare în etapele de asamblare sau montaj;
- luarea unor măsuri speciale de control în exploatare a cordoanelor de sudură importante pentru depistarea din timp a fisurilor şi blocarea propagării lor pentru evitarea producerii ruperii;
- luarea unor măsuri de protecţie a barelor pentru evitarea lovirii lor accidentale şi a unor măsuri pentru respectarea condiţiilor de trecere pe pod (vezi fişa 86).

REPARAŢII POSIBILE

Înlocuirea mijloacelor de îmbinare rupte sau degradate puternic se poate face numai după stabilirea cauzelor care au generat ruperea lor şi după adoptarea unor măsuri care să elimine aceste cauze. Aceste măsuri se stabilesc de instituţii specializate şi constau în îmbunătăţirea unor detalii constructive incorecte, în introducerea unor modificări structurale care corectează deficienţele depistate.

Pentru reparaţiile defectelor apărute prin ruperea cordoanelor de sudură se va vedea fişa nr. 86.

BIBLIOGRAFIE:

1. Toma Pană - Aplicaţii inginereşti ale Mecanicii Ruperilor, Ed. Tehnică 1974.
2. STAS 2920-71 - Poduri de şosea. Încercări şi supravegheri tehnice.
3. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
4. STAS 1844-75 - Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare.
5. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.
6. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri sudate. Prescripţii de execuţie.
7. STAS 9330-78 - Poduri de CF şi şosea. Prescripţii de proiectare şi execuţie.
8. STAS 7084/1-73 - Defectele îmbinărilor sudate prin topire. Clasificare.
9. STAS R 8542-70 - Alegerea oţelurilor pentru construcţii metalice.
10. STAS 7194-75 - Sudabilitatea oţelurilor. Elemente de bază.

B.5.1

FIŞA Nr. **88**

'98

DEPLASAREA RELATIVĂ ÎNTRE ELEMENTELE STRUCTURALE ALE PODURILOR MIXTE OŢEL - BETON

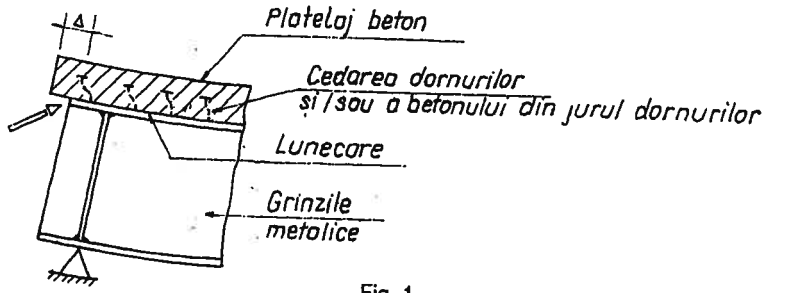


Fig. 1

DEFINIŢIE, DESCRIERE

La podurile mixte oţel-beton se poate produce o modificare a poziţiei plăcii de beton în raport cu grinzile metalice pe care reazemă.

CAUZE PROBABILE

Deplasarea relativă între platelajul din beton şi grinzile metalice poate apare în următoarele situaţii:

- supraîncărcarea podului peste capacitatea stabilită;
- calculul greşit al numărului de conectori sau distribuirea lor incorectă în lungul grinzilor;
- calitatea necorespunzătoare a sudurilor conectorilor de elementele metalice
- calitatea necorespunzătoare a betonului din platelaj.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Prevenirea deplasărilor relative între elementele structurale presupune evaluarea corectă a solicitărilor extreme la care va fi supusă structura şi, corespunzător acestor solicitări, se vor stabili numărul de elemente de conlucrare şi varianta optimă de amplasare a lor.

În etapa de uzinare se vor controla sudurile conectorilor de elementele metalice.

Pe şantier, la turnare se vor lua masuri de realizare a unor betoane de calitate, corespunzătoare prevederilor proiectului de execuţie sau Caietului de sarcini.

REPARAŢII POSIBILE

În funcţie de mărimea acestor deplasări şi de cauzele care le-au produs, proiectantul de specialitate va oferi soluţia de remediere a acestui defect.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 1845 - 75 - "Poduri metalice pentru străzi, sosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii".
2. STAS 2920 - 71 - "Poduri de şosea. Încercări şi supravegheri tehnice".
3. STAS 1844 -75 - "Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare".
4. STAS 3461 - 75 - "Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastrucuri nituite. Prescripţii de execuţie".
5. STAS 9407 - 75 - "Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri sudate.

B.5.2.

FIŞA Nr. **89**

'98

NEETANŞEITĂŢI ÎNTRE ELEMENTE ALE STRUCTURII ALCĂTUITE DIN MATERIALE DIFERITE

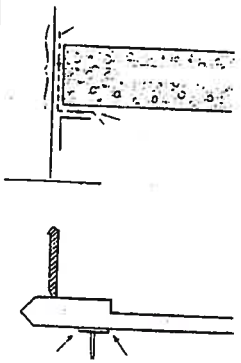


Fig. 1

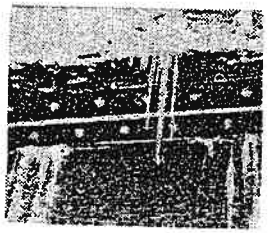


Fig. 2

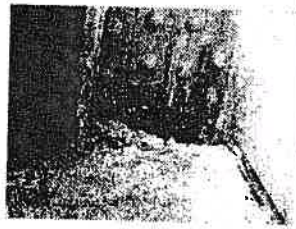


Fig. 3

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Defectul lor poate apare la podurile de şosea cu platelaje din beton, la contactul platelajului cu tălpile lonjeronilor şi antretoazelor, tălpile sau inimile grinzilor principale cu inima plină (figura 1). Se manifestă prin coroziunea puternică a pieselor metalice pe zona de contact, prin distrugerea locală a betonului din platelaj prin acţiunea de îngheţ-dezgheţ a apei pătrunse în aceste interspaţii (figurile 2 şi 3). Pe timpul iernii pot apare ţurţuri de gheaţă.

CAUZE POSIBILE

Principalele cauze pot fi:

- execuţia neglijentă a platelajului din beton în zonele de contact cu elementele metalice şi neetanşarea corespunzătoare a interspaţiilor rezultate;
- distrugerea hidroizolaţiei;
- alcătuirile constructive incorecte care favorizează pătrunderea şi stagnarea apei;
- rezemarea discontinuă a platelajelor prefabricate din beton pe grinzile metalice cu neplaneităţi importante ale tălpilor;
- plasarea la distanţe mari a dispozitivelor de conlucrare care vor conduce la desprinderea betonului pe zonele dintre dispozitive.

POSIBILITĂŢI DE PREVENIRE

Prevenirea apariţiei acestui defect presupune:

- adoptarea unei soluţii constructive care să evite apariţia unor zone vulnerabile din punct de vedere al pătrunderii apelor;
- dispunerea judicioasă a conectorilor;
- realizarea îngrijită a hidroizolaţiei;
- etanşeizarea (obturarea) interspaţiilor rezultate cu materiale speciale (masticuri) înainte de darea în circulaţie a podului.

REPARAŢII POSIBILE

Pătrunderea apei în aceste zone şi acţiunea îngheţ-dezgheţului vor conduce la avansarea rapidă a proceselor de coroziune a părţilor metalice şi la distrugerea locală a betonului.

Semnalarea acestui defect trebuie urgent urmată de operaţii de înlăturare a cauzelor pătrunderii apelor şi de obturare a tuturor interspaţiilor depistate după refacerea protecţiei anticorozive afectate. În cazul în care s-a declanşat coroziunea părţilor metalice măsurile de remediere se vor stabili de institutele abilitate.

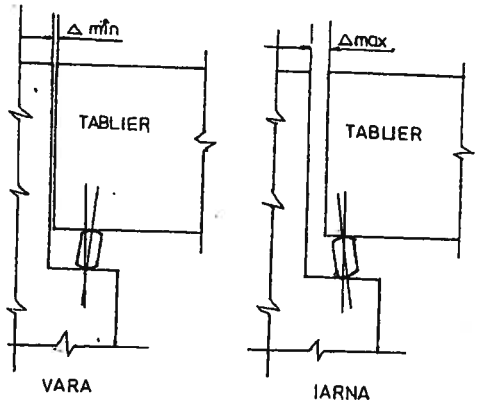
BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 2920-71 - Poduri de şosea. Încercări şi supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-75 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
3. STAS 1844-75 - Poduri metalice de şosea. Prescripţii de proiectare.
4. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată şi şosea. Suprastructuri nituite. Prescripţii de execuţie.
5. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF şi şosea. Suprastructuri sudate. Prescripţii de execuţie.

C.8.

ÎNCLINAREA PENDULILOR NECONCORDANTĂ CU TEMPERATURA AMBIANTĂ

FIŞA Nr. **90** '98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Pendulii de pe aceeaşi linie de rezemare pot avea aceeaşi înclinare sau înclinări inegale. Pe de altă parte această înclinare este neconcordantă cu poziţia necesară la temperatura mediului ambiant.

CAUZE PROBABILE

- Lipsa prevederii în proiectul de execuţie a poziţiei (înclinării) pendulilor în funcţie de temperatură;
- Montarea necorespunzătoare a pendulilor. Montajele se fac la execuţie după poziţia plăcilor metalice din bancheta infrastructurii şi din suprastructură, nu după poziţia necesară la temperatura de montaj sau se montează la verticală indiferent de temperatura mediului ambiant;
- Acţiunea seismică modifică poziţia pendulilor şi nu se corectează ulterior;
- Deplasarea infrastructurilor din tasări, rotiri, etc. modifică înclinarea pendulilor.

REPARAŢII NECESARE

Constantându-se neconcordanţa între poziţia de fapt a pendulilor şi cea care trebuie să o aibă la o anumită temperatură a mediului ambiant, este necesar:

- ridicarea uniformă a liniei de rezemare (întreg tablierul deodată numai la rezemarea cu penduli);
- repoziţionarea pendulilor cu înclinarea necesară conform necesităţilor din proiect, în funcţie de temperatura mediului ambiant;
- aşezarea tablierului pe penduli astfel poziţionaţi.

În caz de necesitate, se fac modificări la plăcile de rezemare ale pendulilor pentru repoziţionare sau adaos de plăci.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Este necesar ca în proiectul oricărei lucrări să se prevadă modul de poziţionare-înclinare a pendulilor în funcţie de temperatura mediului ambiant la montajul acestora.

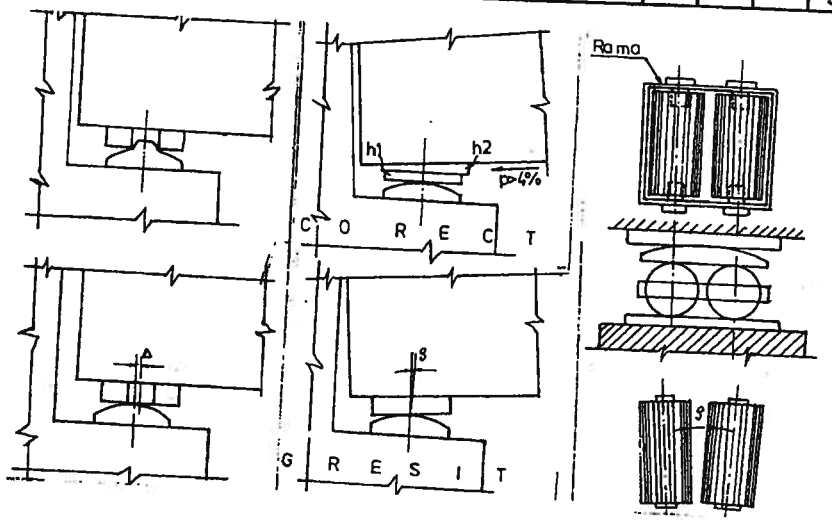
BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 10167-84 - Poduri de cale ferată şi şosea. Aparate de reazem din neopren fretat.
2. STAS 4031/1,2-75,77 - Poduri de beton armat precomprimat pentru cale ferată şi şosea. Aparate de reazem din oţel.
3. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări şi supravegheri tehnice.
4. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
5. STAS 8270-86 - Poduri de şosea. Suprastructuri de beton, beton armat şi beton precomprimat. Dispozitive pentru acoperirea rosturilor de dilataţie. Anexa.
6. STAS 1545-89 - Poduri pentru străzi şi şosele. Paserele. Sarcini.
7. STAS 10101/0,1,2-75,78 - Acţiuni în construcţii. Încărcări date de temperatura exterioară.

C.10

POZIŢIA INCORECTĂ A ELEMENTELOR COMPONENTE ALE REAZEMULUI

FIŞA Nr. **91** '98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se constată:

- dezaxarea între placa inferioară superioară a reazemelor tangenţiale fixe, însoţită de deteriorarea dornurilor şi tacheţilor;
- neorizontalitatea plăcilor metalice;
- neparalelismul rulourilor (rulouri deplasate);
- nerespectarea perpendicularităţii între axa plăcii superioare şi axa grinzii de beton.

CAUZE PROBABILE

Deficienţele de la execuţia acestor lucrări de la aparatele de reazem sunt principalele cauze ale degradărilor semnalate. Montajul incorect provoacă degradarea pieselor componente ale reazemului.

În cadrul proiectului pentru aparatele de reazem, nu se prevăd măsuri care să permită adaptarea montajului în funcţie de situaţiile reale.

Acţiunea seismică poate contribui la modificarea poziţiei corecte a elementelor componente ale aparatelor de reazem.

REPARAŢII NECESARE

În urma reviziilor tehnice periodice, se poate constata poziţia incorectă a elementelor componenete ale aparatelor de reazem. Reviziile speciale (după calamităţi naturale în special) pot evidenţia de asemenea astfel de situaţii.

Este necesar să se intervină (de multe ori printr-un proiect de specialitate) pentru remedierea situaţiilor constatate, în vederea menţinerii corecte în exploatare a aparatelor de reazem. Totodată se vor face şi întreţinerile şi protecţiile necesare.

- Ridicarea uniformă a liniei de rezemare (întreg tablierul deodată);
- Înlocuirea plăcilor din neopren fretat. Uneori este necesar să se corecteze şi neparalelismul feţelor de rezemare, cu plăci metalice "în pană" în sens longitudinal şi/sau transversal. De asemenea se poate face reorientarea acestora pe direcţia de lucru în cazul în care iniţial aceasta nu a fost corect executată;
- Reaşezarea tablierului pe plăcile de neopren fretat înlocuite.

Uneori este necesar să se adopte măsuri pentru a corecta incapacitatea plăcilor de neopren fretat de a primi deplasări orizontale la nivelul necesarului (la grinzi continui de deschidere mare în reazem mobil de capăt).

Toate lucrările acestea se execută după un proiect de specialitate.

PREVENIREA DEGRADĂRII

În afara recepţiei uzinale, plăcile din neopren fretat trebuiesc încercate la şantier după cum urmează:

- proba de greutate: se cântăreşte şi se compară această greutate cu cea prevăzută în proiect. În cazul în care diferenţele sunt mai mici de 5%, placa se poate considera de folosit;
- proba de rezistenţă: se încearcă placa la presă pentru epruvete de beton încercate la compresiune. Se aplică o forţă egală cu capacitatea prevăzută pentru placa respectivă, sporită cu 20%. Se fac observaţii privind: 1) păstrarea elementelor geometrice (umflări de la 2 mm pentru reacţiuni sub 50 tf şi până la 4 mm pentru reacţiuni până la 150 tf sunt admise) şi 2) aspectul pe feţele laterale (să nu apară crăpături).
- Numai în urma satisfacerii acestor condiţii se poate introduce în lucrare placa din neopren fretat.

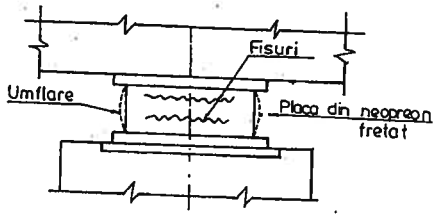
BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 10167-83 - Poduri de cale ferată şi şosea. Aparate de reazem din neopren fretat.
2. CD 63-85 - Normativ pentru proiectarea şi folosirea aparatelor de reazem din neopren pentru poduri de cale ferată şi de şosea.
3. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări. Supraveghere tehnică.
4. P 15-78 - Normativ pentru proiectarea aparatelor de reazem.

C.11

DETERIORAREA APARATELOR DE REAZEM CU NEOPREN FRETAT

FIŞA Nr. **92** '98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin umflături ale fretelor transversale, însoţite de fisuri şi/sau crăpături, şi uneori, expulzarea neoprenului dintre plăcile metalice.

CAUZE PROBABILE

- calitatea necorespunzătoare a plăcilor din neopren fretat;
- strivirea neuniformă;
- îmbătrânirea prematură a neoprenului;
- neînlocuirea plăcilor din neopren fretat după depăşirea duratei de serviciu;
- montarea necorespunzătoare a aparatului;
- blocaje (înglobarea accidentală în beton);
- ruginirea şi/sau desprinderea fretelor;
- prevederea acestora în poziţii în care necesitatea de deplasare orizontală nu este compatibilă cu capacitatea de deformare a plăcilor din neopren fretat (de ex. la grinzi continui în reazem de capăt);
- înclinarea incorectă (neconcordantă cu axele de rezemare);
- prevederea unor aparate de reazem necorespunzătoare (subdimensionate).

REPARAŢII NECESARE

La reviziile tehnice se pot constata degradările menţionate. Când aceste degradări sunt de mai mare amploare, este necesar să se intervină la înlocuirea plăcilor din neopren fretat, căci nu se pot repara. De asemenea, se impune înlocuirea acestora la depăşirea duratei de exploatare.

Pentru realizarea acestei lucrări în cele mai multe cazuri este necesar să se procedeze astfel:

- Ridicarea uniformă a liniei de rezemare (întreg tablierul deodată);
- Înlocuirea plăcilor din neopren fretat. Uneori este necesar să se corecteze şi neparalelismul feţelor de rezemare, cu plăci metalice "în pană" în sens longitudinal şi/sau transversal. De asemenea se poate face reorientarea acestora pe direcţia de lucru în cazul în care iniţial aceasta nu a fost corect executată;
- Reaşezarea tablierului pe plăcile de neopren fretat înlocuite.

Uneori este necesar să se adopte măsuri pentru a corecta incapacitatea plăcilor de neopren fretat de a primi deplasări orizontale la nivelul necesarului (la grinzi continui de deschidere mare în reazem mobil de capăt).

Toate lucrările acestea se execută după un proiect de specialitate.

PREVENIREA DEGRADĂRII

În afara recepţiei uzinale, plăcile din neopren fretat trebulesc încercate la şantier după cum urmează:

- proba de greutate: se cântăreşte şi se compară această greutate cu cea prevăzută în proiect. În cazul în care diferenţele sunt mai mici de 5%, placa se poate considera de folosit;
- proba de rezistenţă: se încearcă placa la presă pentru epruvete de beton încercate la compresiune. Se aplică o forţă egală cu capacitatea prevăzută pentru placa respectivă, sporită cu 20%. Se fac observaţii privind: 1) păstrarea elementelor geometrice (umflări de la 2 mm pentru reacţiuni sub 50 tf şi până la 4 mm pentru reacţiuni până la 150 tf sunt admise) şi 2) aspectul pe feţele laterale (să nu apară crăpături).
- Numai în urma satisfacerii acestor condiţii se poate introduce în lucrare placa din neopren fretat.

BIBLIOGRAFIE:

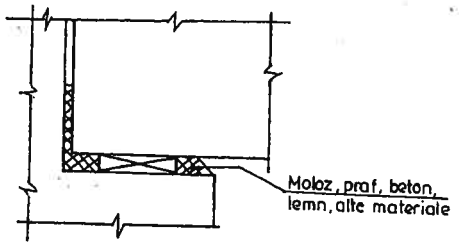
1. STAS 10167-83 - Poduri de cale ferată şi şosea. Aparate de reazem din neopren fretat.
2. CD 63-85 - Normativ pentru proiectarea şi folosirea aparatelor de reazem din neopren pentru poduri de cale ferată şi de şosea.
3. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări. Supraveghere tehnică.
4. P 15-78 - Normativ pentru proiectarea aparatelor de reazem.

C.12

APARATE DE REAZEM ÎNGLOBATE ÎN PRAF ŞI MURDĂRIE

FIŞA Nr. **93**

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Existenţa în jurul şi pe aparatul de reazem a murdăriei care menţine umiditatea, favorizând în acest fel coroziunea betonului şi a elementelor metalice.

CAUZE PROBABILE

- Concepţia incorectă, aparatele de reazem sunt aşezate la nivelul banchetei;
- Lipsa de întreţinere;
- Execuţia incompletă.

REPARAŢII NECESARE

Banchetele de rezemare ale infrastructurilor au depozitate deşeuri de construcţie sau betoane de la monolitizarea prefabricatelor (mai ales la tablierele din fâşii cu goluri care înglobează aparatele de reazem).

Acestea există în special la culei (murdării, praf), dar şi la pile.

Este necesar să se intervină pentru curăţarea acestor materiale, pentru curăţarea completă a oricăror materiale ce nu corespund cu proiectul lucrării. Totodată se va face şi protecţia anticorozivă şi vopsirea părţilor metalice.

PREVENIREA DEGRADĂRII

De la recepţia lucrărilor este necesar să se urmărească curăţenia care trebuie să fie făcută pe bancheta infrastructurilor. De asemenea, în cadrul lucrărilor de întreţinere trebuie să se intervină periodic pentru efectuarea curăţeniei ce se impune.

În concepţia de proiectare este necesar:

- să se plaseze denivelat cuzineţii aparatelor de reazem, faţă de restul banchetei;
- să se prevadă pante transversale pe banchetele de rezemare, pentru scurgerea apelor care pot ajunge în aceste locuri. Astfel nu va mai fi vegetaţie pe banchetă;
- să se prevadă tencuieli sclivisite pe suprafeţele amenajate.

BIBLIOGRAFIE:

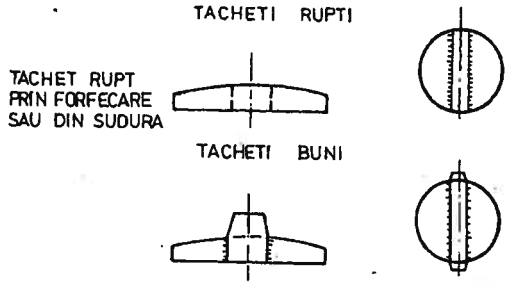
1. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
3. CD 99-77 - Instrucţiuni tehnice departamentale privind repararea şi întreţinerea podurilor şi podeţelor de şosea din beton, beton armat, beton precomprimat şi zidărie.

C.14

FIŞA Nr. **94**

'98

RUPEREA TACHEŢILOR



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin forfecarea tacheţilor sau prin ruperea sudurii de prindere.

CAUZE PROBABILE

- Montajul incorect al aparatului de reazem;
- Blocarea rosturilor de dilataţie;
- Materialul necorespunzător din care sunt executaţi tacheţii;
- Sudură de asamblare, de calitate slabă;
- Solicitări excepţionale: acţiunea seismică pentru lucrările mai vechi.

REPARAŢII NECESARE

Este necesară refacerea tacheţilor: 1) la cei desprinşi din sudură, se polizează bavurile de sudură; 2) la cei forfecaţi, se suflă cordoanele de sudură şi cu piese nou confecţionate se procedează la prinderea tot prin sudură a acestora. În cazul unui montaj incorect al aparatelor de reazem se procedează la corectarea acestui defect (prin plăci "în pană" adăugate sub plăcile în contact care trebuie să fie paralele şi orizontale. Totodată se corectează şi un eventual blocaj al aparatelor de reazem. Ultima operaţie este cea de protecţie anticorozivă şi vopsirea.

În cele mai multe cazuri operaţiunile arătate se pot executa numai după despărţirea plăcii superioare de cea inferioară. Se procedează după cum urmează:

- Ridicarea uniformă a liniei de rezemare (întreg tablierul deodată);
- Efectuarea reparaţiilor necesare în urma unui releveu complet pentru toate poziţiile de rezemare de pe aceeaşi linie;
- Reaşezarea tablierului pe aparatele de reazem reparate.

Toate aceste operaţiuni se fac conform unui proiect de specialitate pentru reparaţii şi tehnologia de lucru.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Dimensionarea corectă a tacheţilor şi modului lor de prindere (suduri) şi la acţiunea seismică. Execuţia corectă a montajului aparatelor de rezem.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 4031/1,2-75,77 - Poduri de beton armat precomprimat pentru cale ferată şi şosea. Aparate de reazem din oţel.
2. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări. Supraveghere tehnică.

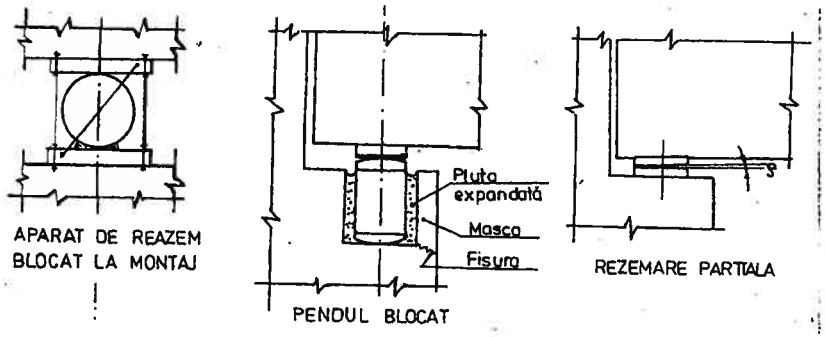
C.15

NEFUNCŢIONAREA CORESPUNZĂTOARE A APARATELOR DE REAZEM

FIŞA Nr.

95

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se referă la următoarele defecte:

- menţinerea dispozitivelor de blocare, folosite la montajul aparatelor de reazem;
- împiedicarea deplasării datorită nerespectării gradului de prelucrare a suprafeţelor metalice în contact sau datorită coroziunii;
- blocarea pendulilor în locaşul amenajat, pus în evidenţă prin fisurarea şi crăparea peretelui culeei în faţa pendulilor;
- montajul necorespunzător;
- rezemarea parţială a suprastructurii pe aparatele de reazem sau a acestuia pe infrastructură;
- lipsa sau refularea plăcilor de plumb.

CAUZE PROBABILE

Cele mai multe din defectele semnalate sunt datorate neglijenţelor la execuţia uzinală a pieselor componente ale aparatelor de reazem, a execuţiei necorespunzătoare şi neglijenţelor la întreţinerea lucrării.

REPARAŢII NECESARE

Dispozitivele de blocare, folosite la montajul aparatelor de reazem trebuiesc demontate, desfăcute, îndepărtate la momentul terminării lucrării la structura de rezistenţă sau în orice moment în care se constată existenţa acestora. Se finisează prin

polizare suprafeţele unde au fost cordoane de sudură şi se aplică straturile de protecţie şi vopsea.

- Când se constată prelucrarea necorespunzătoare a suprafeţelor metalice în contact, fapt ce ar bloca funcţionarea aparatului de reazem, trebuiesc scoase aceste plăci, prelucrate corespunzător şi executată remontarea acestora. Aceeaşi operaţiune trebuie executată dacă suprafeţele în contact ale părţii superioare cu cea inferioară sunt corodate. În ambele cazuri operaţiunea se face cu ridicarea tablierului.
- Deblocarea pendulilor în locaşele special amenajate se face prin decaparea materialului (uneori "cimentat") din jurul acestuia. Apoi se prepară soluţia elasto-plastică ce se introduce în spaţiul de mişcare al pendulului.
- Incorectitudinile la montajul iniţial al aparatelor de reazem (rezemare parţială, în unghi, nepotrivirea tacheţilor, dezaxarea plăcilor metalice pe verticala poziţiei, orientarea greşită, etc.) trebuiesc corectate în orice moment al constatării acestor defecte.
- La aparatele de reazem prevăzute a fi aşezate pe placa de plumb, în cazul în care aceasta lipseşte sau este degradată (refulată, sulfatată - grăunţe mici alburii), se impune completarea sau înlocuirea cu o alta nouă.

Toate operaţiunile descrise se fac în urma executării ansamblului de lucrări însemnând:

- Ridicarea uniformă a liniei de rezemare (întreg tablierul deodată);
- Efectuarea remedierilor descrise, în urma unui releveu complet pentru toate poziţiile de rezemare de pe aceeaşi linie;
- Reaşezarea tablierului pe aparatele de reazem.

Lucrările se execută după un proiect de specialitate.

Este necesar proiect şi cu tehnologia lucrărilor.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Pentru realizarea unor lucrări cu o bună funcţionalitate a aparatelor de reazem, este necesar să se dea o mai mare atenţie la: 1) confecţionarea părţilor componente ale aparatelor de reazem cu abaterile de prelucrare prescrise; 2) execuţia lucrărilor la şantier trebuie să fie urmărită de un inginer cu experienţă pentru astfel de lucrări.

Recepţionarea lucrărilor trebuie să se facă cu mare rigurozitate.

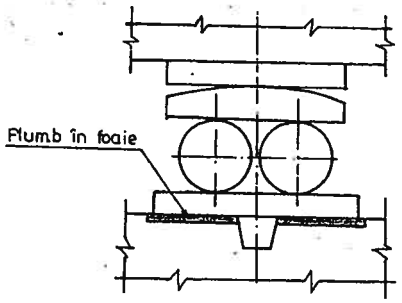
BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, şosele şi paserele metalice. Prescripţii generale de întreţinere şi reparaţii.
2. STAS 2920-83 - Poduri de şosea. Încercări. Supravegheri tehnice.

C.16

DISTRUGEREA PROGRESIVĂ A PLĂCILOR DE PLUMB DE LA REAZEME

FIŞA Nr. **96** '98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se produce la contactul plăcilor de plumb ce elementele din beton armat prin reacţii chimice, din care rezultă un material spongios, sfărâmicios de culoare alburie.

CAUZE PROBABILE

1. contactul umed între plăcile de plumb şi betonul din care ies sulfuri;
2. apele acide din atmosferă în zona cu industrie chimică - acestea conduc şi la distrugerea plăcilor de plumb prin formare de sulfaţi de plumb sub formă granulară. Procesul chimic progresează continuu.

REPARAŢII NECESARE

Unde se constată degradarea avansată a plăcilor de plumb, este necesară înlocuirea acestora. Pentru aceasta se impun următoarele operaţiuni:

- Ridicarea uniformă a liniei de rezemare (întreg tablierul deodată);
- Efectuarea remedierii descrise;
- Reaşezarea tablierului pe aparatele de reazem.

Este necesar proiect care să conţină tehnologia lucrărilor.

PREVENIREA DEGRADĂRII

În medii acide (industrii chimice) nu se vor prevedea aparate de reazem având plăci de plumb.

Acolo unde sunt prevăzute plăci de plumb, se va asigura scurgerea apelor, în aşa fel încât să nu se realizeze mediu favorabil pentru reacţii chimice.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 4031/1,2-75,77 - Poduri de beton armat precomprimat pentru cale ferată şi şosea. Aparate de reazem din oţel.

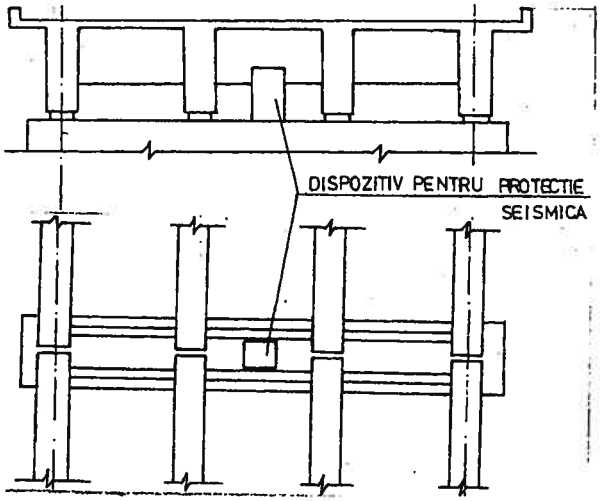
C.17

LIPSA SAU NEFUNCŢIONAREA DISPOZITIVELOR DE PROTECŢIE LA ACŢIUNEA SEISMICĂ

FIŞA Nr.

97

'98



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Ieşirea din funcţiune a acestor dispozitive are loc datorită alcătuirii constructive necorespunzătoare sau a defectelor materialelor.

CAUZE PROBABILE

Cazuistica în această problemă, în România, este redusă, lucrările de poduri cu protecţie antiseismică fiind puţine.

Sunt practicaţi opritori împotriva alunecării transversale a tablierelor din circulaţia grea sau din acţiunea seismică. O cauză a defectării acestora este că de la realizarea acestora nu se ajunge la un contact bun între opritor şi structură.

La alte câteva lucrări s-au montat dispozitive antiseismice care s-au comportat bine sau nu au avut ocazia până în prezent să-şi arate efectul.

REPARAŢII NECESARE

Până în prezent, nu se pune problema unor remedieri la aceste dispozitive antiseismice.

PREVENIREA DEGRADĂRII

În funcţie de literatura existentă, este necesar ca în lucrările noi să se prevadă dispozitivele seismice cele mai potrivite faţă de structura adoptată. Acestea trebuiesc dimensionate în concordanţă cu normele existente şi valabile pentru ţara noastră.

BIBLIOGRAFIE:

1. P 100-92 (Broşura ICPAIUC) - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcţiilor de locuinţe social culturale, agrozootehnice şi industriale.
2. P 197-80 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcţiilor din domeniul transporturilor.
3. H.G. 766/1977 - Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcţii.
4. Legea nr. 10. Calitatea în construcţii.

D1.1	D1.2	D1.3	D1.7	D1.8	D1.9	D3.1	F.6

DEGRADĂRI ALE SUPRAFEŢEI ÎMBRĂCĂMINŢII BITUMINOASE:CIUPITURI (a), POROASĂ (b), ÎNCREŢITĂ (c), VĂLURIRI ŞI REFULĂRI (c), PRAGURI (c), FĂGAŞE LONGITUDINALE (d)

FIŞA Nr. **98**

'97

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Degradările se manifestă prin prezenţa pe suprafaţa căii şi/sau a trotuarelor a următoarelor aspecte:

a) cavităţi izolate sau grupe cu diametrul cuprins între 1 - 20mm;

b) pori vizibili (diametrul 1 - 2mm); suprafaţa are o tentă deschisă şi rămâne umedă după ploaie un timp îndelungat (foto 1);

c) dâmburi şi mici denivelări, amplasate de regulă la marginea căii, în apropierea rosturilor şi/sau în zonele unde se produc accelerări şi decelerări frecvente; văluririle şi refulările au amplitudini mai mari de 3cm, calea are un aspect ondulat de regulă la bordura trotuarului (foto 2);

d) denivelări şi degradări (fisuri, crăpături, gropi), amplasate în lungul căii de regulă pe zonele unde rulează frecvent vehicule.

Existenţa acestor defecte şi degradări favorizează menţinerea unui timp îndelungat a apei pe partea carosabilă şi trotuare, producând în timp degradări mai grave (infiltraţii, coroziuni, etc.) şi amplifică impactul dinamic produs de trafic cu repercursiuni asupra durabilităţii podului.

CAUZE PROBABILE

* Concepţia greşită de proiectare în ceea ce priveşte grosimea straturilor căii pe pod;
* Compoziţia mixturii şi tehnologia de preparare necorespunzătoare:
  - Materialele componente şi dozarea acestora (agregat, bitum, filer); atât din punct de vedere al calităţii, cât şi al reţetei adoptate (exces de liant în mixtură, conţinut redus de criblură, temperatură ridicată la preparare, malaxare insuficientă etc.);
  - Execuţie necorespunzătoare (aşternerea mixturii în straturi neuniforme, compactare insuficientă, racordări incorecte în zona rosturilor, a gurilor de scurgere, etc);
  - Execuţia pe timp friguros şi/sau în perioade cu umiditate ridicată;
  - Acţiunea traficului;
  - Acţiunea factorilor climatici (temperaturi ridicate, precipitaţii, îngheţ-dezgheţ, etc.);
  - Deformaţii mari ale elementelor suprastructurii;
  - Lipsa lucrărilor de întreţinere.

MOD DE PREVENIRE

a) folosirea de agregate fără impurităţi, cu aceeaşi duritate, nealterate;
   - utilizarea unui filer corespunzător, fără cocoloaşe;

b) - stabilirea corectă a dozajului de bitum şi respectarea acestuia la preparare;
   - utilizarea unei granulozităţi corespunzătoare a agregatului;
   - compactarea suficientă, imediat după aşternerea mixturii, la temperaturi de peste 110 - 120 ° C;
   - executarea pe timp călduros;
   - luarea unor măsuri speciale de etanşare şi/sau închiderea cu nisip bituminat a suprafeţei îmbrăcăminţii.

c) - utilizarea unui bitum cu consistenţă mare, dozarea corespunzătoare a acestuia;
   - alegerea unui procent ridicat de agregate minerale, astfel încât să se realizeze un schelet mineral cu frecare interioară sporită;
   - executarea corectă a rosturilor de lucru în plan şi longitudinal.

d) - utilizarea unei compoziţii de mixtură cu stabilitate ridicată la acţiunea traficului;
   - compactarea corespunzătoare a fiecărui strat al îmbrăcăminţii.

MOD DE REMEDIERE

În situaţia în care defectul sau degradarea nu afectează în proporţie ridicată suprafaţa căii/sau a trotuarelor, se va proceda la remedierea acestora conform prevederilor "Instrucţiunilor pentru prevenirea şi remedierea defecţiunilor la îmbrăcăminţile rutiere moderne", CD 98 - 76.

În cazul în care prezenţa acestor defecte şi dereglări este însoţită şi de infiltraţii, se va proceda la repararea sau refacerea hidroizolaţiei şi apoi se va înlocui în totalitate îmbrăcămintea, atât pe cale, cât şi pe trotuare.

Se interzice repararea îmbrăcăminţii pe cale şi trotuare prin aplicarea unor straturi suplimentare de mixtură bituminoasă peste cele existente.

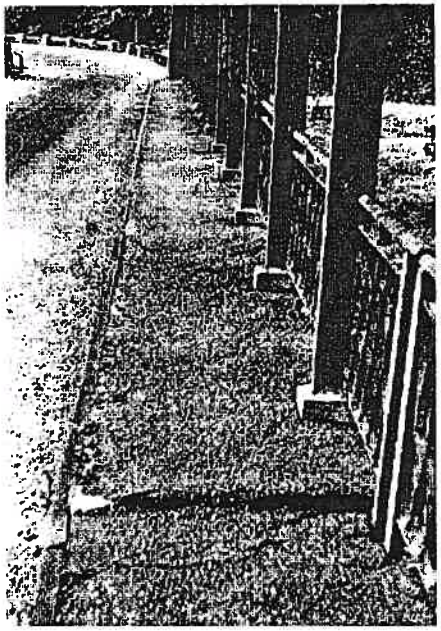


Foto 1



Foto 2

D1.4	D1.5	D1.6	D 3.1	F6				FIŞA Nr.
FISURI ŞI CRĂPĂTURI (a), FAIANŢĂRI (b), GROPI (c), ÎN ÎMBRĂCĂMINTEA BITUMINOASĂ ŞI TROTUARE								**99**
								'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin ruperi ale îmbrăcăminţii asfaltice dispuse pe direcţii (longitudinale, transversale,diferite) şi cu deschideri diferite (< 2mm fisuri, > 2mm crăpături).

În cazul existenţei unei reţele dense de fisuri (în pânza de păianjen sau în plăci) degradarea este clasificată ca faianţare.



Foto 1

Prin gropi se înţeleg dislocările parţiale sau totale a îmbrăcăminţii, cu dimensiuni variate şi amplasate neuniform pe suprafaţa căii (Foto 1).

Prezenţa degradărilor menţionate pe îmbrăcămintea căii şi a trotuarelor afectează în timp relativ scurt starea tehnică a structurii.

Accesul apei la elementele suprastructurii şi amplificarea solicitărilor produse de trafic vor reduce durata de viaţă a podului.

Existenţa gropilor în îmbrăcămintea asfaltică a căii prezintă pe lângă lipsa confortului şi un permanent pericol în ceea ce priveşte siguranţa circulaţiei.

CAUZE PROBABILE

a.

- Compoziţia necorespunzătoare a mixturii asfaltice (granulozitatea agregatului incorectă, liant insuficient, etc.);
- Prepararea necorespunzătoare a mixturii asfaltice (arderea parţială a liantului, nerespectarea dozajelor de agregate, utilizarea unor materiale de slabă calitate);
- Execuţia îmbrăcăminţii necorespunzătoare (compactare insuficientă, realizarea rosturilor de lucru incorectă, nerealizarea legăturii între straturi, etc.);
- Îmbătrânirea şi oboseala la solicitări repetate (pierderea elasticităţii liantului);.

- Deformaţii mari ale suprastructurii;
- Acţiunea factorilor climatici (temperaturi ridicate, precipitaţii, îngheţ-dezgheţ);
- Acţiunea traficului;
- Degradarea stratului de protecţie a hidroizolaţiei;
- Lipsa efectuării la timp a lucrărilor de întreţinere.

b.

- Compoziţia mixturii inclusiv prepararea acesteia şi/sau execuţia necorespunzătoare a îmbrăcăminţii (vezi pct. a);
- Acţiunea traficului greu, în zonele vălurite şi/sau refulate;
- Degradarea stratului suport al îmbrăcăminţii în cazul realizării acestuia din beton de ciment;
- Deformaţii mari ale suprastructurii;
- Lipsa lucrărilor de întreţinere.

c.

- Îmbrăcămintea este realizată dintr-o mixtură necorespunzătoare (bitum ars şi/sau insuficient, agregate murdare, etc.);
- Scurgerea pe suprafaţa îmbrăcăminţii a unor substanţe agresive (benzină, motorină, petrol, etc.);
- Execuţia îmbrăcăminţii bituminoase pe timp nefavorabil (ploaie, temperaturi scăzute);
- Dislocarea suprafeţelor faianţate;
- Acţiunea traficului, în special a vehiculelor cu şenile;
- Ruperea unor elemente care susţin calea podului;
- Neefectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect şi/sau caiete de sarcini a tipului de mixtură, a tehnologiilor de preparare şi execuţie a îmbrăcăminţii pe pod şi trotuare, acordându-se o atenţie deosebită următoarelor aspecte:
  - folosirea unor mixturi asfaltice cu caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare;
  - utilizarea unor lianţi de bună calitate;
  - filerizarea optimă a liantului;
  - controlul de calitate al execuţiei;
  - condiţiile climatice în care se execută îmbrăcămintea;
  - modul de realizare a scurgerii rapide a apei de pe suprafaţa căii şi a trotuarelor;
- Realizarea unor straturi suport (stratul de protecţie a hidroizolaţiei) rezistente şi durabile în timp;
- Repararea sau înlocuirea elementelor care susţin calea în cazul în care se constată degradări grave ale acestora;
- Întreţinerea permanentă a suprafeţei îmbrăcăminţii şi repararea imediată, în stare incipientă, a oricărei defecţiuni şi/sau degradări apărute.

MOD DE REMEDIERE

Repararea degradărilor se va face conform prevederilor "Instrucţiunilor pentru prevenirea şi remedierea defecţiunilor la îmbrăcămintile rutiere moderne", CD 98 - 76.

În situaţia în care se constată şi prezenţa infiltraţiilor, eflorescenţelor, coroziunii, etc. la elementele suprastructurii, datorate unei hidroizolaţii necorespunzătoare, iar degradările afectează cea mai mare parte a căii, se va proceda la refacerea totală atât a hidroizolaţiei, cât şi a îmbrăcăminţii.

D1.15

DISTRUGEREA AVANSATĂ A ÎMBRĂCĂMINŢII DIN BETON DE CIMENT

FIŞA Nr. **100**

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Degradarea se manifestă prin numeroase fisuri şi crăpături, exfolieri, faianţări, dispuse pe zone întinse ale căii pe pod.

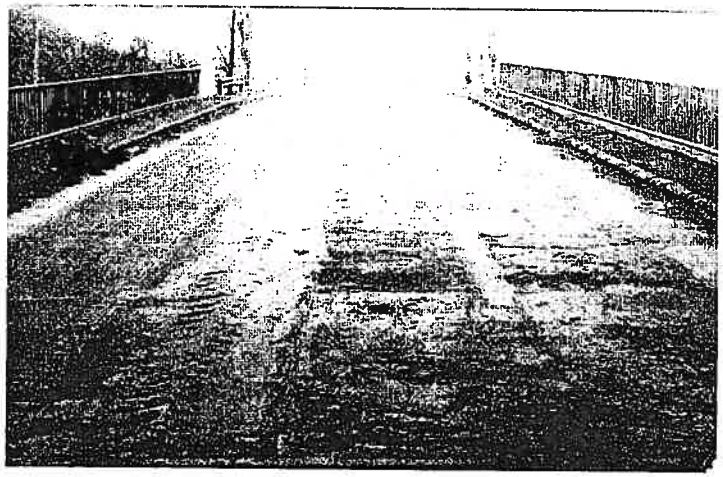


Foto 1

Îmbrăcămintea din beton de ciment astfel degradată devine improprie desfăşurării circulaţiei, reprezentând totodată un factor important în declanşarea unor procese de degradare (infiltraţii, coroziunea betonului şi a armăturii, etc.) mult mai grave.

De regulă, îmbrăcămintile din beton de ciment pe poduri sunt îmbrăcăminţi speciale din materiale compozite (beton de ciment cu polimeri, cu armare dispersă, impregnate etc.), şi sunt puse în lucru cu tehnologii specifice fiecărui tip de îmbrăcăminte.

Degradarea îmbrăcămintilor din beton de ciment (beton simplu sau compozite) este precedată de degradări mai puţin grave cum sunt: decolmatarea rosturilor, fisuri, crăpături izolate, etc.

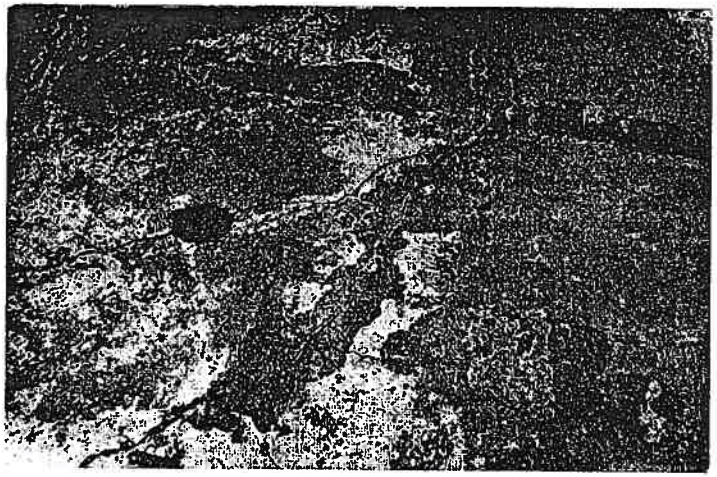


Foto 2

Nereparare la timp a acestor degradări conduce la distrugerea avansată a îmbrăcăminţilor, iar repararea sau refacerea acestora se realizează cu cheltuieli importante.

CAUZE PROBABILE

- Concepţie greşită de proiectare privind: alegerea compoziţiei betonului şi stabilirea cantităţii de polimer, amplasarea rosturilor pe pod, modul de realizare a racordărilor la rosturile de dilataţie şi gurile de scurgere, etc.;
- Nerespectarea tehnologiilor de preparare şi punere în operă a betonului (respectarea dozajelor de ciment, polimer,amplasarea corectă a armăturii, compactarea corespunzătoare după turnare, etc.;
- Deformaţii mari ale suprastructurii podului;
- Degradarea stratului de protecţie a hidroizolaţiei;
- Oboseala în timp a betonului, expirarea duratei de exploatare;
- Acţiunea intensă a traficului;
- Acţiunea factorilor climatici în special a îngheţ-dezgheţului;
- Neefectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere curentă (colmatarea rosturilor, a fisurilor şi crăpăturilor izolate, etc.).

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect şi/sau caiete de sarcini a compoziţiei betonului (în special a dozajelor de ciment şi polimer, a raportului a/c), a tehnologiei de preparare şi execuţie a îmbrăcăminţii pe pod şi urmărirea calităţii lucrărilor;
- Întreţinerea permanentă a îmbrăcăminţii, prin repararea în cel mai scurt timp a eventualelor degradări (fisuri, decolmatări rosturi etc.);
- Etanşarea îmbrăcăminţii cu straturi subţiri din mixturi bituminoase sau impregnări cu răşini, în cazul uzurii sau şlefuirii produse din trafic şi/sau a expirării duratei de exploatare.

MOD DE REMEDIERE

În cazul în care degradarea se manifestă pe dale independente, se va proceda la înlocuirea totală a acestora.

În cazul în care degradarea este extinsă pe toată suprafaţa îmbrăcăminţii căii pe pod, se va proceda la înlocuirea acesteia, analizând totodată starea hidroizolaţiei şi a stratului de protecţie a acesteia în vederea stabilirii soluţiilor tehnice de reparare sau refacere a acestora.

Repararea (inclusiv înlocuirea unor dale independente) sau refacerea îmbrăcăminţii pe pod se va face conform: "Instrucţiunilor tehnice departamentale pentru executarea îmbrăcăminţilor din beton de ciment cu polimeri pentru calea pe poduri şi pasaje" Ind. C.D. 169 - 87 şi a "Normativului pentru executarea îmbrăcăminţilor din beton de ciment la drumuri" ind. C 22 - 84.

BIBLIOGRAFIE

1. C. Avram, C. Bob -"Noi tipuri de betoane speciale" Ed. Tehnică Bucureşti 1980;
2. L. Nicoară, A. Bilţiu - "Îmbrăcăminţi rutiere moderne" Ed. Tehnică Bucureşti 1984;
3. L. Nicoară - "Instrucţiuni pentru prevenirea şi remedierea defecţiunilor la îmbrăcămintile rutiere moderne" C 98 - 76;
4. STAS 183/83 - Lucrări la drumuri. Îmbrăcăminţi din beton de ciment.
5. "Normativ pentru executarea lucrărilor de beton şi beton armat" C 140 - 79;
6. C. Avram - "Rezistenţele şi deformaţiile betonului" Ed. Tehnică 1971;
7. I. Strătescu - "Breviar de defecte în construcţii" Ed. Tehnică Bucureşti 1990.

D.1.14	D.1.18							FIŞA Nr.
								101
								'98

ROSTURILE DINTRE PAVELE DECOLMATATE

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin lipsa masticului bituminos din spaţiile dintre pavele sau dintre dalele îmbrăcăminţilor din beton de ciment

Impermeabilizarea (astuparea) acestor spaţii asigură etanşeitatea îmbrăcăminţii, împiedică rotunjirea pavelelor şi reduce zgomotul şi vibraţiile produse din trafic.

Prin sfărâmarea şi îndepărtarea masticului din rosturile pavelelor, se ajunge la situaţia de decolmatare a spaţiilor (rosturilor) dintre acestea, permiţând infiltrarea apei şi îndepărtarea nisipului ca urmare fenomenului de sucţiune produs de autovehicule.

Menţinerea pe pod a pavelelor cu rosturile dintre ele decolmatate, produce în scurt timp degradări cu consecinţe mult mai grave, datorită accesului apei la elementele de construcţie.

În cazul îmbrăcăminţilor din beton de ciment etanşarea permanentă a rosturilor de contracţie şi de lucru, are o importanţă deosebită în asigurarea unei durate de viaţă corespunzătoare a acesteia, având în vedere faptul că degradările produse sunt dificil de remediat.

CAUZE PROBABILE

- Utilizarea unui mastic bituminos cu o compoziţie necorespunzătoare;
- Utilizarea unui bitum dur la prepararea masticului, care se poate sfărâma pe timp friguros;
- Nepregătirea corespunzătoare a rosturilor înainte de turnarea masticului;
- Folosirea unei cantităţi insuficiente de mastic, colmatarea parţială a rostului;
- Acţiunea factorilor climatici, în special a temperaturilor excesive (pozitive sau negative) şi a precipitaţiilor;
- Colmatarea cu mastic în exces, neprotejarea acestuia după turnare şi acţiunea traficului;
- Lipsa lucrărilor de întreţinere curentă.

MOD DE PREVENIRE

- Utilizarea unor materiale de calitate bună şi realizarea unei compoziţii de mastic corespunzătoare;
- Respectarea tehnologiei de pregătire a rosturilor dintre pavele, curăţirea temeinică a acestora;
- Umplerea corespunzătoare a rosturilor în condiţii climatice care asigură adezivitatea (temperaturi ridicate, umiditate scăzută) între mastic şi pavele;
- Măsuri de protecţie a lucrării împotriva acţiunii traficului, imediat după turnare.

MOD DE REMEDIERE

- Colmatarea rosturilor se face cu mastic bituminos, mortar cu suspensie de bitum filerizat sau mortar cu emulsie bituminoasă cationică, conform prevederilor "Instrucţiunilor pentru prevenirea şi remedierea defecţiunilor la îmbrăcăminţile rutiere moderne" C.D. 98 - 76;
- În cazul în care hidroizolaţia pe cale şi trotuare nu asigură etanşeitatea corespunzătoare şi se constată prezenţa infiltraţiilor, eflorescenţelor, etc. la elementele suprastructurii, se recomandă înlocuirea îmbrăcăminţii din pavele cu îmbrăcăminte bituminoasă.

D21	D22	D23						FIŞA Nr. 102
								'98

NEASIGURAREA PANTEI DE SCURGERE A APELOR; LIPSA, NUMĂR INSUFICIENT SAU AMPLASAREA GREŞITĂ A GURILOR DE SCURGERE

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin prezenţa un timp îndelungat pe cale sau trotuare a unor lentile de apă, de regulă în apropierea bordurii.

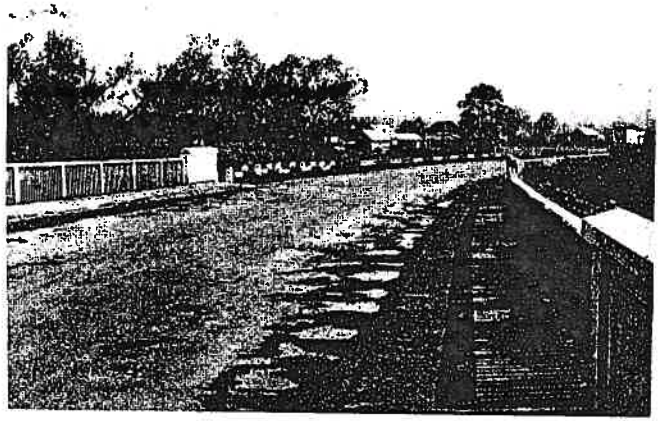


Foto 1

Defectul menţionat determină lipsa de confort şi uneori prin îngheţul lentilelor de apă poate produce accidente de circulaţie cu urmări grave.

Prezenţa apei pe pod produce în timp degradarea îmbrăcăminţii şi în final infiltraţii la elementele podului, favorizând degradarea acestora (vezi fişele nr. 23,25)

Prin amplasarea greşită a gurilor de scurgere se înţelege poziţionarea acestora foarte aproape de elementele de rezistenţă, fără prelungirea corespunzătoare a tubului de evacuare (sub nivelul inferior al suprastructurii).

Scurgerea apei pe elementele din apropiere şi mai ales acţiunea dominantă a vântului în timpul precipitaţiilor crează o umezire permanentă a betonului şi favorizează degradarea în timp a acestuia prin coroziune (vezi fişa 25).

Defectul devine extrem de periculos în situaţia amplasării gurilor de scurgere în apropierea elementelor principale de rezistenţă realizate din beton precomprimat.

CAUZE PROBABILE

- Concepţie greşită la proiectare;
- Execuţie necorespunzătoare (nerespectarea proiectului,necorelarea poziţiei gurilor de scurgere cu geometria căii etc.);

- Acţiunea intensă a traficului şi degradarea căii pe pod, apariţia de denivelări, văluriri, refulări (vezi Fişa 98);
- Aplicarea unor straturi noi de îmbrăcăminte pe pod peste cel existent, cu acoperirea totală a gurilor de scurgere;
- Execuţia de reparaţii, lărgiri, consolidări la suprastructura podului fără a ţine seama de gurile de scurgere (numărul acestora, panta de scurgere a apei şi amplasarea în plan).

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect şi/sau caiete de sarcini a tuturor detaliilor de execuţie corespunzătoare a gurilor de scurgere (număr, amplasament) şi a pantei îmbrăcăminţii pentru asigurarea scurgerii rapide a apei de pe pod;
- Prevederea prin caiete de sarcini a tipului de mixtură bituminoasă şi a tehnologiei de preparare şi punere în operă, pentru a se asigura rezistenţa şi stabilitatea acesteia pe durata exploatării;
- Asigurarea controlului calităţii lucrărilor;
- Efectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere

MOD DE REMEDIERE

- Repararea sau refacerea căii de pod asigurându-se pantele de scurgere corespunzătoare;
- Execuţia numărului corespunzător de guri de scurgere degradate şi/sau reamplasarea celor existente;
- Înlocuirea tuburilor de prelungire degradate şi/sau coborârea nivelului de scurgere a acestora sub nivelul inferior al elementelor suprastructurii.

D24	D25	D26						FIŞA Nr. 103

AMPLASAREA INCORECTĂ A GRĂTARELOR ŞI GURILOR DE SCURGERE;GURI DE SCURGERE ÎNFUNDATE, FĂRĂ GRĂTARE ŞI/SAU TUBURI DE PRELUNGIRE.

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Prin amplasarea incorectă a grătarelor gurilor de scurgere se înţelege poziţionarea în plan orizontal şi/sau vertical fără a se respecta prevederile proiectului, care nu asigură scurgerea rapidă a apei şi favorizează înfundarea acestora.

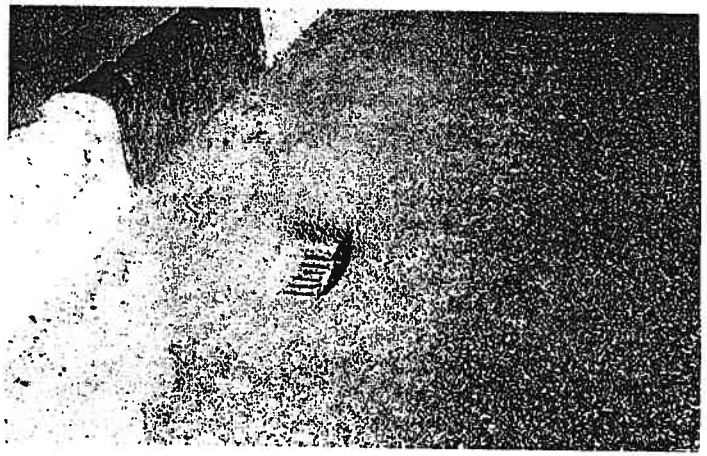


Foto 1

Înfundarea gurilor de scurgere se manifestă prin menţinerea o perioadă îndelungată a apei pe suprafaţa căii, de regulă în apropierea trotuarelor.

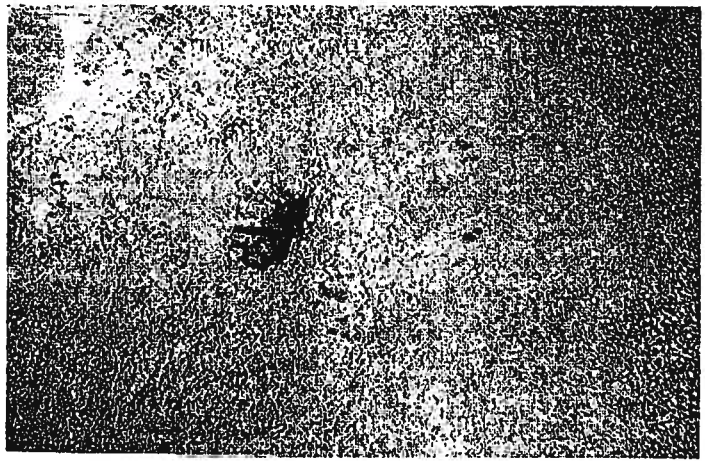


Foto 2

Lipsa grătarelor şi/sau a tuburilor de prelungire nu asigură o scurgere corespunzătoare a apei şi produce umezirea în zonă a elementelor de construcţie a suprastructurii podului.

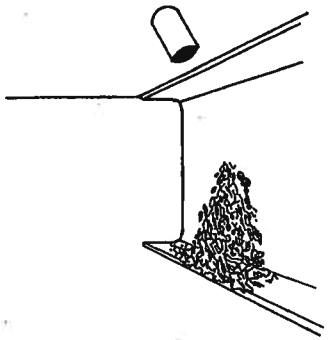


Fig. 1

Acţiunea îngheţ-dezgheţului a agenţilor agresivi din atmosferă va declanşa şi întreţine în timp procesele de degradare a betonului şi a armăturii.

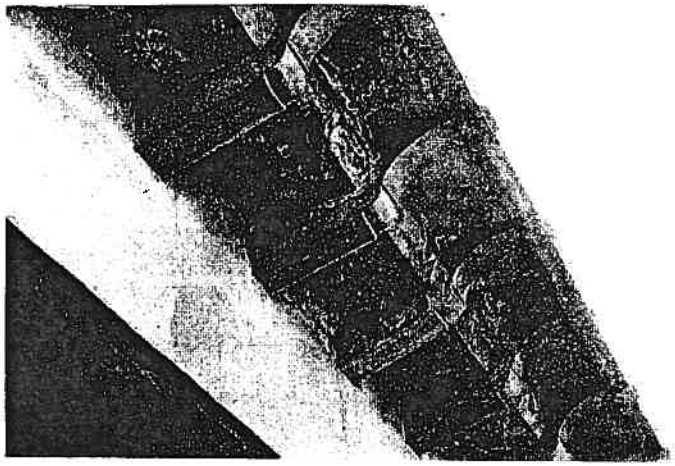


Foto 3

De regulă, defectul şi degradările menţionate aparent minore, produc în timp degradări cu consecinţe grave.

CAUZE PROBABILE

- Concepţie greşită la proiectare (lipsa detaliilor de execuţie privind prelungirea tuburilor şi a modului de racordare a gurii de scurgere cu calea pe pod;
- Execuţie necorespunzătoare privind:
  - poziţionarea grătarelor;
  - etanşarea în zonă a gurii de scurgere;
  - fixarea elementelor componente;
  - neutilizarea tuturor elementelor componente ale gurii de scurgere.
- Repararea sau refacerea căii pe pod prin aplicarea unor straturi noi de îmbrăcăminte fără a se reface şi gurile de scurgere;
- Acţiunea traficului;
- Întreţinerea necorespunzătoare (curăţirea permanentă a părţii carosabile şi a gurilor de scurgere de pământ, resturi vegetale şi alte materiale care le pot înfunda, înlocuirea tuburilor de prelungire degradate etc.).

MOD DE PREVENIRE

- Prevenirea prin proiect sau caiet de sarcini a tuturor detaliilor de execuţie a gurilor de scurgere, inclusiv a lungimii tuburilor de prelungire;
- Controlul calităţii execuţiei;
- Realizarea lucrărilor de întreţinere specifice.

MOD DE REMEDIERE

- Refacerea gurii de scurgere prin reamplasarea corectă elementelor componente (grătare, tuburi de prelungire, etc.), conform STAS 5088
- Desfundarea gurilor de scurgere şi verificarea modului în care este evacuată apa.

D3.2	D3.3							FIŞA Nr.
DISLOCAREA; LIPSA SAU DISTRUGEREA PLĂCILOR DE ACOPERIRE; EXISTENŢA APEI ŞI A ALTOR MATERIALE ÎN GOLURILE DE SUB TROTUARE								**104**
								'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin apariţia unor denivelări, prin distrugerea sau lipsa plăcilor de acoperire a golurilor de sub trotuare.



Foto 1

Neasigurarea etanşeităţii căii pe trotuare, precum şi existenţa unor defecte şi degradări (dislocarea, lipsa sau distrugerea) ale plăcilor de acoperire, produce în timp acumularea apei şi a altor materiale în golurile de sub trotuare. De regulă, defectul menţionat se manifestă prin apariţia infiltraţiilor la consola trotuarelor şi/sau circulaţia nestingherită a apei în lungul canalelor tehnice, cu evacuarea în zonele de capăt ale suprastructurii.



Foto 2

Uneori, colmatarea parţială a canalelor tehnice cu pământ, în prezenţa apei, crează condiţii dezvoltării vegetaţiei.

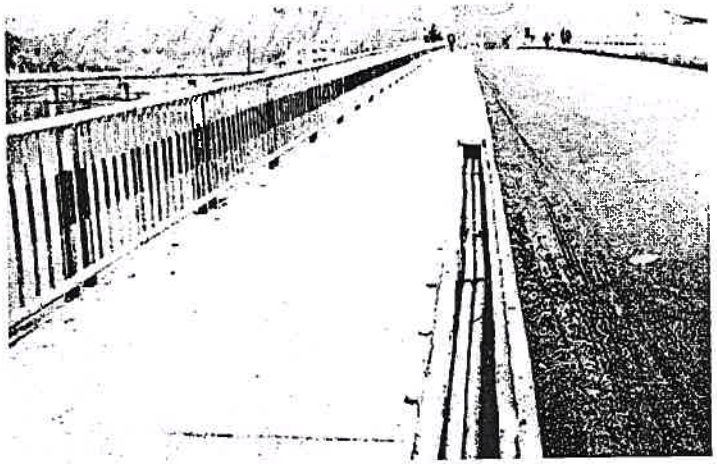


Foto 3

Menţinerea umidităţii, infiltraţiile şi acţiunea îngheţ-dezgheţului repetat, produce în timp degradarea betonului (vezi fişele nr. 23,24 şi 25) şi coroziunea armăturii (vezi Fişa nr. 29), ajungând în unele situaţii la distrugerea legăturii între consola trotuarului şi elementele principale de rezistenţă (vezi Fişa nr. 106).

CAUZE PROBABILE

- Concepţia greşită de proiectare;
  - neasigurarea pantelor de scurgere a apelor;
  - lipsa detaliilor de execuţie a canalelor tehnice de sub trotuare şi a modului de etanşare;
  - lipsa detaliilor de etanşare a rosturilor din trotuare.
- Execuţia necorespunzătoare:
  - rezemarea plăcilor de acoperire insuficientă;
  - utilizarea unor plăci deteriorate;
  - îmbrăcămintea căii pe trotuare neetanşă.
- Acţiunea accidentală a traficului;
- Intervenţii neîngrijite la instalaţiile existente;
- Lipsa lucrărilor curente de întreţinere cum sunt:
  - desfundarea orificiilor de scurgere a apei acumulată în canale;
  - decolmatarea canalelor tehnice şi asigurarea pantei corespunzătoare de scurgere a apei;
  - repararea sau refacerea îmbrăcăminţii pe trotuare;
  - etanşarea rosturilor din trotuare.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect şi caiete de sarcini a detaliilor de execuţie a golurilor de sub trotuare, rosturilor din trotuare, compoziţia îmbrăcăminţii bituminoase, a tehnologiilor de preparare şi punere în operă a acesteia, a materialelor şi tehnologiilor de etanşare a rosturilor dintre elementele constructive;
- Adoptarea prin proiect a unor soluţii tehnice moderne de execuţie a zonei;
- Controlul riguros al lucrărilor executate;
- Întreţinerea permanentă, prin execuţia unor lucrări de calitate, pentru asigurarea etanşeităţii şi scurgerii rapide a apei.

MOD DE REMEDIERE

- Realizarea reparaţiilor necesare sau refacerea acoperirii şi etanşării golurilor de sub trotuare, în conformitate cu prevederile proiectului de execuţie;
- se recomandă ca golurile tehnice să se realizeze din tuburi PVC şi să se evite utilizarea plăcilor prefabricate din beton armat.

D3.5								FIŞA Nr.
LIPSA ETANŞĂRII ROSTULUI DINTRE ÎMBRĂCĂMINTE ŞI ALTE ELEMENTE ALE CĂII								**105**
								'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin fisuri, crăpături uneori dislocări ale elementelor constructive, în zona bordură - trotuar /sau trotuar -grindă - parapet.

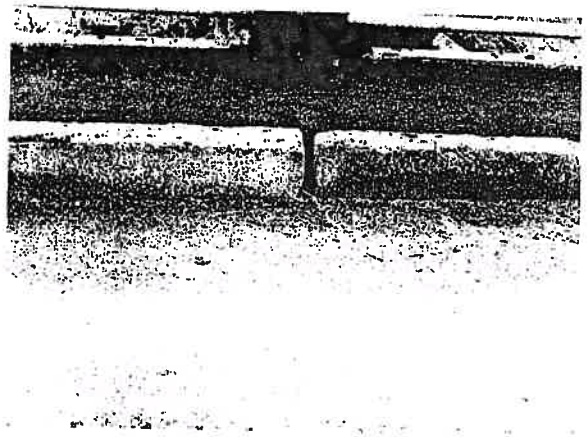


Foto 1

Deformaţiile suprastructurii podului, datorită solicitărilor din trafic /sau din temperatură produc fisuri şi crăpături la rosturile dintre elemente, iar apa şi îngheţ - dezgheţul accentuează procesul de degradare, atât a rosturilor cât a elementelor respective (bordură, grindă, parapet, îmbrăcăminte).

Apariţia vegetaţiei denotă că rostul este degradat,neetanş, acumulările de praf şi umiditate favorizând dezvoltarea acesteia.

Lipsa sau degradarea etanşeităţii rostului dintre îmbrăcăminte elementele căii favorizează accesul apei la elementele suprastructurii apariţia unor degradări mult mai grave (infiltraţii, coroziunea betonului şi a armăturii, exfolierea betonului etc.) uneori chiar pierderea capacităţii portante a elementelor afectate.

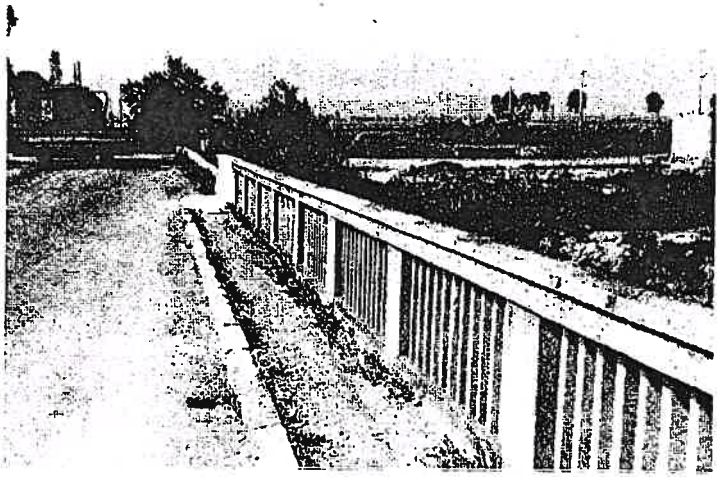


Foto 2

CAUZE PROBABILE

- Execuţia necorespunzătoare şi anume:
  - utilizarea unor materiale de slabă calitate;
  - etanşarea rosturilor fără curăţirea de praf a suprafeţelor elementelor;
  - realizarea etanşărilor în prezenţa apei sau a unei umidităţi ridicate a elementelor;
  - utilizarea unui mastic bituminos cu o compoziţie necorespunzătoare (vezi fişa 101) sfărâmarea acestuia la temperaturi negative;
- Dislocarea materialului utilizat pentru colmatarea rosturilor şi eliminarea acestuia prin acţiunea traficului;
- Deformaţiile suprastructurii la solicitările din trafic (în special acţiunea dinamică) şi temperatură;
- Acţiunea apei şi a îngheţ-dezgheţului;
- Neefectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere (colmatarea fisurilor);
- Acţiunea accidentală a traficului.

MOD DE PREVENIRE

- Prevenirea prin proiect sau caiete de sarcini a compoziţiei sau tipului de material şi a tehnologiei de aplicare ce trebuie utilizată la etanşarea rostului dintre îmbrăcăminte şi celelalte elemente ale căii;
- Repararea sau refacerea îmbrăcămintii pe pod pentru reducerea impactului dinamic produs de trafic asupra suprastructurii;
- Colmatarea fisurilor apărute la rosturi, utilizând materiale cu adezivitate ridicată respectându-se tehnologiile de aplicare a acestora.

MOD DE REMEDIERE

- Colmatarea cu mastic bituminos a rosturilor sau crăpăturilor care apar în zona de contact bordură - îmbrăcămintea căii, bordură - grindă - parapet, bordură - îmbrăcăminte trotuar sau îmbrăcăminte guri de scurgere utilizându-se următoarele compoziţii:

a) - bitum D 80 - 120.....20÷25%;
   - filer de calcar.....80÷75%;

b) - bitum D 80 - 120.....40%;
   - deşeuri de cauciuc.....8%;
   - fibre textile.....4%;
   - praf de azbest.....48%;

c) - Romflexil.....60...75%;
   - nisip.....40...25%;

d) - bitum D 80 - 120.....30÷35%;
   - Danuval tip I.....10÷8%;
   - filer.....60÷57%;

e) - Asrobit.....100%;

f) - Celochit.....100%;

g) - Romtix.....100%.

Tehnologiile de execuţie a colmatării sunt specifice fiecărui tip de reţetă, conform prevederilor "Instrucţiunilor pentru prevenirea şi remedierea defecţiunilor la îmbrăcăminţile rutiere moderne" CD 98 - 76 şi a "Normativului pentru executarea îmbrăcămintilor din beton de ciment la drumuri" C22 - 84.

D3.6

FIŞA Nr. 106

'98

DISTRUGEREA LEGĂTURII DINTRE CONSOLA TROTUARULUI ŞI ELEMENTELE PRINCIPALE DE REZISTENŢĂ

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin apariţia unor crăpături în zona de legătură a consolei trotuarului cu elementele principale de rezistenţă şi tendinţa de prăbuşire a acesteia.

Prezenţa apei, a agenţilor agresivi (prezenţi în atmosferă şi/sau NaCl utilizată pe timpul iernii) a îngheţ - dezgheţului va provoca declanşarea şi întreţinerea procesului de coroziune al betonului şi al armăturii.

Reducerea secţiunii armăturii a rezistenţelor mecanice ale betonului conduce în final la distrugerea consolei trotuarelor a legăturii între aceasta şi elementele principale de rezistenţă.

CAUZE PROBABILE

- Concepţie greşită de proiectare:
  - armare necorespunzătoare a zonei (cantitatea necesară de armătură, modul de amplasare în secţiune şi de legătură cu elementele principale de rezistenţă);
  - ipotezele de calcul nu sunt în corcondanţă cu solicitările reale;
  - adoptarea unor soluţii tehnice de etanşare cu materiale şi tehnologii necorespunzătoare (hidroizolaţia zonei, materiale şi tehnologii de etanşare, etc).
- Execuţie necorespunzătoare:
  - deplasarea armăturii în timpul betonării;
  - compoziţia betonului (betoane permeabile care favorizează coroziunea armăturii);
  - compactarea betonului insuficientă;
  - rosturile de turnare incorect realizate (asigură infiltraţiile apei din precipitaţii).
- Acţiunea accidentală a traficului;
- Lipsa, degradarea hidroizolaţiei şi/sau execuţia necorespunzătoare a acesteia;
- Îmbrăcămintea pe trotuare neetanşă, degradată sau lipsa acesteia;
- Menţinerea un timp îndelungat a apei în golurile de sub trotuare şi infiltraţii în zona legăturii între consola trotuarului şi elementele principale de rezistenţă (vezi fişa 104);
- Lipsa lucrărilor de întreţinere curentă.

MOD DE PREVEDERE

- Dimensionarea corespunzătoare a elementului constructiv, în ceea ce priveşte: armarea necesară, amplasarea în secţiune a acesteia, modul de legătură cu elementele principale de rezistenţă, ipotezele de încărcare, etc.;
- Execuţia conform prevederilor proiectului şi/sau caietelor de sarcini şl controlul calităţii acesteia;

- Etanşarea corespunzătoare a zonei, în vederea eliminării infiltraţiilor;
- Montarea parapetului de siguranţă pentru a evita accesul autovehiculelor pe trotuar;
- Realizarea lucrărilor de întreţinere a zonei trotuarului (îmbrăcămintea căii în apropierea bordurii, guri de scurgere, rosturi, îmbrăcămintea pe trotuare, etc.).

MOD DE REMEDIERE

- Repararea sau înlocuirea elementului degradat pe bază de proiect, după o analiză atentă a cauzelor care au produs distrugerea legăturii între consola trotuarului şi elementele principale de rezistenţă;
- Repararea sau refacerea hidroizolaţiei, a etanşării canalelor de sub trotuare, a gurilor de scurgere, a etanşărilor în zonă.

D4.6	D4.7	D4.8	F11					FIŞA Nr.

DISLOCAREA SISTEMULUI DE PRINDERE AL PARAPETULUI DE SIGURANŢĂ (a),LIPSA NUMĂRULUI DE ŞURUBURI DE PRINDERE (b),FIXAREA NECORESPUNZĂTOARE A PARAPETULUI DE SIGURANŢĂ (c).

107

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin modificarea poziţiei iniţiale a stâlpului şi/sau desprinderea totală a sistemului de prindere al acestuia de elementele trotuarului (a) şi/sau prin lipsa numărului corespunzător de şuruburi de prindere şi/sau de înnădire, sau fixare a parapetului metalic (b), sau fixarea necorespunzătoare a acestuia (c),de regulă de elementele de rezistenţă a suprastructurii metalice (montanţi, diagonale).

Prezenţa degradărilor menţionate scot parţial sau total din funcţiune parapetul de siguranţă şi uneori, în cazul fixării necorespunzătoare al acestuia nu mai protejează elementele suprastructurii, favorizând chiar deteriorarea acestora prin acţiunea accidentală a traficului.

Defectele şi degradările menţionate sunt atât de natură estetică, cât şi funcţională, prin reducerea siguranţei circulaţiei pe pod.

CAUZE PROBABILE

- Concepţie greşită de proiectare privind modul de prindere al stâlpului sau parapetului, lipsa detaliilor de execuţie, subdimensionarea elementelor de prindere, adoptarea unor tehnologii de execuţie necorespunzătoare, etc.;
- Execuţia defectuoasă, prinderea insuficientă a stâlpului de trotuar, realizarea de suduri de legătură necorespunzătoare;
- Acţiunea accidentală a traficului;
- Neefectuarea lucrărilor de întreţinere.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect a sistemului de prindere a parapetului de siguranţă, care să fie robust, uşor de executat şi de întreţinut;
- Adaptarea unor soluţii tehnice, care să nu permită descompletarea în exploatare a parapetului;
- Eliminarea cauzelor (exemplu: stagnarea apei pe trotuar), care provoacă coroziunea elementelor de fixare a parapetului de siguranţă de trotuar;
- Întocmirea de caiete de sarcini cu detalii de execuţie a parapetului de siguranţă la podurile existente.

MOD DE REMEDIERE

- Înlocuirea elementelor de parapet degradate şi fixarea corespunzătoare a acestora;
- Refacerea totală a sistemului de prindere a parapetului de siguranţă de elementele principale de rezistenţă a podului şi adoptarea unor soluţii tehnice corespunzătoare.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 6131 - 75 - Parapete. Înălţimi de siguranţă şi prescripţii de alcătuire

E1	E2							FIŞA Nr.
DENIVELARI ŞI DEPLASARI ALE ELEMENTULUI ROSTULUI ÎN PLAN ORIZONTAL ŞI/SAU VERTICAL (a), ROSTURI CU ANCORAJE SLĂBITE SAU ELEMENTE DIN BETON DESPRINSE(b).								**108**
								'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Degradarea se manifestă printr-o dispunere necorespunzătoare a elementelor rostului în plan orizontal şi/sau vertical, care nu asigură planeitatea căii şi etanşeitatea (a).

La dispozitivele de rost prefabricate apar în plus degradări de tipul ancoraje slăbite sau elemente din beton desprinse, care sunt puse în evidenţă, atât vizual, cât şi acustic (zgomote puternice la trecerea autovehiculelor (b).

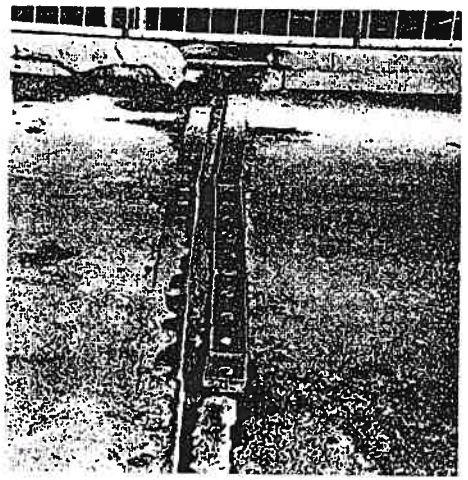


Foto 1

Degradările menţionate determină o lipsă de confort a circulaţiei, solicitări dinamice şi de regulă lipsa etanşeităţii.

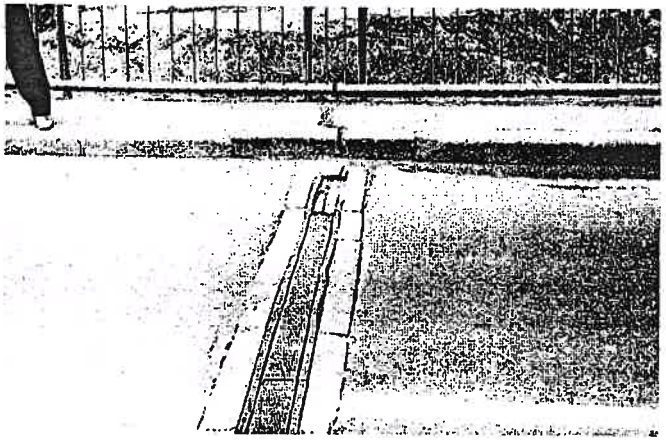


Foto 2

Accesul apei prin zona rostului la elementele suprastructurii şi infrastructurii produce în timp degradări grave (coroziuni, exfolieri şi chiar reducerea secţiunii elementelor afectate).

CAUZE PROBABILE

- Concepţie greşită de proiectare în ceea ce priveşte:ancorarea elementelor rostului de suprastructura podului, alegerea unor tipuri de rosturi necorespunzătoare, tehnologia de execuţie improprie sau dificil de realizat;
- Execuţia necorespunzătoare privind:
  - montarea elementelor rostului;
  - utilizarea unor materiale de slabă calitate (cauciuc, răşini, etc.);
  - prinderea rostului de elementele suprastructurii.
- Acţiunea utilajelor de deszăpezire;
- Acţiunea traficului;
- Oboseala materialelor, în special a celui de etanşare (cauciuc), a mortarelor şi/sau a răşinii utilizate la fixarea elementelor prefabricate de suprastructură;
- Coroziunea şi ruperea elementelor metalice de ancorare a rostului de suprastructură.

MOD DE PREVENIRE

- Adoptarea prin proiect a unor tipuri de rosturi corespunzătoare, robuste, etanşe şi a unor sisteme de prindere de suprastructură suficient de rezistente;
- Asigurarea unei planeităţi corespunzătoare a căii în zona rostului pentru a atenua impactul produs de trafic;
- Protejarea muchiilor tablierului la rost cu materiale rezistente (cornier metalic, mortar cu răşini epoxidice, etc.);
- Întocmirea de caiete de sarcini atât la execuţie, cât şi la refacerea rostului, cu detalii asupra tehnologiei de montare a elementelor rostului;
- Întreţinerea permanentă a rostului, repararea imediată a degradărilor apărute în exploatare.

MOD DE REMEDIERE

- Repararea sau refacerea rostului conform caietelor de sarcini sau proiectelor întocmite în acest scop, respectându-se prevederile instrucţiunilor.

E3	E4	E6						FIŞA Nr.
								109
								'98

- **LIPSA ELEMENTELOR DE ETANŞARE (CAUCIUC, NEOPREN,ETC.),SMULGEREA SAU DEGRADAREA ACESTORA (a);**
- **LIPSA SAU DEGRADAREA DISPOZITIVULUI DE COLECTARE ŞI EVACUAREA APELOR (b)**
- **INFILTRAŢII ÎN ZONA ROSTULUI (c)**

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Smulgerea sau degradarea parţială sau totală a elementelor elastice de etanşare prin infiltrarea apei la elementele constructive din zona rostului (a,c).

Infiltraţiile în zona rostului sunt produse şi în cazul lipsei sau degradării dispozitivelor de colectare şi evacuare a apelor utilizate la tipurile de rosturi neetanşe (b, c).

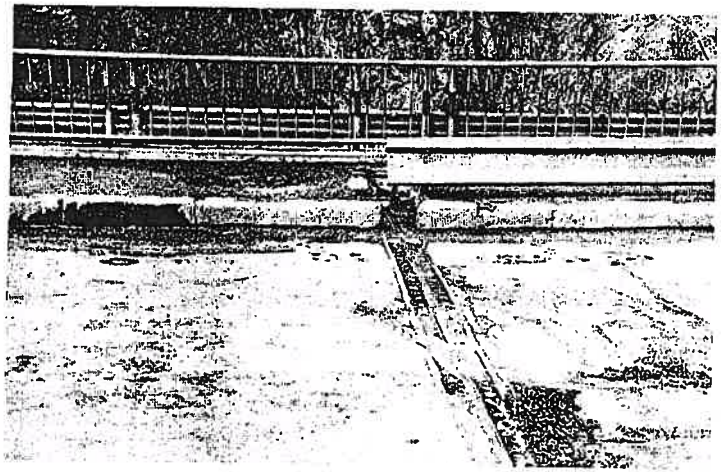


Foto 1

Degradările menţionate sunt grave prin consecinţele prezenţei lor. Infiltraţiile apei la elementele suprastructurii şi/sau ale infrastructurii produce în timp, prin acţiunea îngheţ - dezgheţului repetat şi a agenţilor agresivi (fondanţi chimici utilizaţi pe timp de iarnă, noxe din atmosferă), degradări grave (coroziuni şi degradări uneori cu reducerea secţiunii elementului, deteriorarea aparatelor de reazem, etc.).

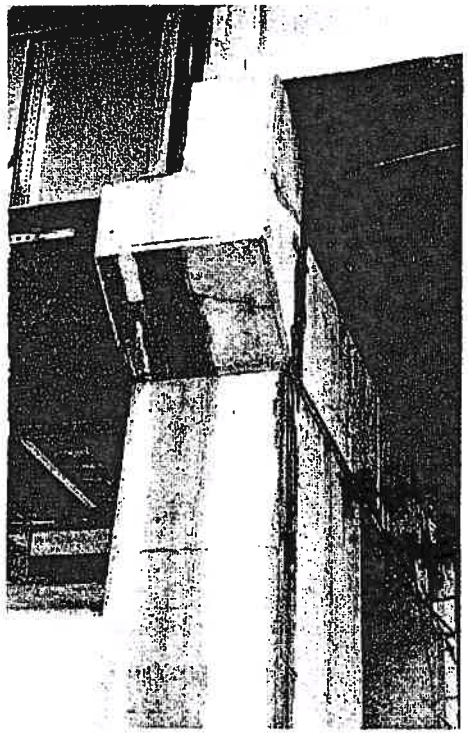


Foto 2

În cazul elementelor suprastructurii precomprimate lipsa etanşării şi prezenţa infiltraţiilor în special în zona ancorajelor poate provoca coroziunea rapidă a armăturii şi pierderea capacităţii portante.

CAUZE PROBABILE

- Concepţie greşită la proiectare privind: alegerea tipului de rost, a materialelor de etanşare şi a tehnologiei de execuţie, lipsa spaţiului necesar întreţinerii dispozitivelor de colectare şi evacuare a apelor, etc.;
- Execuţia necorespunzătoare (prinderea insuficientă a elementelor rostului de suprastructură, nerespectarea tehnologiilor de punere în operă, utilizarea unor materiale de calitate slabă, fixarea defectuoasă a elementelor de etanşare, etc.);
- Acţiunea utilajelor de deszăpezire, în special a celor dotate cu lame şi/sau a celor pe şenile;
- Acţiunea în timp a traficului;
- Degradarea în timp a elementelor de etanşare;

- Deplasarea necorespunzătoare a elementelor rostului şi desprinderea elementelor de etanşare;
- Degradarea în timp şi/sau colmatarea dispozitivelor de colectare şi evacuare a apelor, în cazul rosturilor tip "pieptene".

MOD DE PREVENIRE

- Adoptarea prin proiect a tipului de rost şi a tehnologiilor de execuţie corespunzătoare;
- Urmărirea calităţii materialelor utilizate şi a execuţiei;
- Întreţinerea corespunzătoare a rostului în timpul exploatării;
- Asigurarea unei planeităţi corespunzătoare a căii în zona rostului.

MOD DE REMEDIERE

Repararea sau refacerea totală a rostului, în funcţie de gravitatea degradării şi anume:

a) înlocuirea elementelor de etanşare degradate şi/sau montarea de elemente noi în situaţia în care acestea sunt smulse;
b) refacerea totală a rostului în cazul în care smulgerea sau lipsa elementelor de etanşare este cauzată de deplasarea celorlalte elemente ale rostului;
c) decolmatarea dispozitivelor de colectare şi evacuare a apei, sau înlocuirea acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 8270/82 - Poduri de şosea: Suprastructuri de beton, beton armat şi beton precomprimat.Dispozitive pentru acoperirea rosturilor de dilataţie.

E.5.

FIŞA Nr.

110

BLOCAREA DEPLASĂRII ÎN ZONA ROSTULUI

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin împiedicarea deplasării totale sau parţiale corespunzătoare a elementelor adiacente rostului.

Rostul vizibil colmatat cu beton, mixtură bituminoasă, pietriş şi/sau prezenţa elementelor acestuia nu permite deplasările normale ale elementelor suprastructurii podului.

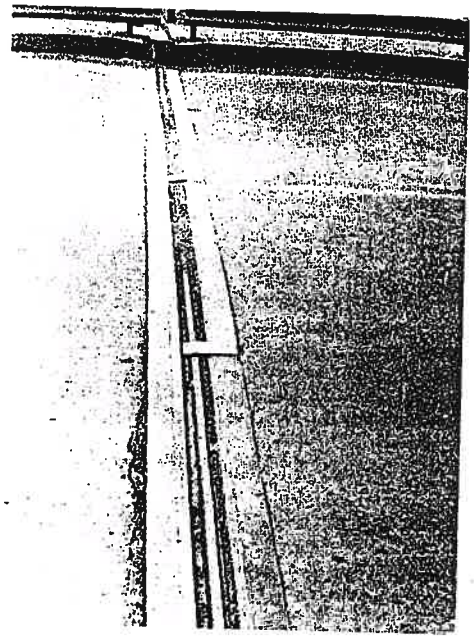


Foto 1

Blocarea deplasării în zona rostului produce de regulă fisuri, crăpături şi uneori exfolierea betonului elementelor adiacente, în cazul podurilor din beton, sau deformarea în cazul podurilor metalice.

Degradarea în sine aparent minoră, poate avea consecinţe grave asupra unor elemente principale de rezistenţă şi/sau a elementelor care susţin calea, mai ales în cazul podurilor cu deschideri mari şi foarte mari.

Blocarea deplasării rostului se manifestă uneori cu fisuri şi crăpături transversale ale îmbrăcăminţii căii în zonă.

CAUZE PROBABILE

* Proiectare necorespunzătoare, prin alegerea unui tip de rost, care nu asigură deplasarea totală a elementelor suprastructurii;
* Execuţia defectuoasă a rostului în ceea ce priveşte respectarea prevederilor proiectului şi/sau turnarea betonului în spaţiile rostului, sudura unor piese metalice, realizarea neîngrijită a îmbrăcăminţii căii;
* Neefectuarea lucrărilor de întreţinere (curăţirea corespunzătoare a căii podului şi trotuarelor de pământ, pietriş, etc.);

MOD DE PREVENIRE

- Alegerea tipului de rost care să asigure deplasarea elementelor adiacente;
- Respectarea la execuţie a prevederilor proiectantului şi/sau a caietelor de sarcini şi urmărirea calităţii lucrărilor;
- Efectuarea lucrărilor de întreţinere.

MOD DE REMEDIERE

- În cazul în care tipul de rost nu asigură deplasarea normală a elementelor adiacente se va proceda la înlocuirea acestuia cu un tip de rost corespunzător, conform STAS 8270/86 şi/sau a proiectelor tip IPTANA - SA;
- În cazul în care rostul este colmatat cu beton, mixtură, pietriş, etc. se va proceda la curăţirea acestuia şi eventual la înlocuirea elementelor de etanşare degradate.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 8270 - 82 - Poduri de şosea. Suprastucturi de beton, beton armat şi beton precomprimat. Dispozitive pentru acoperirea rosturilor de dilataţie.

E 7

ROST GRAV DETERIORAT

FIŞA Nr. **111**

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin infiltraţii puternice în zona rostului, lipsa totală a etanşeităţii, uneori prin blocări parţiale sau totale, elemente lipsă sau dislocate şi distrugerea căii.

Rostul grav deteriorat nu asigură o comportare corespunzătoare a structurii la solicitările produse din temperatură.

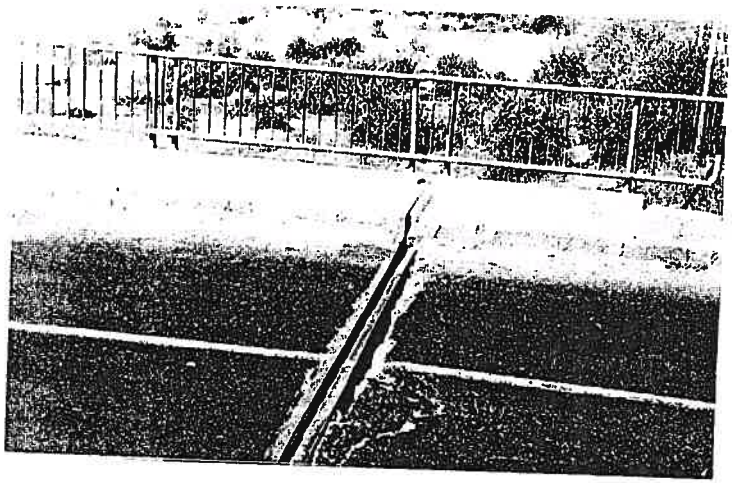


Foto 1

Neasigurarea etanşeităţii în zonă favorizează degradarea rapidă a elementelor constructive (suprastructură, infrastructură) prin acţiunea îngheţ - dezgheţului repetat şi a agenţilor agresivi din atmosferă.

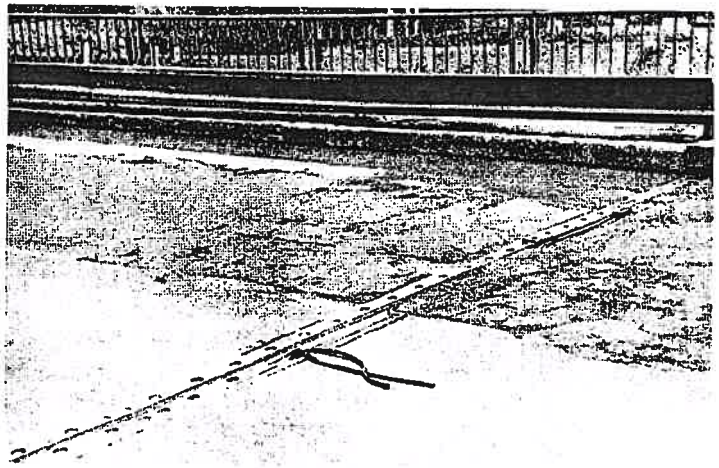


Foto 2

Prezenţa unor elemente ale rostului sau lipsa acestora şi distrugerea căii în zona acestuia pot provoca accidente de circulaţie, uneori cu urmări deosebit de grave.

Rostul grav deteriorat produce prin şocurile provocate de trafic la traversarea lui o amplificare a sarcinilor dinamice cu repercursiuni asupra durabilităţii şi reducerea duratei de viaţă a structurii.

CAUZE PROBABILE

* Greşeli de concepţie în ceea ce priveşte:
  - alegerea tipului de rost;
  - dimensionarea ancorării de elementele suprastructurii;
  - alegerea materialelor şi a tehnologiilor de realizare a rostului;
* Execuţia necorespunzătoare:
  - nerespectarea prevederilor proiectului şi/sau a caietelor de sarcini;
  - lucrări incomplete şi/sau de calitate slabă;
  - nerealizarea unei planeităţi şi racordări cu calea pe pod corespunzătoare, fără denivelări în zona rostului.
* Acţiunea distructivă a traficului, necorelarea solicitărilor statice şi dinamice cu tipul şi rezistenţa elementelor rostului;
* Acţiunea accidentală a utilajelor de deszăpezire:
  - utilizarea unor tipuri de lame necorespunzătoare (deformate, fără elementele din cauciuc, etc.);
  - utilizarea utilajelor pe şenile;
  - împrăştierea de fondanţi chimici şi coroziunea ulterioară a prinderilor metalice.
* Neefectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere în ceea ce priveşte:
  - planeitatea căii în zona rostului;
  - înlocuirea sau montarea de elemente de etanşare lipsă sau degradate;
  - curăţirea rostului de pământ, pietriş, etc. .

MOD DE PREVENIRE

- Utilizarea unor tipuri de rosturi în concordanţă cu deplasările structurii şi solicitările dinamice produse de trafic ;
- Proiectarea corespunzătoare a prinderilor elementelor rostului de suprastructură
- Prevederea prin proiect şi/sau caiete de sarcini a calităţii materialelor şi a tehnologiilor de execuţie:
- Utilizarea la lucrările de deszăpezire pe poduri şi pasaje a unor utilaje corespunzătoare (turbofreze, lame cu cuţite din cauciuc, etc.);
- Realizarea la timp a lucrărilor de întreţinere.

MOD DE REMEDIERE

- Înlocuirea totală a rostului cu un tip de rost corespunzător şi realizarea unei planeităţi perfecte în zonă atât a elementelor rostului, cât şi a căii.

F 4	F7							FIŞA Nr.
DENIVELĂRI ALE CĂII (a); DEGRADAREA GRAVĂ ÎNSOŢITĂ DE DENIVELĂRI (b)								**112**
								'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

a) Se manifestă prin denivelări numeroase şi de amploare în apropierea culeei, de regulă fără apariţia de fisuri sau crăpături în îmbrăcămintea căii.

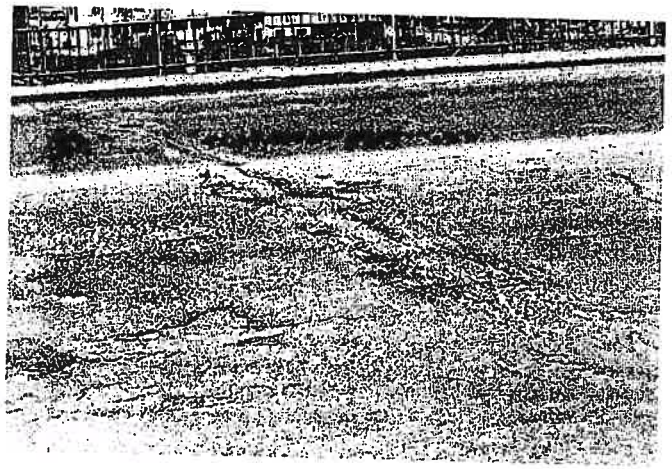


Foto 1

b) Se manifestă prin denivelări mari şi numeroase însoţite de degradări ale îmbrăcăminţii (fisuri, crăpături, gropi, faianţări, etc.)

Degradările menţionate pot determina pe lângă lipsa de confort, reducerea vitezei de circulaţie, accelerări - decelerări cu consum sporit de carburanţi, accidente şi uneori întreruperea circulaţiei.

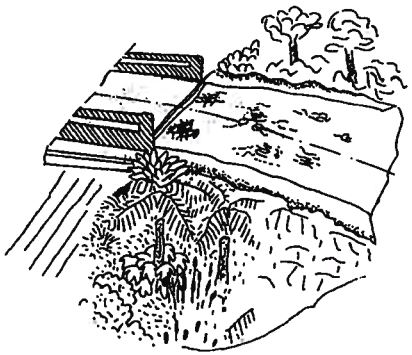


Fig. 1

CAUZE PROBABILE

* Lipsa plăcilor de racordare pod - rampă de acces sau lungimea insuficientă a acestora şi acţiunea traficului, conduc la apariţia denivelărilor în zonă (a), care, în cazul unor ramblee înalte se amplifică, producând în timp şi degradarea gravă a îmbrăcăminţii (b).
* Lungimea zonei active (L_{za}) a platformei rampei de acces în zona de tranziţie, pe care se manifestă de regulă degradările menţionate, este în funcţie de înălţimea rambleului (H_r)din spatele culeei.

$$L_{za} \cdot 0{,}943\ H_r\ (m)$$

* Concepţie greşită de proiectare (vezi fişa nr.113);
* Execuţia necorespunzătoare a ansamblului de lucrări din zona pod - rampă de acces (vezi fisa nr. 113)
* Efectuarea unor lucrări de reparaţii prin aplicarea de straturi succesive de mixtură bituminoasă pe cale, fără repararea zonei în profunzime;
* Lipsa lucrărilor de întreţinere şi/sau efectuarea necorespunzătoare a acestora.

MOD DE PREVENIRE

- Proiectarea , execuţia şi întreţinerea zonei pod - rampă de acces, conform prevederilor "Instrucţiunilor tehnice pentru proiectare,execuţie şi întreţinere a terasamentelor şi a căii în zona de pod - rampă de acces".

MOD DE REMEDIERE

Repararea degradărilor (în ambele situaţii "a" şi "b") se va face pe bază de proiect sau caiet de sarcini, ţinând seama de prevederile "Instrucţiunilor tehnice pentru proiectare, execuţie şi întreţinere a terasamentelor şi a căii în zona pod - rampă de acces".

F. 5

TASĂRI MARI ALE TERASAMENTELOR, ALUNECĂRI LATERALE

FIŞA Nr. **113** '98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Se manifestă prin denivelări mari, pe suprafaţe întinse, de regulă acestea sunt însoţite şi de fisuri şi crăpături ale îmbrăcăminţii, cu început de "burduşiri", refulări şi/sau alunecări laterale ale terasamentului.



Foto 1

Degradarea se manifestă de regulă în situaţia unor ramblee înalte.

Lipsa de confort şi posibilitatea producerii de accidente, mai ales în timpul iernii, precum şi creşterea impactului dinamic asupra zonei rampă de acces - pod şi asupra suprastructurii, face ca această degradare să aibă un indice de gravitate ridicat.

În situaţia existenţei acestei degradări, prezenţa unor viituri, poate produce accentuarea alunecărilor laterale ale terasamentelor şi întreruperea circulaţiei.

CAUZE PROBABILE

Concepţia greşită de proiectare (nu sunt prevăzute plăci de racordare, erori de calcul privind stabilitatea terasamentului, nu sunt cunoscute tipul şi natura terenului de fundare, sistemul rutier este subdimensionat, nu sunt date detalii de execuţie privind modul de drenare şi evacuare a apelor, şi/sau de protecţie a taluzurilor, etc.);

* Execuţie necorespunzătoare privind:
  - pregătirea terenului de fundare;

- neamenajarea scurgerii apelor şi/sau neefectuarea drenării apelor subterane în zonă;
- utilizarea unor materiale de umplutură sensibile la îngheţ - dezgheţ, contractile sau degradabile în timp, deformabile, etc.;
- compactarea insuficientă a terasamentului;
- nerealizarea protejării taluzurilor;
- sistemul rutier şi în special îmbrăcămintea nu respectă dimensiunile şi tehnologiile de execuţie prevăzute în proiect şi/sau caietele de sarcini;
- pantele de scurgere a apei din precipitaţii sunt insuficiente sau inexistente.

* Variaţii mari de umiditate a umpluturii în zonă;
* Calamităţi naturale: cutremure, inundaţii, alunecări de teren cu antrenarea rambleelor respective, etc.;
* Acţiunea traficului intens şi greu în special în perioada dezgheţului;
* Neefectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere (repararea sau refacerea îmbrăcăminţii degradate, a şanţurilor de scurgere a apei, a protejării taluzurilor, etc.)

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect sau caiete de sarcini a utilizării plăcilor de racordare, şi a tehnologiei de execuţie a zonei pod - rampă de acces;
- Respectarea la proiectare şi execuţie a prevederilor "Instrucţiunilor tehnice de proiectare, execuţie şi întreţinere a terasamentelor şi a căii în zona pod - rampă de acces";
- Controlul pe parcursul execuţiei a calităţii lucrărilor.

MOD DE REMEDIERE

- La podurile şi pasajele rutiere la care nu s-au utilizat plăci de racordare în zona pod - rampă de acces, se va proceda la execuţia acestora, asigurându-se măsurile corespunzătoare pentru desfăşurarea circulaţiei pe timpul execuţiei. Cu acest prilej se va înlocui materialul de umplutură corespunzător şi se va reface drenul degradat din spatele culeei;
- Degradările îmbrăcăminţii se vor remedia conform "Instrucţiunilor pentru prevenirea şi remedierea defecţiunilor la îmbrăcăminţile rutiere moderne" CD 98 - 76;

BIBLIOGRAFIE

1. "Instrucţiuni tehnice de proiectare, execuţie şi întreţinere a terasamentelor şi a căii în zona pod - rampă de acces";- INCERTRANS - 1992
2. Nicoară - 'Instrucţiunilor pentru prevenirea şi remedierea defecţiunilor la îmbrăcăminţile rutiere moderne" CD 98 - 76;
3. Andrei Radu - "Ghiduri practice pentru construcţia terasamentelor" Ed. Tehnică - 1991;
4. STAS 2914/84 - Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiţii tehnice generale de calitate.
5. STAS 2916/87 - Protejarea taluzurilor şi şanţurilor de scurgere a apelor.
6. "Normativul privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri" CD 182 - 87
7. STAS 1913/13-83 - Terenul de fundare. Determinare a caracteristicilor de compactare.

F. 8	F.9	F.10	F.12					FIŞA Nr.

LIPSA SAU DEGRADAREA: a)SCĂRILOR DE ACCES; b)CASIULUI; c)LUCRĂRILE DE PROTECŢIE A TALUZURILOR; d)ŞANŢURILOR PEREATE LA PICIORUL TALUZULUI RAMPELOR

114

'98

DEFINIŢIE, DESCRIERE

Prin lipsa sau degradarea scărilor de acces, a casiului, a protecţiei taluzurilor şi a şanţurilor pereate de la piciorul taluzurilor rampelor de acces pe pod se înţelege inexistenţa acestor elemente sau degradarea lor într-o stare avansată în imposibilitatea de a-şi îndeplini rolul pentru care au fost realizate.

De asemeni, nu poate fi considerată "lipsă" a elementelor menţionate cazul în care legislaţia (STAS, normative, instrucţiuni) nu prevede execuţia lor (exemplu: la rambleele cu înălţimea mai mică de 3 m nu sunt prevăzute scări de acces).

Deşi aparent lucrări minore, inexistenţa sau degradarea lor poate provoca mari neajunsuri cu cheltuieli ulterioare importante.

Elementele respective asigură colectarea şi evacuarea apelor de suprafaţă şi/sau de la piciorul taluzurilor, protejarea acestora şi accesul pentru efectuarea reviziilor şi a lucrărilor de întreţinere.

CAUZE PROBABILE

* Concepţie greşită de proiectare şi anume:
  - studiul insuficient al zonei în care este amplasat podul în ceea ce priveşte nivelul apelor extraordinare, modul de scurgere al acestora şi influenţa reliefului din apropiere, etc.;
  - neluarea în considerare a modului de efectuare a lucrărilor de întreţinere.
* Execuţia necorespunzătoare (neglijarea execuţiei unor lucrări sau nefinalizarea celor începute, realizarea unor lucrări provizorii de slabă calitate, utilizarea unor materiale necorespunzătoare, etc.);
* Calamităţi naturale:
  - inundaţii, viituri care produc subspălarea şi ravinarea rampelor de acces şi/sau a lucrărilor de protejare, a casiurilor, şanţurilor etc., acestea pot provoca şi degradări importante a rambleelor (tasări, alunecări, pierderea stabilităţii);
  - alunecări de teren cu antrenarea rampelor de acces şi degradarea lucrărilor;
  - cutremure.
* Lipsa lucrărilor de întreţinere;
* Nerealizarea protecţiei cu pereu a casiului sau a şanţului;
* Racordarea incorectă a casiului la rigola de scurgere a apelor din zona de capăt a podului.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect a lucrărilor şi tehnologiilor de realizare a scărilor de acces, casiului, protecţia taluzurilor, şanţurilor tereate şi a condiţiilor privind calitatea execuţiei acestora;
- Recepţia realizării în totalitate a lucrărilor prevăzute în proiect.

MOD DE REMEDIERE

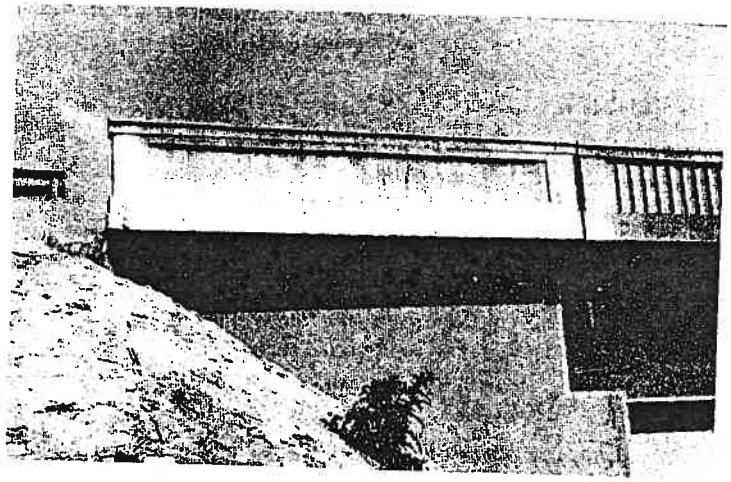
Se vor reface lucrările conform prevederilor proiectului de execuţie.

BIBLIOGRAFIE

1. T. Mătăsaru, I. Craus, St. Dorobanţu - "Drumuri" Ed. Tehnică 1966.

A.2.7	A3.34							FIŞA Nr. 115
								'98

PREZENŢA VEGETAŢIEI PE ELEMENTELE INFRASTRUCTURILOR



DEFINIŢIE, DESCRIERE

Pe feţele orizontale ale unor elemente ale infrastructurilor sau care au o înclinare mică faţă de orizontală prin depunerea de praf, noroi sau materiale organice care favorizează dezvoltarea vegetaţiei.

Asemenea depuneri se pot produce în rosturile zidăriilor care n-au fost rostuite sau din care mortarul s-a degradat sau în rosturile dintre diverse elemente ale infrastructurilor.

La infrastructurile exploatate o lungă perioadă de timp şi la care au apărut fisuri sau crăpături accidentale datorită unor deficienţe de proiectare sau execuţie este posibil ca vegetaţia să se dezvolte în aceste fisuri sau crăpături.

În general, o vegetaţie abundentă se dezvoltă pe babele sau bancheta cuzineţilor infrastructurilor şi pe sferturile de con.

Vegetaţia care se dezvoltă pe mortare sau betoane prin asimilare clorofiliană sau putrezire produce coroziune de tip acid.

Vegetaţia din fisurile pereului sfertului de con, prin dezvoltarea rădăcinilor, poate produce, prin împănare, dislocarea pereului.

CAUZE PROBABILE

La babele infrastructurilor din lemn neprevederea sau deteriorarea unor elemente de căptuşire care să realizeze suprafeţe înclinate pe care depunerea de praf sau noroi să nu fie posibilă.

Pentru banchetele cuzineţilor la podurile din beton sau zidărie la nivelul căii a unor dispozitive etanşe de acoperire a rosturilor de dilataţie favorizează acumularea prafului, noroiului şi a apei pe care ulterior se dezvoltă vegetaţia. Acelaşi fenomen are loc în cazul când aceste dispozitive se deteriorează în exploatare.

Rostuirea zidăriilor, închiderea fisurilor sau crăpăturilor şi curăţirea periodică a rosturilor între elementele infrastructurilor împiedică dezvoltarea vegetaţiei.

PREVENIREA DEZVOLTĂRII VEGETAŢIEI

Din faza de proiectare este necesară adoptarea de alcătuiri care să elimine suprafeţele sau spaţiile pe care se depune praf sau noroi şi care în plus să fie umezite.

Se recomandă realizarea banchetei cuzineţilor cu pante accentuate, evitarea mascării aparatelor de reazem şi a capetelor suprastructurilor şi în general, a unor spaţii închise care nu pot fi întreţinute periodic.

Îndepărtarea periodică a materialelor depuse, în cadrul lucrărilor de întreţinere, elimină posibilităţile de dezvoltare a vegetaţiei. Pentru betoanele exploatate în condiţii de coroziune acidă (biochimică) trebuie asigurată compoziţia şi compactitatea lor.

REPARAŢII NECESARE

Pentru zidăria exploatată o perioadă îndelungată este necesară rostuirea ei.

Suprafeţelor care menţin materiale depuse li se va mări înclinarea în vederea diminuării depunerilor şi evacuării rapide a apei.

Pentru coroziuni avansate se poate aplica impregnarea superficială sau peliculizarea cu substanţe fungicide.

De asemenea, se vor impermeabiliza dispozitivele (rosturile de dilataţie) care permit umezirea suprafeţelor unde au loc depuneri.

BIBLIOGRAFIE

1. Teoreanu Ion s.a., - "Durabilitatea betonului", Ed. Tehnică, 1982.
2. Tertea Igor, s.a., - "Verificarea calităţii construcţiilor din beton armat şi beton precomprimat", Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1979.