

**MINISTERUL TRANSPORTURILOR
ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR**

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

PARTEA I - CATALOG DEFECTE

**MATERIAL REALIZAT ȘI DIFUZAT PRIN
CENTRUL DE STUDII TEHNICE RUTIERE ȘI INFORMATICĂ**

CESTRIN

Manualul a fost elaborat în colaborare de:

Catedra de Poduri din Institutul de Construcții București

Laboratorul Poduri de Șosea din Institutul de Cercetări și Proiectări Tehnologice în Transporturi

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

CESTRIN - Centrul de Studii Tehnice Rutiere și Informatica

Serviciul de Poduri - Administrația Națională 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 și arpi	23
A.4. Albie și 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 oțel - beton	105
C. APARATE DE REAZEM ȘI DISPOZITIVE DE PROTECȚIE ANTISEISMICĂ	109
D. CALEA PE POD	117
D.1. Partea carosabilă	117
D.2. Asigurarea scurgerii apelor de pe pod. Gură de scurgere	129
D.3. Trotuare	133
D.4. Parapete	137
E. ROSTURI DE DILATAȚIE	145
F. ZONA POD - RAMPA DE ACCES	151
G. CONSTATĂRI DIVERSE	159

NOTA DE PREZENTARE

„Manualul privind defectele aparente la podurile rutiere și indicarea metodelor de remediere” se adresează în principal personalului ingineresc care lucrează în domeniul întreținerii podurilor de șosea. Necesitatea redactării acestui manual a rezultat din faptul că activitatea de întreținere a podurilor necesită din partea personalului tehnic, o cunoaștere mai bună a cauzelor care au condus la apariția defectelor și/sau degradărilor, a tehnologiilor de reparare și a gradului de influență a acestora asupra comportării în exploatare și a siguranței. 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 ușor de folosit, autorii au ajuns la concluzia unei codificări simple, plecând de la alcătuirea unui pod și 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 și aripi
- A.4. Albie și apărați 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 oțel - beton

C. APARATE DE REAZEM ȘI DISPOZITIVE DE PROTECȚIE 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 DILATAȚIE

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 siguranței circulației în concordanță cu standardele și normativele de specialitate;
- b) executarea lucrărilor de întreținere și reparații ale podului;
- c) satisfacerea condițiilor de încadrare în mediul înconjurător.

Schițele explicative de la fiecare capitol au scopul de a reaminti celor care utilizează "Manualul", terminologia specifică părții de construcție la care se referă, asigurând în acest fel o interpretare unitară și corectă a degradărilor.

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

Manualul a fost gândit să aibă o alcătuire simplă pentru identificarea rapidă a defectelor sau degradărilor aparente și se completează cu fișele (vezi coloana 5 din manual), care prezintă în detaliu explicațiile teoretice ale cauzelor apariției degradării, posibilitățile de evitare a acestora, soluțiile uzuale pentru remediere, reparare sau consolidare.

Coloana 1 din manual cuprinde codificarea despre care am vorbit, precum și denumirea defectului sau degradării. S-a utilizat denumirea de defect și/sau degradare pentru a puncta faptul că defectul îl înțelegem ca o neconcordanță între tema de proiectare și lucrarea existentă în momentul dării în circulație a podului. Degradarea - ca noțiune - o folosim în special pentru modificările apărute în timpul exploatarei podului.

Conținutul coloanei 2 se referă la definiția degradării și la cauzele posibile. Deoarece nu pentru toate degradările se poate da o definiție foarte exactă, pentru unele din aceste degradări se poate indica modul de manifestare, se face o descriere amănunțită sau se dau unele exemple cu explicații.

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

de
lipsă
de
col

un
că
refe
ace

Cel
ingi
cau

deg
grav

com
struc

Cei cinci indici de gravitate prevăzuți sunt descriși astfel:

1. Degraderi sau defecte fără consecințe deosebite asupra exploataării podului, fiind în general de natură estetică.
2. Degraderi care au o evoluție normală.
3. Degraderi care indică o evoluție necorespunzătoare a comportării podului respectiv.
4. Degraderi care arată clar o comportare complet diferită a podului față de situația inițială și nu prezintă garanție pentru exploatarea lui în continuare.
5. Degraderi indicând apropierea distrugerii și care necesită fie restricții de utilizare (tonaj, viteză, gabarit, etc.), fie închiderea circulației.

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

De exemplu, o degradare a hidroizolației, a racordării acestora cu gura de scurgere sau a unui rost de dilatație care conduce la lipsa de etanșitate și deci produce infiltrări este importantă nu prin ea însăși, ci prin consecințele pe care le are asupra elementelor de rezistență ale podului. Astfel, prezența infiltrațiilor în zona fasciculelor pretensionate neprotejate corespunzător produce coroziunea acestora și chiar corodarea lor totală.

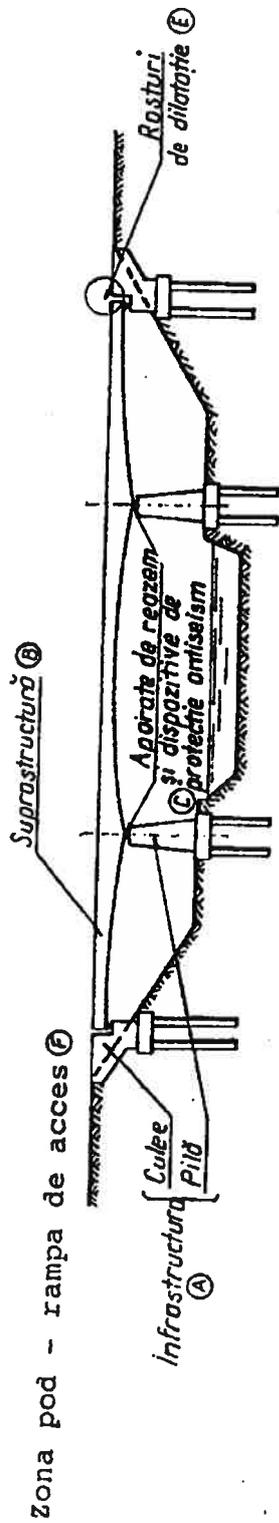
"Manualul" este corelat și cu "Instrucțiunile pentru clasificarea stării tehnice a unui pod", dar această corelare nu înseamnă că un defect având un anumit indice de gravitate trebuie să se regăsească într-o anumită "Clasă tehnică" și aceasta pentru simplul motiv că indicii de gravitate se referă la o degradare dintr-un element al podului, pe când încadrarea într-o anumită clasă tehnică se referă la întreaga construcție. Corelarea se referă în special la semnarea aceluiași grad de degradări și interpretarea unitară a implicațiilor acestora asupra exploatarei viitoare a podului.

Acest "Manualul" nu cuprinde absolut toate elementele și degradările ce se pot întâlni la marea varietate a podurilor de șosea. 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 amănunțită a acestora și să supună atenției forurilor competente, stabilirea cauzelor de degradări respective și eventual măsurile ce se impun.

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

În îndeplinirea acestui rol un ajutor important îl constituie "fișa de degradări" care, însă, nu poate înlocui - pentru unele situații complexe - efectuarea unor revizii speciale sau a unor expertize care să conducă la stabilirea celor mai indicate măsuri de aducere a structurii la situația inițială.

al
ire nu



SECȚIUNE TRANSVERSALA



A. INFRASTRUCTURI

CODUI

s/sau D

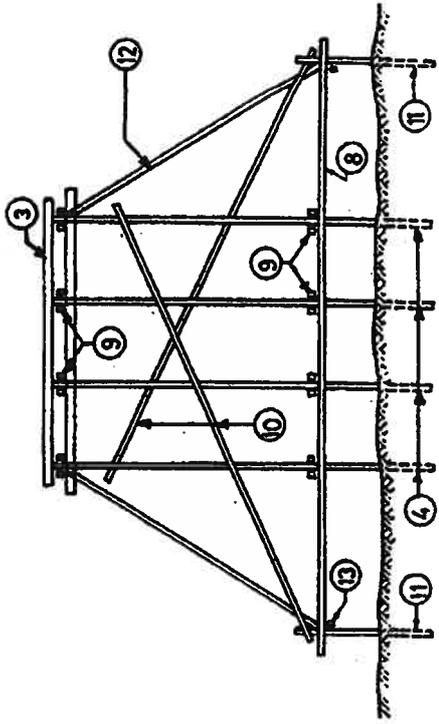
A.1

R
ur
in
pământ

A.1

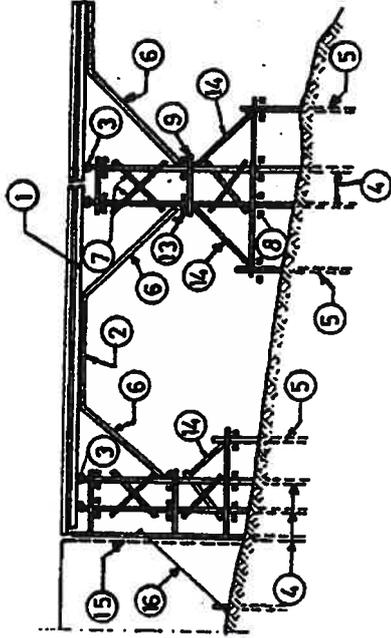
P
patelor
piloților
babele
de înt

b) ALCATUIRE TRANSVERSALA PALEE



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

a) ALCATUIRE LONGITUDINALA PALEE



- 1 pachet ursi
- 2 subgrinda
- 3 babe
- 4 piloti (de rezistenta)
- 5 piloti de ininare
- 6 contrafise de ininare
- 7 contravântuire longitudinală
- 8 moaze transversale
- 9 moaze longitudinale
- 10 contravântuire transversala
- 11 pilot de stabilitate
- 12 contrafisa de stabilitate
- 13 grinda - calcîi
- 14 proplea
- 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. Rădăcirea piloților în urma umfării 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, înădriilor și denivelarea căii.		1	2	
A.1.2. Putrezirea ca- petelor contrasfelor, piloților, tăpilor 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 și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.1.3. Putrezirea piloților, stâlpilor sau contrafiselor la nivelul terenului sau etaajului.	2 Defectul este extrem de frecvent, având drept cauză procesul natural de putrezire a lemnului în zonele de alternanță umezeală - uscăciune. Degradările avansate, extinse la ansamblul elementelor infrastructurii, pot periclită capacitatea portantă sau stabilirea paleei.	3	4	5	6
A.1.4. Putrezirea peretelui de gardă sau a piloților culeelor din lemn.	Defectul este cauzat de lipsa unei drenări eficiente. Nerepararea la timp agravează efectele, putând conduce la pătrunderea umpluturii în zonele de rezemare ale grinzelor pe culee.		2	2-3	
A.1.5. Deteriorarea infrastructurilor din casoale și a celor din piloți protejate de casoale.	Acest defect este produs prin afuiere sau putrezire și uneori prin deformarea casoalelor ce compun sau protejează infrastructurile. Dacă defectul nu este remediat, în lucrarea de artă pot apărea deformații sau tasări importante ce afectează ansamblul structurii de rezistență și elementele de îmbinare.		2	1-2	

COD

și/sau I

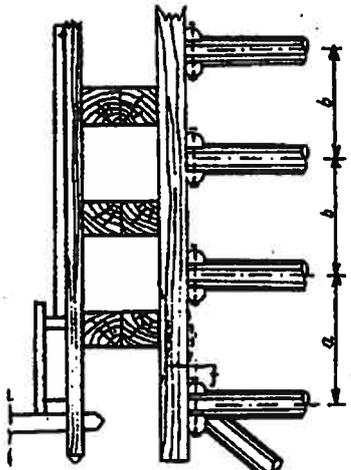
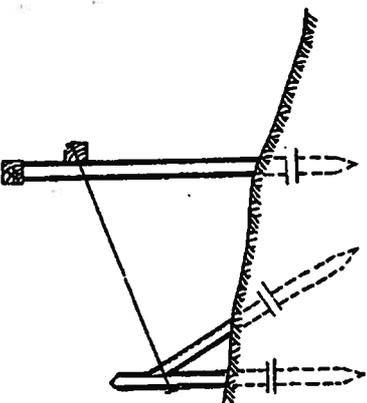
A

marie

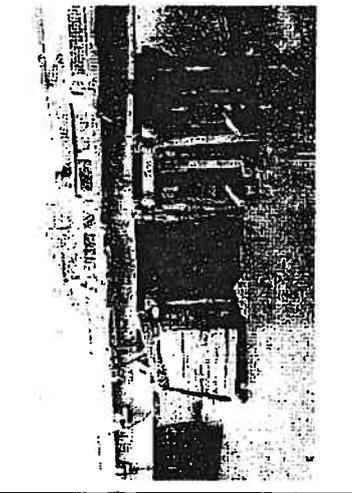
A.1

Ce

rațelor

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.1.6. Încovoieri mari ale babelor	2 Defectul este cauzat de distanțe prea mari între piloți în sens transversal, însoțite de rezemarea grinzilor între piloți sau de tasări inegale ale piloților. Defectul conduce, de regulă, la denivelări ale căii și la deformații mari sub încărcările de exploatare	3 	4	5	6
A.1.7. Cedarea ancorajelor	Cedarea ancorajelor este cauzată de putrezirea sau cedarea piloților și/sau a contrafiselor, precum și de coroziunea în timp a elementelor metalice. Acest defect afectează modul de transmitere a solicitărilor pe care le preiau palelele ancorate.		2 68	2-4	Vezi. B.4.5. și B.4.6.

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.1.8. Degradarea așilor de racordare a culeelor cu terasa- mente.	2 Acest defect are drept cauze putrezirea elementelor din lemn sau acțiunea afulierilor. Degradarea afectează buna funcționare a racordării culeelor cu terasamentele, influențând stabilitatea acestora.	3	4	5	6
A.1.9. Oscilații trans- versale mari ale paleelor la trecerea vehiculelor grele.	Defectul este cauzat de execuția defectuoasă a contrafiselor transversale de stabilitate sau a contravânturilor, precum și de slăbirea buloanelor de fixare a acestora pe palee. Alte cauze posibile sunt: - deteriorarea îmbinărilor; - depășirea încărcărilor utile luate în considerare la proiectare. Dacă sistemul de contrafise și contravânturi transversale nu este eficient se poate produce pierderea stabilității paleelor sub încărcările utile.		4	3-4	
A.1.10. Cedarea paleelor înecate.	Defectul are drept cauză putrezirea accentuată a piloților de rezistență sau a tălpilor de înădărire ale paleei, iar ca efect apar tasări importante ce împiedică exploatarea normală a podului.		2	3-4	

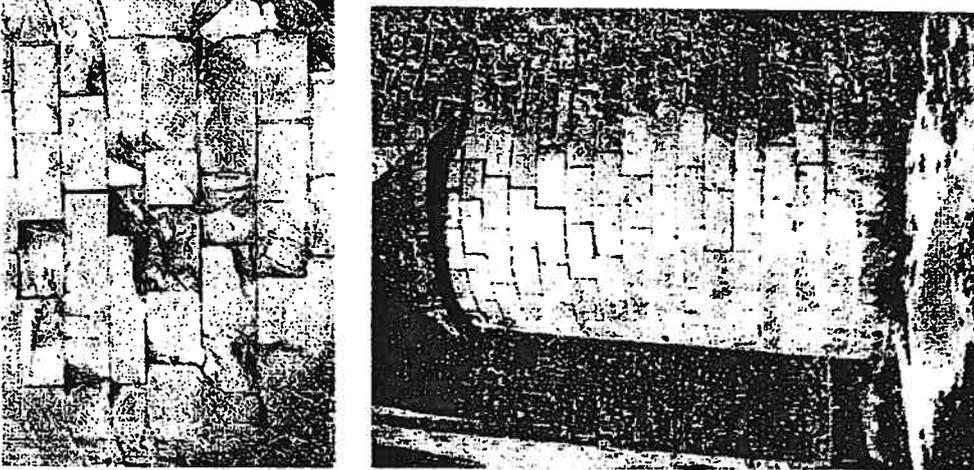
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
A.1.11. Lipsa sau degra- darea sparghetarilor.	Cauze principale: - concepție greșită; - acțiunea ghețurilor și a flotanților; - execuție necorespunzătoare.		5	2-3	
A.1.12. Coroziunea elementelor metalice de îmbinare (buloane, scoabe, etc.).			68	2-3	

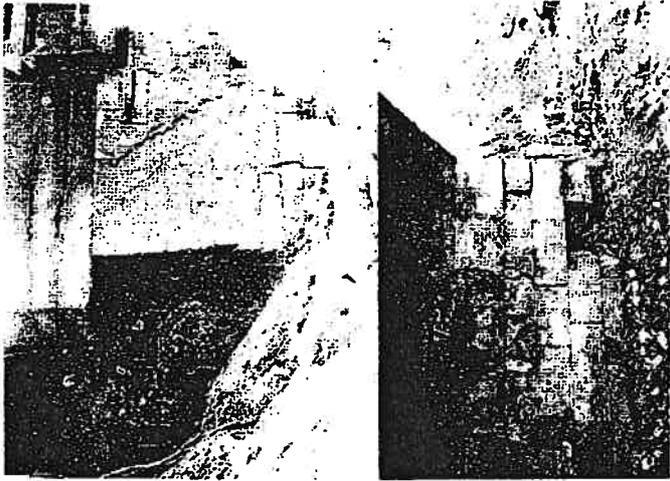
SERVAȚII:

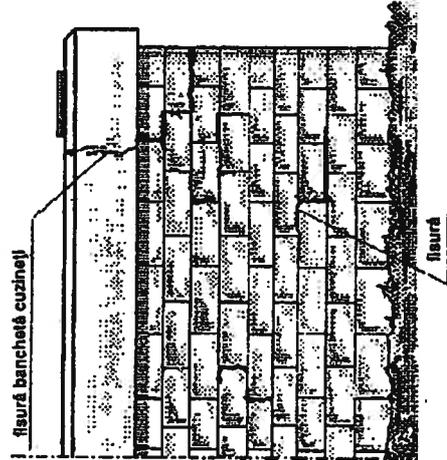
6

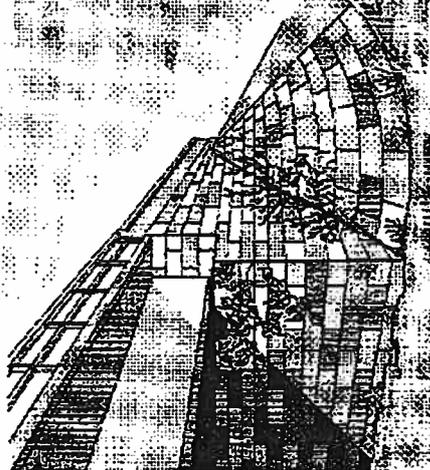
A.2. INFRASTRUCTURI DIN ZIDĂRIE DIN PIATRĂ SAU DIN CĂRĂMIDĂ

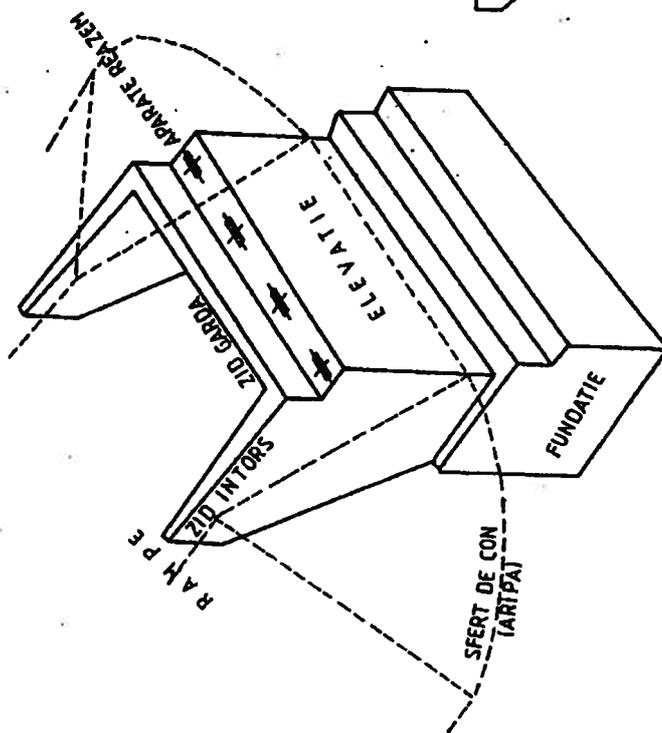
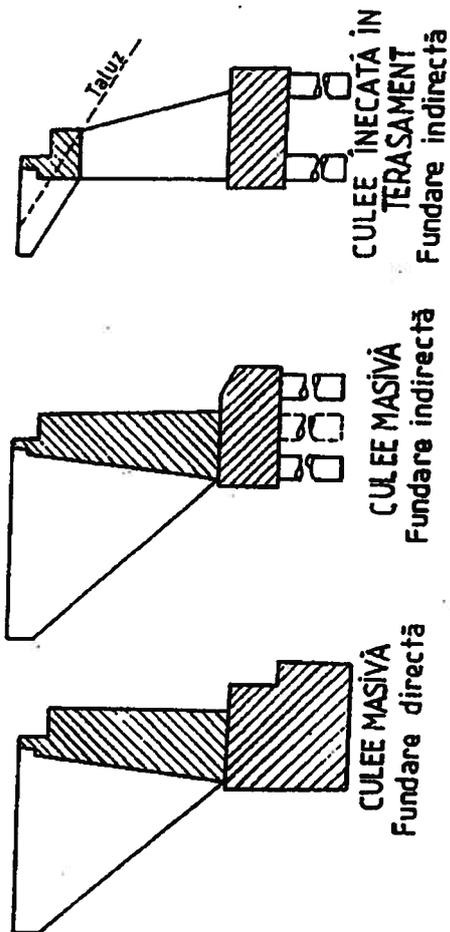
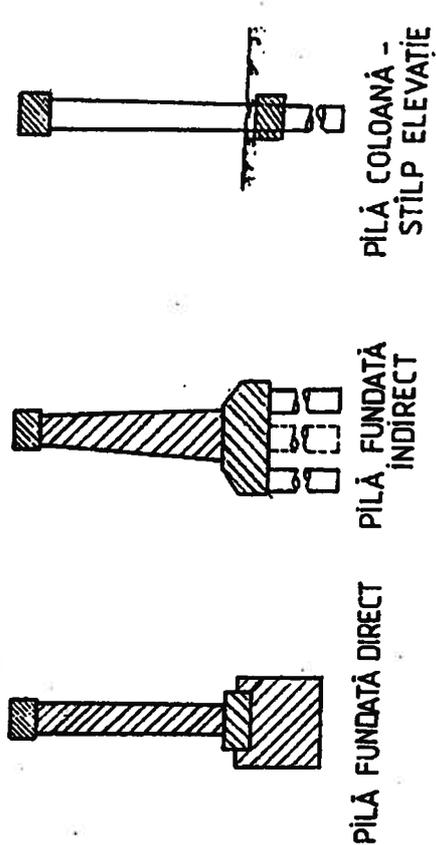
CODUL <small>și/sau DEGRADAREA</small>	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
A.2.1. Zidărie cu aspect prăfos, zidărie friabilă sau exfoliată.	<p>Se manifestă prin degradarea pietrei sau a cărămizilor de la suprafață spre interior, elementul pierzându-și forma inițială.</p> <p>Prin absorbție de apă și îngheț-dezgheț repetat, piatra de construcții devine sfărâmițoasă. Lipsa sau degradarea straturilor protectoare ale zidăriei pentru împiedicarea absorbției de apă, favorizează dezvoltarea fenomenului.</p> <p>Dacă degradările prin exfoliere ale pietrei sunt importante se înregistrează reduceri ale secțiunii elementelor, cu micșorarea corespunzătoare a capacității portante.</p>		6	2-4	

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.2.2. Rosturile zidăriei spălate de infiltrații: a)degradări minore; b)degradări periculoase.	La executarea zidăriei, prin folosirea unui mortar de clasă necorespunzătoare și prin lipsa sau degradarea straturilor protectoare pentru împiedicarea infiltrațiilor, se produce spălarea mortarului din rosturi. După amplasare defectul poate conduce la un aspect estetic neplăcut (degradări minore) sau la reducerea capacității portante (degradări periculoase).		7	2-3	

CODUL DEFECTUL <small>ș/sau DEGRADAREA</small>	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.2.3. Degradări importante în zidărie, cu dislocări de moloane sau de cărămizi în parament.	2 Defectul apare din cauza folosirii mortarelor de clasă redusă prin degradarea lor, a apariției unor solicitări importante sau a afuierelor. Nefuncționarea dispozitivelor de evacuare a apei sau lipsa și degradarea straturilor protectoare, favorizând infiltrațiile de apă, pot accelera coroziunea mortarului din rosturile zidăriei.	3 	4 7	5 4-5	6
A.2.4. Deplasări ale infrastructurilor față de poziția inițială.	Pot avea loc deplasări verticale, orizontale, care conduc la rotiri, înclinări sau lunecări însoțite de regula de dislocarea zidăriei.		32	3-5	Vezi A.3.25.

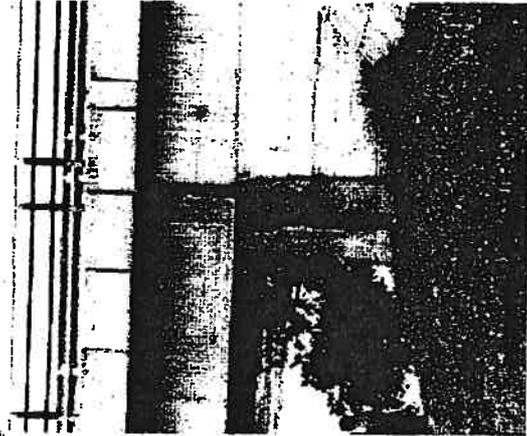
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
A.2.5. Dislocarea zonei marginale din bancheta cuzineților			28	3-4	Vezi A.3.21
A.2.6. Infiltrații, eflo- rescențe, stalactite sau draperii.	<p>Aceste defecte sunt produse de pătrunderea și circulația apei în rosturile zidăriei.</p> <p>Cauze posibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

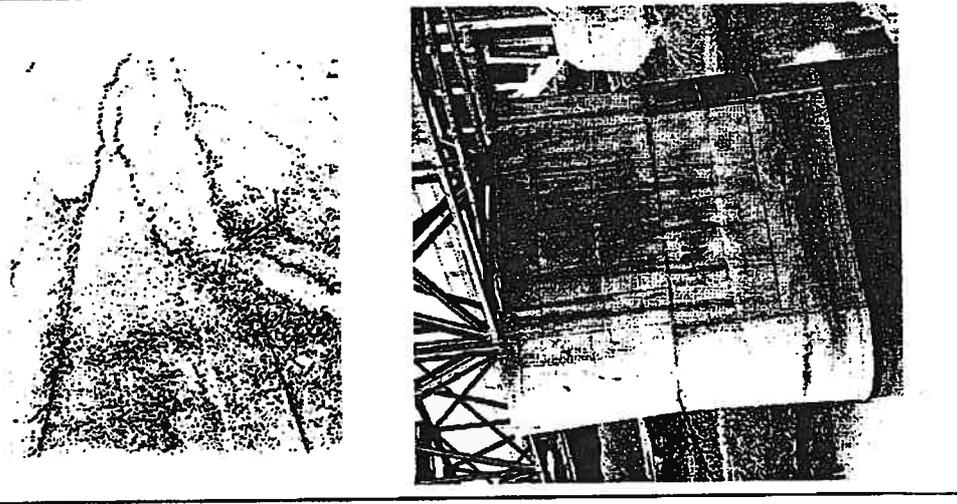
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>A.2.7. Prezența vegetației pe elementele infrastructurilor.</p>	<p>2</p> <p>Vegetația se dezvoltă în general în rosturile dintre culei și zidurile întoarse sau sferurile de con, în rosturile spălate ale zidărilor sau pe suprafețele orizontale ale infrastructurilor pe care se depun impurități.</p> <p>Degradările cauzate de prezența vegetației sunt de natura dislocărilor, dar se poate produce și coroziunea biochimică a mortarului, deoarece favorizează prezența bacteriilor, a algelor, a mușchilor și a ciupercilor.</p>	<p>3</p> 	<p>4</p> <p>115</p>	<p>5</p> <p>2-3</p>	<p>6</p>



**A.3. INFRASTRUCTURI DIN BETON SIMPLU, BETON ARMAT SAU
BETON PRECOMPRIAT. SFERTURI DE CON ȘI ARIPI**

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.3.1. Culoare neuniformă a suprafeței betonului.	Altemanțe de zone cu tente de culoare diferită pe același element. Cauze: - utilizarea de beton cu compoziție și materiale diferite; - folosirea unor cofraje murdare, din materiale diferite sau prelucrate diferit; - acțiunea diferențiată a mediului.		8	1	
A.3.2. Pete negre pe suprafața 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 și punerii în opera necorespunzătoare a betonului		9	1	

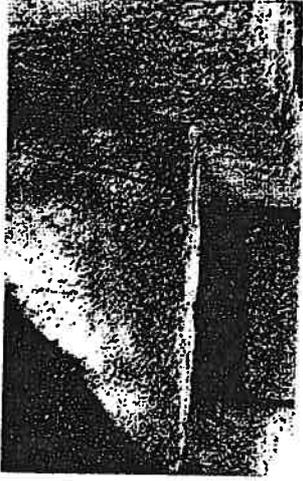
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.3.3. Impurități pe suprafața betonului.	2 Prezența pe suprafața elementului a unor corpuri străine (lemn, metal, cărămidă, etc.). Cauze: - prepararea, transportul și punerea în operă a betonului necorespunzătoare; - nerespectarea tehnologiei execuției cofrajelor (murdare).	3	4	5	6
A.3.4. Pete de rugină pe suprafața beto- nului.	Prezența unor pete de culoare roșcat- maronie (rugina) de mărimi și forme diferite. Cauze: - corозиunea aparatelor de reazem sau a unor elemente din suprastructura metalică și prelingerea substanței rezultate pe suprafața elevației; - prezența unor elemente metalice care s- au folosit la realizarea lucrării și nu au fost înlăturate sau protejate, și care s-au corodat; - corodarea armăturilor din elementele structurii de rezistență și apariția unor pete de-a lungul armăturilor; - folosirea unor cofraje metalice cu zone corodate la suprafața de contact cu betonul.		11	1-2	Vezi A.3.22.

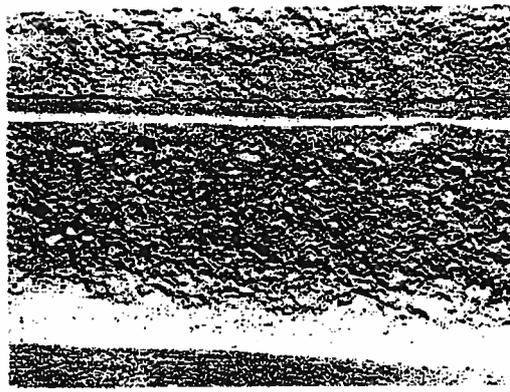
CODUL DEFECTUL sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
A.3.5. Imperfecțiuni geometrice ale suprafeței elementului.	Se manifestă prin știrbituri, neregularități ale suprafeței, muchii discontinue sau ondulate, dislocări locale ale betonului. Cauze: - cofraje necorespunzătoare, atât din punct de vedere al concepției, cât și al realizării execuției; - decofrare prematură; - acțiuni mecanice accidentale.		12	1-3	

ERVAȚII:

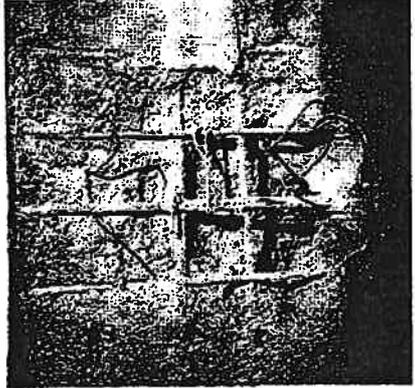
6

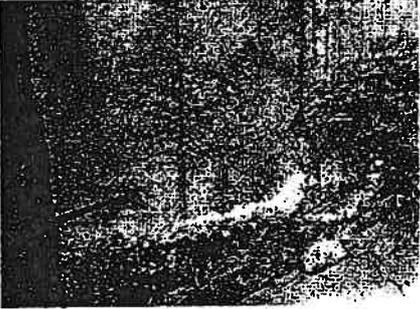
:i A.3.22.

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.3.6. Aspect prăfuit al betonului.	2 Suprafața betonului este acoperită de o pulbere de culoare cenușie care se desprinde ușor prin atingerea cu mâna. Cauze: - descompunerea pietrei de ciment în faza incipientă ca urmare a utilizării unor betoane cu permeabilitate ridicată, sub acțiunea agenților agresivi din atmosferă și a utilizării unor agregate care reacționează cu pasta de ciment.	3	4	5	6
A.3.7. Aspect macroporos al betonului (porozitate excesivă).	Se manifestă prin existența pe suprafața betonului a unor goluri (macropori, alveole, mici cavități) sau a unor zone cu omogenitate și compactare redușă. Poate indica existența unei porozități excesive a betonului din element. Cauze: - folosirea unui beton de compoziție necorespunzătoare și nerespectarea tehnologiei de execuție.	14 	14	1-2	

CODUL DEFECTUL SAU DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.3.8. Agregate de dimensiuni mari la suprafața betonului.	2 Existența 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.	3 	4	5	6
A.3.9. Segregarea betonului	Repartizarea neuniformă a agregatelor, manifestată prin separarea în ordinea greutateii a acestora. Cauze: - turnarea de la înălțime a betonului; - folosirea unui raport A/C mare; - compactarea inefficientă; - armătura poziționată incorect.	16 	15	1-2	
			16	2-3	

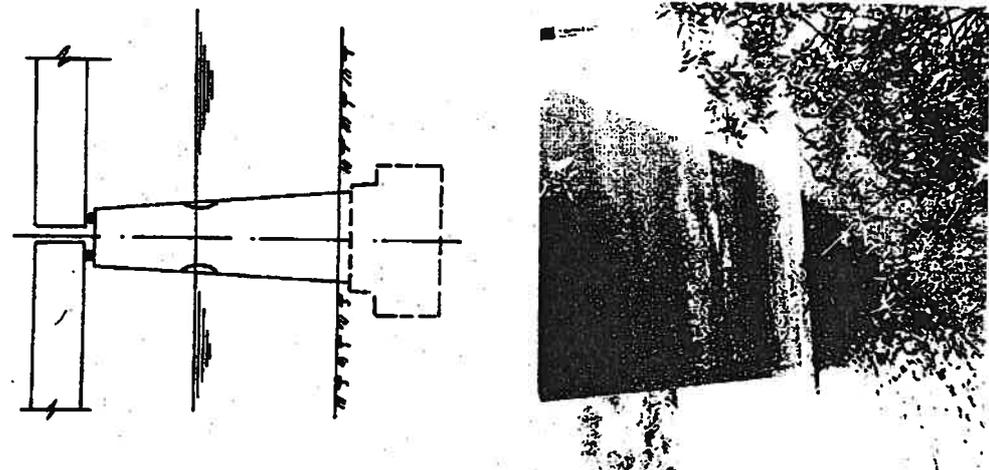
OBSERVAȚII:

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
A.3.10. Cuiburi de pietriș, caverne.	2 Goluri de dimensiuni mari la suprafața betonului sau în profunzime. Cauze: - compoziția necorespunzătoare a betonului (lipsa pastei de ciment) în zonele cu degradări; - nerespectarea timpului de amestecare; - folosirea agregatelor aglomerate prin înghețarea apei conținute de acestea; - depășirea timpului maxim admis pentru punerea în operă a betonului.	3 	4	5	6
A.3.11. Înfiltrații.	Pătrunderea apei în masa betonului, pusă în evidență prin apariția unor pete umede pe suprafața acestuia. Cauze: - neasigurarea scurgerii apelor; - betoane cu permeabilitate ridicată; - lipsa, execuția defectuoasă sau îmbătrânirea hidroizolației; - lipsa sau colmatarea drenurilor din spatele culeelor sau aripilor.		17	2-3	
			18	1-3	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.3.12. Eflorescențe.	2 Apariția pe suprafața betonului a unor pete și depozite de culoare albicioasă, ca urmare a circulației apei în masa betonului și a reacțiilor chimice care se produc. Pot apărea eflorescențe primare, la puțin timp după turnarea betonului, din cauza evaporării rapide a apei în exces, (în condiții de temperaturi ridicate), și eflorescențe secundare care se dezvoltă în timp, fiind favorizate de frecvența și durata infiltrațiilor.	3 	4	5	6
A.3.13. Stalactite, draperii.	Depunere calcaroasă de formă conică, fixată prin baza sa de elementul de construcție. Depunerea pe paramente este cunoscută sub denumirea de draperii. Prezența stalactitelor indică un proces de infiltrații și este precedat de apariția eflorescențelor. Cauze: - circulația apei în masa betonului urmată de reacții chimice care au ca efect dizolvarea și spălarea unor produși care se depun sub formă de stalactite. În timp, se produce creșterea porozității betonului și reducerea pronunțată a caracteristicilor fizico-mecanice ale acestuia.		20	2-4	

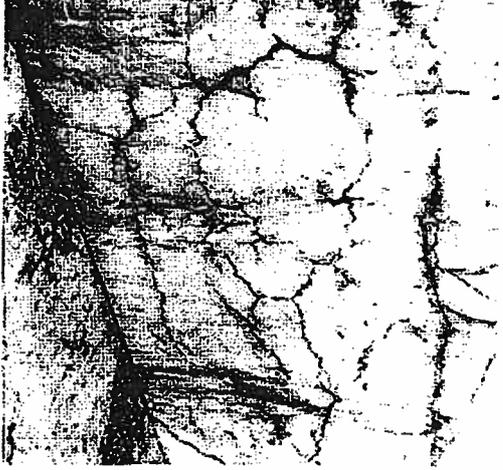
OBSERVAȚII:

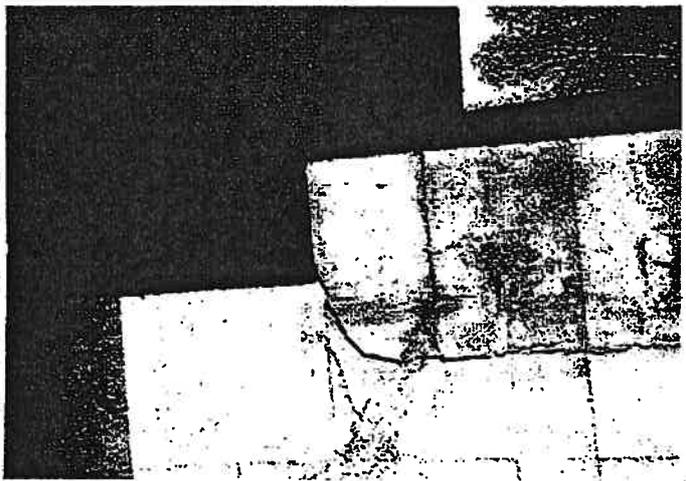
6

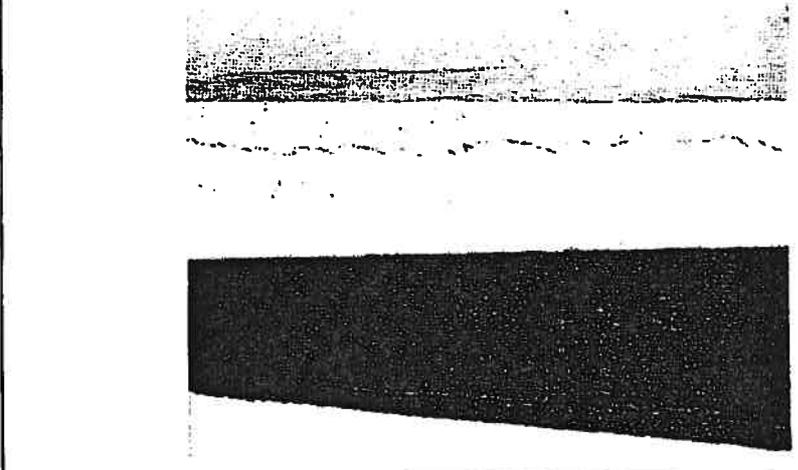
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
A.3.14. Uzura betonului	Proces de distrugere locală a betonului, începând de la suprafața acestuia, urmare a unor acțiuni mecanice (plutitori, sloiuri, valuri, acțiunea eoliano-abrazivă).	 <p>The technical drawing shows a cross-section of a concrete structure with a vertical rod and a horizontal reinforcement bar. The surface of the concrete is shown with a jagged, eroded profile. To the right, a photograph shows a concrete wall with a similar eroded surface, with some vegetation in the background.</p>	21	2-3	

CODUL DEFECTUL SAU DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
A.3.15. Carbonatarea betonului	<p>2</p> <p>Pătrunderea bioxidului de carbon în masa betonului căruia îi modifică structura și proprietățile. Defectul nu este vizibil decât prin investigarea cu substanțe chimice (indicatori pentru stabilirea pH-ului). Carbonatarea însoțită de prezența apei poate conduce la fenomenul de coroziune a betonului și armăturii.</p>	<p>3</p>	<p>4</p> <p>22</p>	<p>5</p> <p>2-3</p>	<p>6</p>
A.3.16. Coroziunea betonului.	<p>Proces complex de deteriorare a betonului, însoțit de reducerea rezistențelor mecanice și a permeabilității, ca rezultat al unor procese fizico-chimice.</p> <p>Cauze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - procesul avansat de carbonatare; - acțiunea apei și a agenților agresivi (fondanți chimici utilizați în timpul fierii, agenți agresivi din atmosferă, etc.); - acțiunea factorilor fizici care favorizează producerea reacțiilor chimice. 		<p>23</p>	<p>2-3</p>	

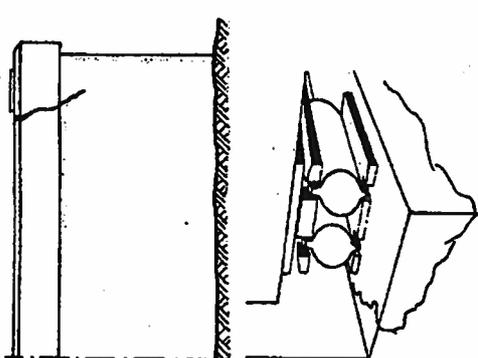
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.3.17. Beton friabil	2 Descompunerea (degradarea) treptată a pietrei de ciment însoțită de desprinderea ușoară a agregatelor din masa betonului. Cauze: - acțiunea apei și a îngheț-dezghetului repetat; - coroziunea avansată a betonului; - agregate cu conținut mare de argilă; - folosirea unor agregate care reacționează cu pasta de ciment.	3	4	5	6
A.3.18. Exfolierea betonului.	Desprinderea unor zone de beton, de regulă a stratului de acoperire a armăturii, precedată de apariția unor fisuri și crăpături. Cauze: - coroziunea betonului; - acțiunea îngheț-dezghetului repetat; - coroziunea armăturii; - acțiuni mecanice accidentale (izbirea vehiculelor sau a navelor); - acțiuni seismice.		25	3 - 4	

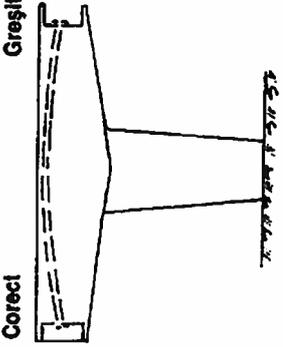
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.3.19. Faiantarea betonului.	2 Apariția pe suprafața betonului a unor fisuri fine de dimensiuni reduse și orientări diferite. Cauze: - contractia betonului și lipsa măsurilor de protecție pentru a împiedica pierderea rapidă a apei; - dozaje mari de ciment; - raport A/C mare.	3 	4	5	6
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: - contractia betonului; - depășirea rezistenței la întindere a betonului; - coroziunea armăturii; - executarea necorespunzătoare; - concepția greșită; - acțiuni seismice.		26	2	27 Deschiderea fisurilor se va măsura cu ajutorul unor lupe gradate.

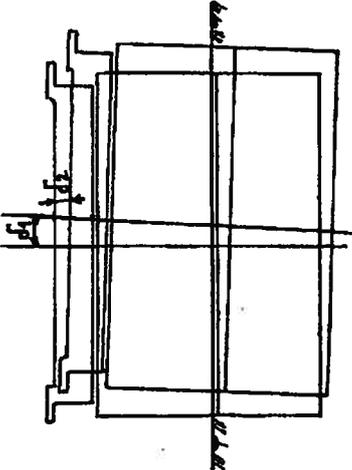
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 a) Fisuri transversale.	2 Fisurile sunt amplasate în zonele întinse, transversal pe axa elementului, sau în zona muchilor și dispar în zona mediană a acestuia. În cazul infrastructurilor (pile, culei și pereți) fisurile sunt amplasate orizontal. La beton armat prezența acestor fisuri indică o stare normală de funcționare, dar deschiderea lor nu trebuie să depășească valorile prevăzute în prescripții. La beton precomprimat, în mod normal, nu trebuie să avem astfel de fisuri. În situația existenței fisurilor indicele de gravitate se apreciază în funcție de amplasarea acestora (deschidere, lungime, număr) pe element. Fisurile transversale apar în zonele în care eforturile unitare de întindere au depășit rezistența la întindere a betonului, dar se pot întâlni și în zonele de întrerupere a betonării. Prezența unor fisuri pe întreaga dimensiune a unui element cu armătura dispusă centric (de obicei în zonele cu solicitări maxime), cu deschidere constantă, poate indica apariția unor deformații mari din contracția betonului.	3 	4	5	6 Se recomandă să se urmărească în timp evoluția fenomenului de fisurare prin evoluția deschiderii și a lungimii fisurilor existente, precum și a variației acestor parametri sub încărcări utile.
				3	
				2-5	
				4-5	

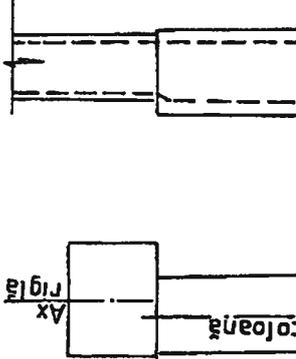
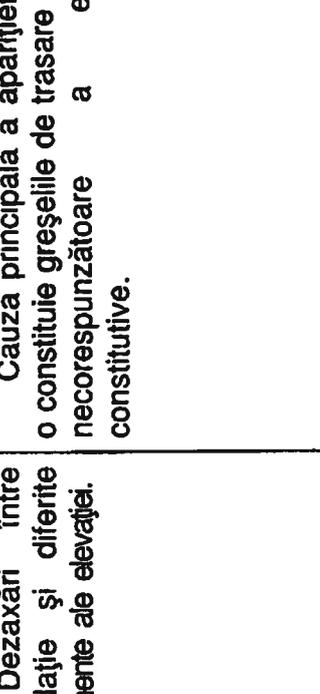
CODUL <small>șirului</small> DEGRADAREA 1	DEFECTUL 1	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE 2	NR. FIȘĂ 4	IND.de GRAV. 5	OBSERVAȚII: 6
b) Fisuri înclinate c) Fisuri longitudinale d) Fisuri de lungime redusă cu orientări diverse.	<p>Sunt amplasate înclinat față de axa elementului, de regulă în apropierea reazemelor, din cauza deplasării rezistențelor la întindere a betonului de către eforturile principale de întindere.</p> <p>Sunt amplasate paralel cu axa longitudinală a elementului (verticale în cazul pilelor sau culeelor).</p> <p>Cauze principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - depășirea 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. <p>La elementele din beton precomprimat pot apare fisuri în lungul fasciculelor (vezi B.3.25).</p> <p>Apar, de obicei, la suprafața elementului.</p> <p>Cauze principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - contracția betonului și armare insuficientă a acestuia; - pierderea rapidă a apei. 		4	5 3-5 3-5	6 1-2

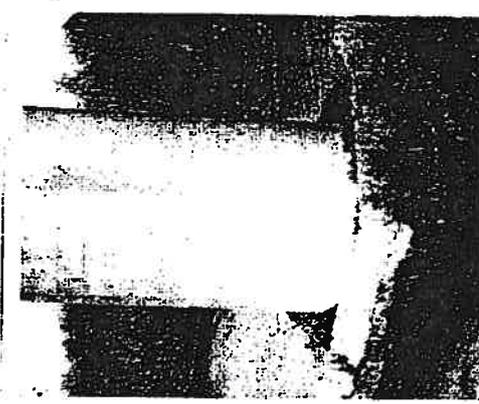
III:
 an-
 se
 în
 jta
 are
 itia
 i a
 is-
 im
 iei
 a-
 lb

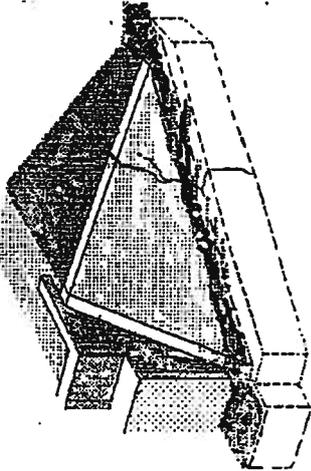
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>A.3.21.</p> <p>Dislocarea zonei marginale din bancheta cuzinelor.</p>	<p>2</p> <p>Se manifestă prin ruperea și dislocarea zonelor de sub aparatele de reazem situate la marginea eleveației infrastructurii.</p> <p>Cauze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - armarea insuficientă a zonei dintre cuzineți; - creșterea reacțiunii transmisă de suprastructură; - amplasarea cuzinelor în apropierea marginii eleveațiilor. 	<p>3</p> 	4	5	6
<p>A.3.22.</p> <p>Coroziunea armăturii.</p>	<p>Proces chimic sau electrochimic dezvoltat de la suprafața armăturii sub acțiunea oxigenului, a umidității, a agenților agresivi, uneori asociate cu existența unui câmp electric.</p> <p>Procesul este însoțit de fenomenul de expansiune a produșilor chimici rezultați. În fază inițială procesul este pus în evidență prin apariția unor pete de rugină pe traseul armăturii. Ulterior, din cauza expansiunii se depășesc rezistențele de întindere a betonului, apar fisuri, crăpături și exfolierea betonului. Secțiunea armăturilor se reduce și scade capacitatea portantă a elementului.</p>		29	3-4	

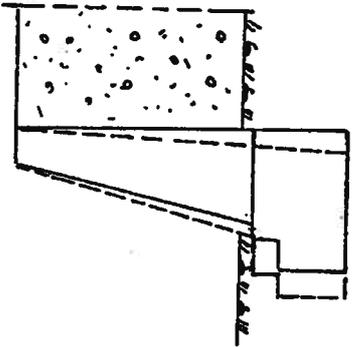
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2 Cauze: - acțiunea apei și a agenților agresivi (fondații chimici utilizați în timpul iernii, agenți agresivi din atmosferă, etc); - beton cu permeabilitate ridicată; - strat de acoperire insuficient.	3	4	5	6
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; - greșeli de concepție sau de execuție; - compoziția 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 execuție care poate conduce la corodarea fasciculelor și ancorelor.		31	3	

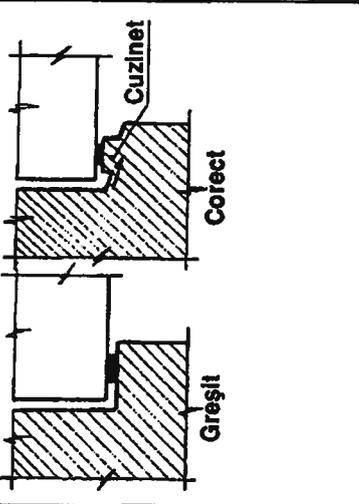
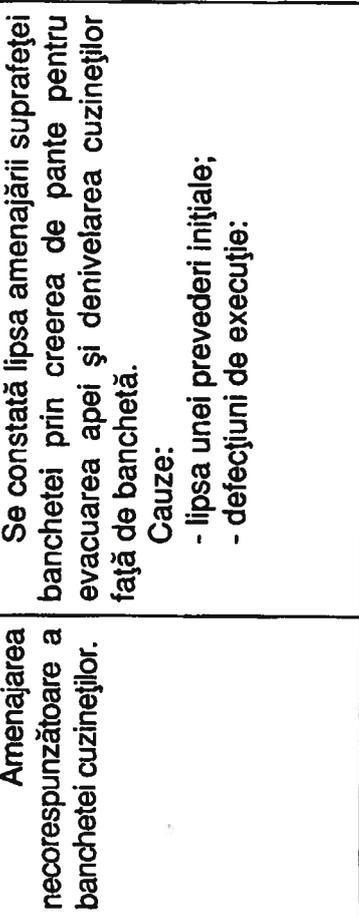
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
A.3.25. Deplasarea infrastructurii față de poziția inițială.	Pot avea loc deplasări verticale și orizontale care conduc la rotiri, înclinări sau alunecări. Cauze: - tasarea terenului de fundație, alunecări, afuieri; - modificarea caracteristicilor fizico- mecanice ale pământului; - acțiuni seismice; - execuție necorespunzătoare.		32	3-5	
					

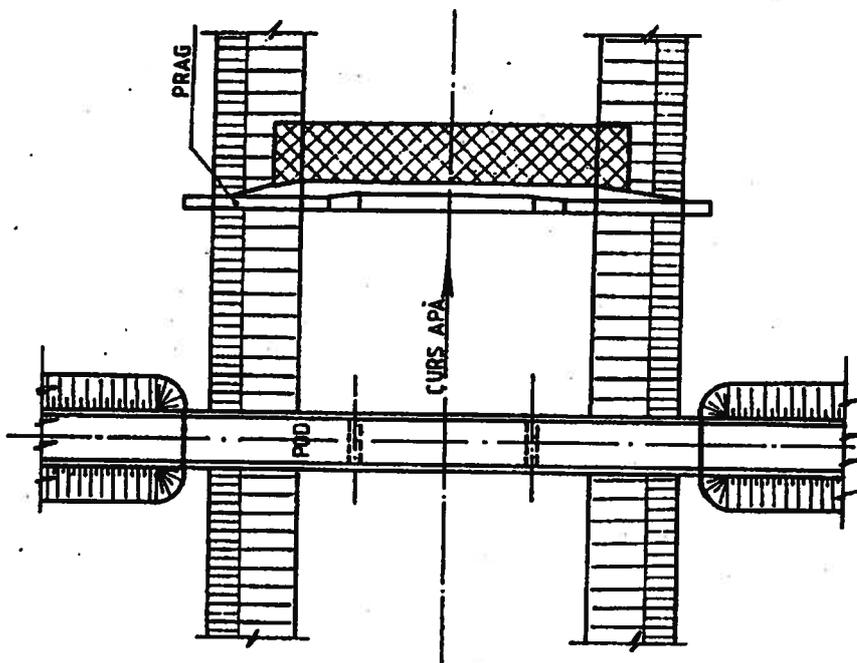
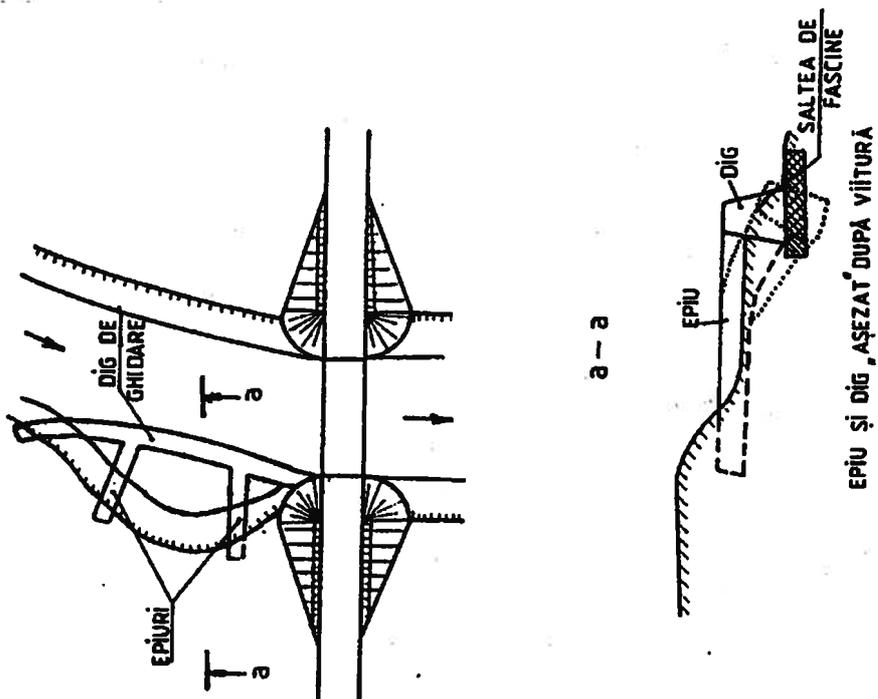
<p>CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA</p>	<p>DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE</p>	<p>FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA</p>	<p>NR. FIȘĂ</p>	<p>IND.de GRAV.</p>	<p>OBSERVAȚII:</p>
<p>1 A.3.26. Dezaxări între fundație și diferite elemente ale elevației.</p>	<p>2 Cauza principală a apariției defectului o constituie greșelile de trasare și execuție necorespunzătoare a elementelor constitutive.</p>	<p>3</p>  	<p>4</p>	<p>5</p>	<p>6</p>
<p>33</p>	<p>2-4</p>				

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.3.27. Masca de beton a chesoanelor de fundajație nedemolată sau incinta de pal- planșe nedemontată.	2 Prezența acestora conduce la obstruarea parțială a albiei, cu modificarea regimului de scurgere a apei și apariția pericolului de afuieri la infrastructuri.	3 	4	5	6
A.3.28. Aripi sau sferturi de con afuiate	Se produc în cazul realizării acestora cu fundații superficiale sau realizării fără lucrări de protecție împotriva afuierilor.	35 	35	2-3	

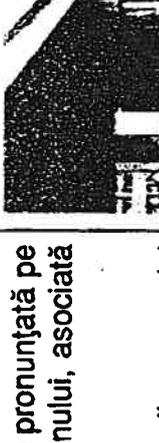
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
A.3.29. Pierderea forme sfertului de con.	<p>Se manifestă prin tasări, burdușiri ale pereului și/sau pierderea stabilității.</p> <p>Defectul evidențiază lipsa de compactare a umpluturii din corpul terasamentului, realizarea unui pereu de grosime insuficientă sau fără fundație, sau modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale pământului. La originea degradării stă o concepție sau o construcție necorespunzătoare.</p>		36	2-3	
A.3.30. Aripi din beton simple fisurate sau crăpate.	<p>La aripile de dimensiuni mari, apar fisuri sau crăpături orientate după linia de cea mai mare pantă, ca urmare a dezvoltării fenomenului de contracție, prin netratarea corespunzătoare a betonului după turnare sau lipsa rosturilor. De asemenea, pot apărea fisuri din tasarea neuniformă a fundației.</p>		27 32	3	Vezi A.3.20.

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
A.3.31. Deplasări ale aripilor față de poziția inițială.	2	3 	4	5	6
A.3.32. Modificarea exagerată a formei și a proprietăților fizico-mecanice ale betonului.	Distrugerea betonului pe zone extinse, în special ale betonului de fundație. Se produce, în general, prin pătrunderea și circulația apei în betoanele cu compactare redusă. La betoanele proaspete se produce spălarea liantului, iar în celelalte cazuri, degradarea este favorizată de acțiunea îngheț-dezghețului repetat și uneori de coroziunea betonului.		37	3-4	Vezi A.3.25.

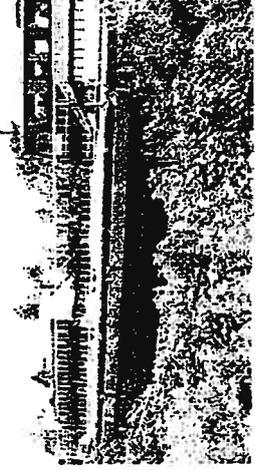
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.3.33. Amenajarea necorespunzătoare a banchetei cuzineților.	2 Se constată lipsa amenajării suprafeței banchetei prin creerea de pante pentru evacuarea apei și denivelarea cuzineților față de banchetă. Cauze: - lipsa unei prevederi inițiale; - defecțiuni de execuție:	3 	4 38	5 3	6
A.3.34. Prezența vege- tației pe elementele infrastructurilor.			115	2-3	Vezi A.2.7.

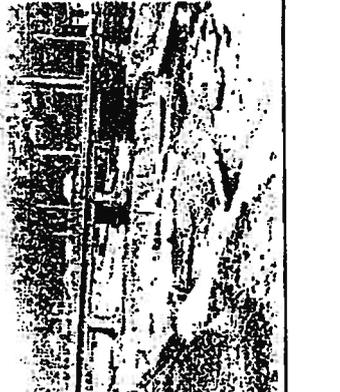
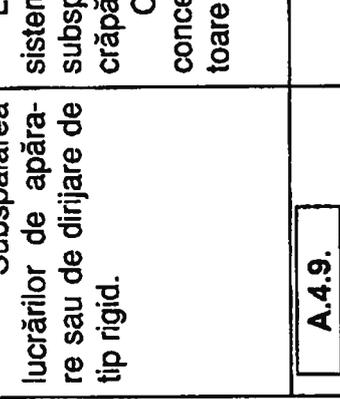


A4. ALBIE ȘI APĂRĂRI DE MALURI

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.4.1. Coborârea etiajului în zona podului	<p>Se manifestă în general prin dezvelirea vizibilă a rostului elevației-fundației.</p> <p>Cauze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Se constată o adâncire pronunțată pe lățimi reduse a nivelului terenului, asociată cu coborârea etiajului.</p> <p>Cauze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 alternanță de umiditate. 		40	2-4	

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.4.3. Ruperea malurilor	<p>La ape mari scurgerea nu se face în mod uniform pe toată albia, existând tendința de rupere a unuia dintre maluri și pericolul ruperii terasamentului.</p> <p>Cauze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - amplasarea greșită 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.	<p>În timp, datorită ruperii unui mal, se produce o deplasare spre acesta a albiei minore, cu modificarea oblicității dintre pod și albie.</p> <p>Cauze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - similare cu pct. A.4.3. 		42	2-4	
A.4.5. Depunerea de material solid transportat în albie.	<p>Se constată depuneri exagerate de material la maluri în albia majoră, sau sub formă de insule, pe care uneori există vegetație abundentă. În aceste depuneri pot fi înglobați și flotați. Asemenea depuneri pot apare și la lucrările de regularizare (calibrare).</p> <p>Cauze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - modificarea regimului hidrolic; - lungimea prea mare a podului; - amenajări hidrotehnice în aval. 		43	2-4	

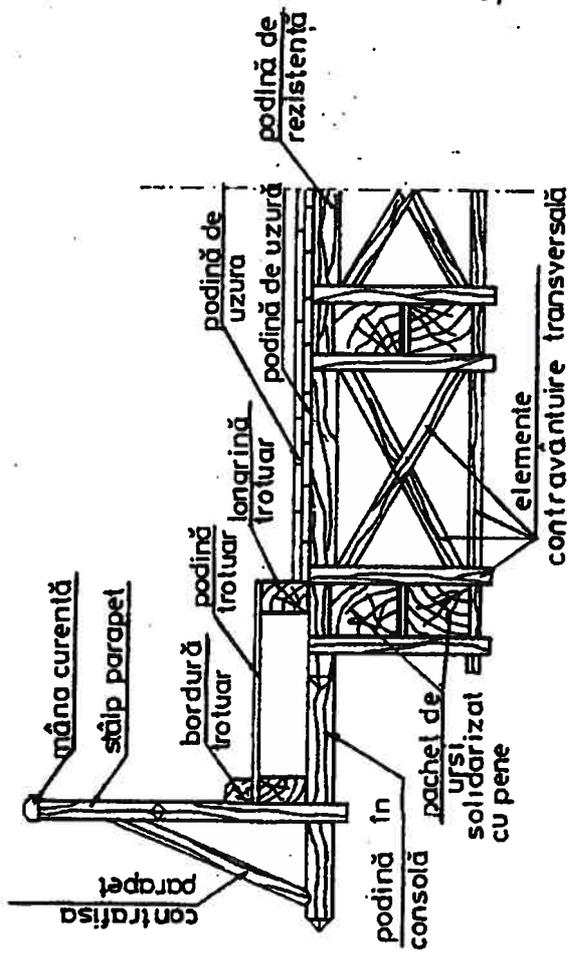
CODUL DEFECTUL <small>și/sau DEGRADAREA</small>	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
A.4.6. Prezența unor obstacole în albie.	2 Se constată existența în albie a unor părți de construcție (blocuri de beton, fundații, tablare căzute, lucrări de apărare deteriorate, etc.). Uneori se realizează în albia majoră incinte îndiguite pentru diferite culturi, cu implicații nefavorabile asupra regimului de scurgere la ape mari. În situația existenței unei construcții apropiate podului, care are infrastructurile decalate față de cele ale podului, acestea pot constitui o altă categorie de obstacole.	3 	4 43	5 2-4	6
A.4.7. Spațiu liber sub pod, insuficient.	Nu s-a ținut seama de asigurarea scurgerii debitelor și a flotațiilor, ghețurilor, etc. Realizarea debitelor mari, în același timp cu transportul flotațiilor, de dimansiuni exagerate, conduce la formarea remului și la pericolul inundației cu creșterea afuerilor. Fenomenul poate fi agravat de existența unor conducte amplasate sub partea inferioară a suprastructurii.		44	3-4	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 A.4.8. Subpălarea lucrărilor de apă- re sau de dirijare de tip rigid.	2 Lucrările de protecție executate în sistem rigid se pot degrada prin subpălare, constatându-se goluri, fisuri, crăpături, dislocări, reazezări. Cauza principală o constituie concepția sau execuția necorespunză- toare (fundare insuficientă).	3 	4 45	5 2	6
A.4.9. Deformări ale lucrărilor de apă- rare sau de dirijare de tip elastic.	Se manifestă prin reazezarea în teren a lucrărilor, cu schimbarea exagerată a poziției inițiale sau cu dislocări. Cauze: - creșterea vitezei de scurgere a apei la vīturi; - concepția și execuția greșită; - modificarea regimului de scurgere a apei.		46	2	
A.4.10. Distrușgerea parțială sau totală a lucrărilor de apă- rare sau de dirijare.	Lucrările concepute sau executate necorespunzător pot fi distruse parțial sau total. Cauze: - lipsa unor lucrări de dirijare; - modificarea regimului de scurgere; - avarii ale amenajărilor hidrotehnice din amonte.		45 46	3-4	

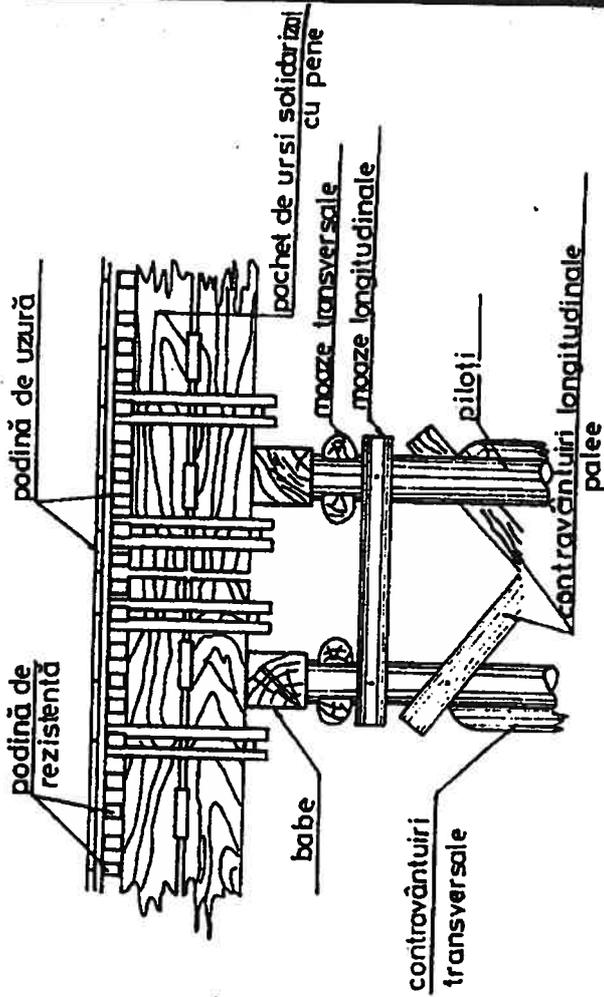
CODUL DEFECTUL ȘI SAU DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND. DE GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
A.4.11. Debușeu insuficient	Se manifestă prin inundații în amonte, distrugerii ale lucrărilor de apărare și dirijare. Cauze: - subevaluarea debitelor; - depuneri exagerate în albia majoră, însoțite de vegetație abundentă; - spațiu liber sub pod insuficient; - depozitarea în albia râului a unor materiale sau prezența 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 apă- rare sau de dirijare cu alte amenajări ale unor construcții din apropierea podului (poduri de cale ferată, prize de apă, traversări, conduce, etc.).	Aceste situații apar datorită lipsei de colaborare între proiectanții diverselor amenajări, sau nerealizării lucrărilor proiectate.			2-3	

B. SUPRASTRUCTURI

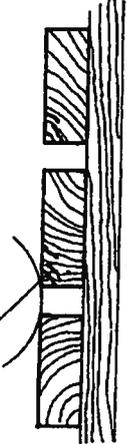
a) ALCATUIRE TRANSVERSALA



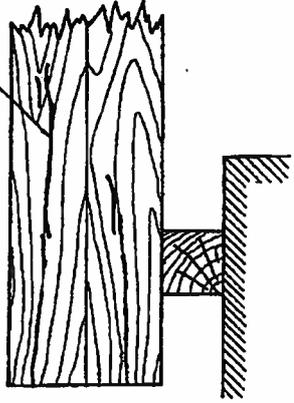
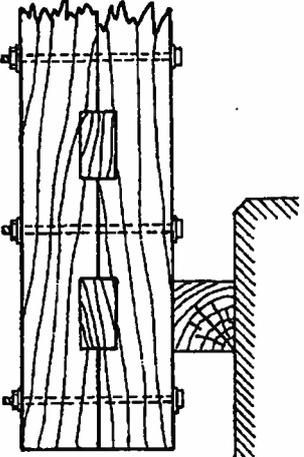
b) ALCATUIRE LONGITUDINALA

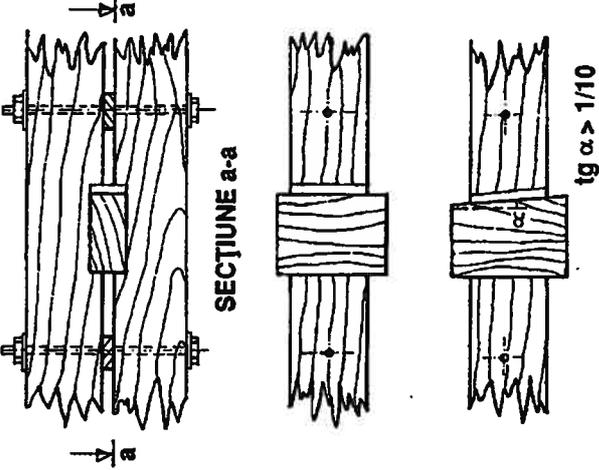
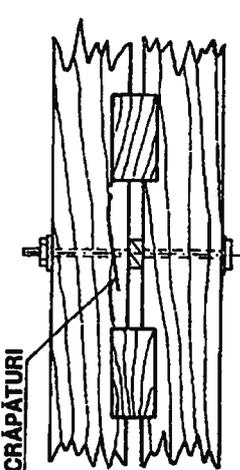


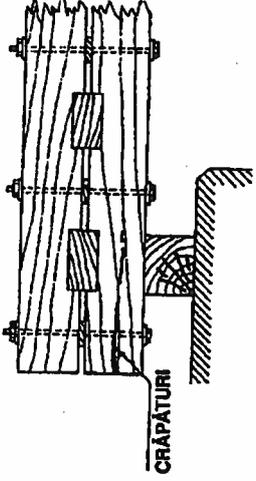
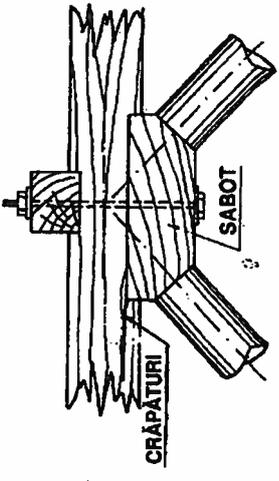
B. SUPRASTRUCTURA
B.1. SUPRASTRUCTURI DIN LEMN

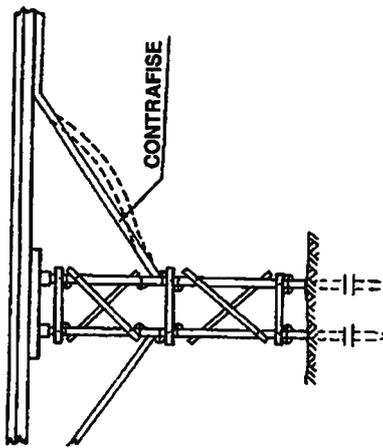
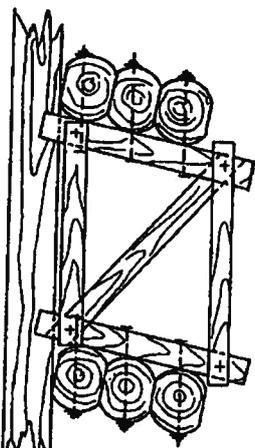
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
B.1.1. Degradarea avansată a podinei de uzură.	<p>Se manifestă prin uzura avansată a fibrelor însoțită de aşchiere, podina prezentând cripături și dislocări.</p> <p>Defectul este produs în general de acțiunea traficului.</p> <p>Alte cauze pot fi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - folosirea de esențe de lemn necorespunzătoare; - efectul intemperior; - lucrări de întreținere executate la intervale mari. <p>Se produce disconfort, accentuat de deteriorarea calității căii pe lățimea părții carosabile.</p>	<p>Așchii rupte prin frecare</p>   	48	2-3	

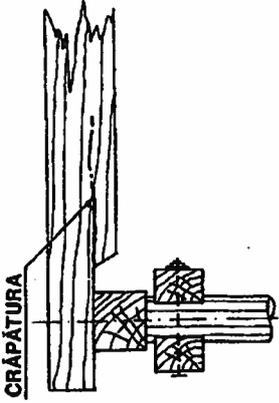
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.1.2. Putrezirea podinei de uzură sau altor elemente ale podului.	2 Defectul este produs prin putrezirea naturală a lemnului. Fenomenul este accentuat de: - alcătuirea constructivă defectuoasă, care permite menținerea umidității și o circulație de aer redusă între elementele de lemn în contact; - traficul intens.	3	4	5	6
B.1.3. Smulgerea culelor din podină.	Defectul este cauzat de putrezirea avansată a elementelor din lemn pe care le solidarizează, precum și de fenomenele de contracție a lemnului. În faza inițială, degradarea produce disconfort, iar ulterior, dislocarea podinei are implicații asupra siguranței circulației.			1-2	
B.1.4. Slăbirea prinderii stâlpilor de parapet și înclinarea acestora.	Defectul este cauzat de contracția lemnului ca urmare a uscării acestuia și a săbirii buloanelor de strângere, de putrezirea elementelor din lemn în zonele de îmbinare și/sau acțiunea traficului.		2	1-2	

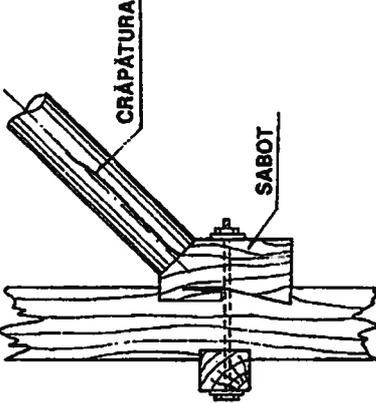
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.1.5. Crăpături longitudinale în urși.	2 Defectul este cauzat de variațiile de volum ale lemnului sau de efectul unor încărcări utile mari.	3 	4	5	6
B.1.6. Urși suprapuși sau cu pene fără rost de aerisire.	Reprezintă un defect, având cauze de concepție sau de execuție. Este favorizată putrezirea lemnului în zonele cu umiditate ridicată din cauza lipsei de aerisire, producând reducerea capacității portante a urșilor.		50	2-3	

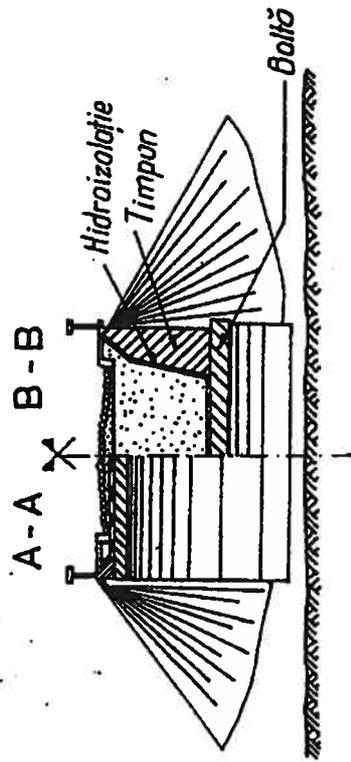
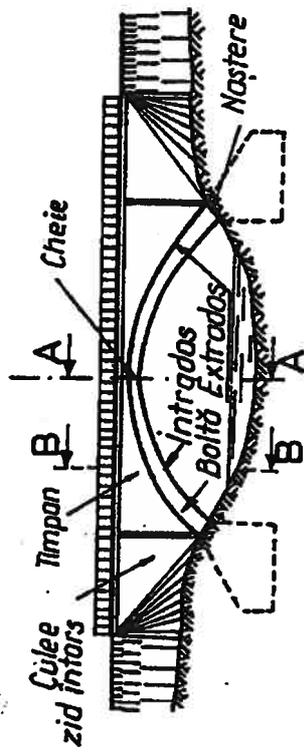
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>B.1.7.</p> <p>Pene care se mișcă în locașurile lor.</p>	<p>2</p> <p>Defectul este produs de variația în timp a volumului penelor din lemn ce solidarizează ursii suprapuși. Poate să apară și la o execuție necorespunzătoare a zonelor și a elementelor de îmbinare.</p> <p>Defectul are consecințe importante, reducând în timp conlucrarea dintre ursi și, implicit, diminuând capacitatea ursilor solidarizați cu pene.</p>	<p>3</p> 	4	5	6
<p>B.1.8.</p> <p>Crăpături între pene și ursii supra-puși:</p> <p>a) crăpături rare;</p> <p>b) crăpături foarte dese</p>	<p>a) Defectul este cauzat de o rezistență insuficientă a lemnului la forfecare;</p> <p>b) Defectul este consecința unei greșeli de proiectare în evaluarea eforturilor unitare tangențiale sau a distribuției penelor în lungul deschiderii.</p> <p>În ambele situații are loc o reducere a capacității portante a ursilor.</p>		52	3-4	

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
B.1.9. Crăpături în ursul inferior la extremitatea unei grinzi cu pene.	Deficiența este cauzată de poziționarea defectuoasă a penei din zona reazemului sau de solidarizarea ineficientă a elementelor componente. Defectul produce diminuarea capacității portante în zona de rezemare.		52	3-4	
B.1.10. Crăpături în dreptul saboților sau îmbinărilor.	Defectul este cauzat de o rezistență insuficientă a lemnului la forfecare, fiind favorizat și de variațiile de volum ale lemnului sau de acțiunea unor încărcări utile mari. Aceste crăpături se întâlnesc în special la îmbinările elementelor cu solicitări alternante sau executate necorespunzător. Defectul produce deformații care, în timp, modifică distribuția solicitărilor la diferitele elemente ale structurii, în unele depășindu-se capacitatea portană.		52	3-4	

CODUL și/sau DEGRADAREA DEFECTULUI	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
B.1.11. Deformația exagerată sau lipsa contrafiselor la suprastructurile cu urși.	Cauzele care produc acest defect sunt: - o concepție defectuoasă; - lipsa elementelor de solidarizare în vederea reducerii lungimii de flambaj; - acțiunea plutitorilor la nivelul apelor mari. Defectul poate periclita capacitatea portantă și stabilitatea structurii.	3 	4	5	6
B.1.12. Devierea de la verticală a pachetelor de urși.	Degradarea este produsă de concepția defectuoasă, execuția greșită, deteriorarea prin putrezire și sub acțiunea traficului a sistemelor de contravântuire transversală. Pe măsură ce defectul se accentuează se reduce capacitatea portantă, fiind evident și pericolul de pierdere a stabilității.		54	2-3	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.1.13. Cedarea îmbinărilor cu cuie la grinziile bătute în cuie.	2 Cauzele ce produc acest fenomen sunt erorile de concepție și execuție constând în nerespectarea numărului de cuie și a distanțelor minime de la marginea elementelor sau dintre acestea, precum și folosirea unui lemn de calitate necorespunzătoare. Defectul este grav deoarece conduce la o reducere progresivă a capacității portante, până la scoaterea din lucru a grinzii.	3	4	5	6
B.1.14. Despicarea lemnului ursului în zona de rezemare, în cazul reducerii secțiunii transver- sale prin cioplire.	Reprezintă un defect, având cauze de concepție sau de execuție, producând ieșirea din lucră a ursului în zona de rezemare.		52	2-3	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.1.15. Crăpături în contrafise sau în saboții de îmbinare	2	3 	4	5	6
B.1.16. Lipsa sau uzura longrinelor de trotuar sau apăra roata	Cauzele principale sunt: - acțiunea traficului; - concepția greșită de alcătuire.		48	2-3	Vezi B.1.1.
B.1.17. Coroziunea elementelor meta- lice de îmbinare.			68	2-3	Vezi B.4.5. și B.4.6.



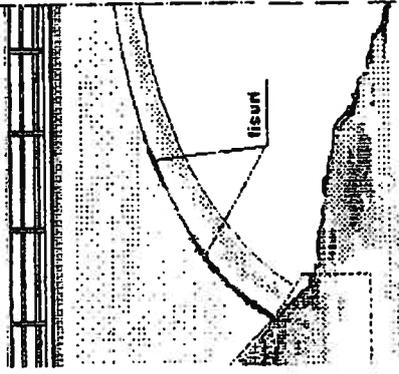
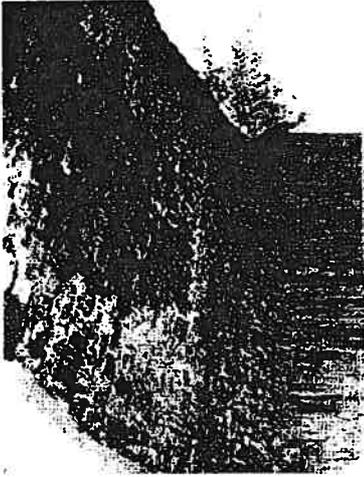
ATII:

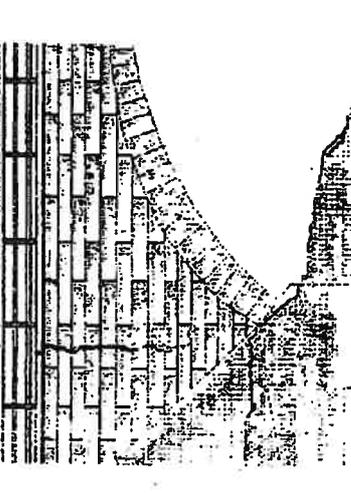
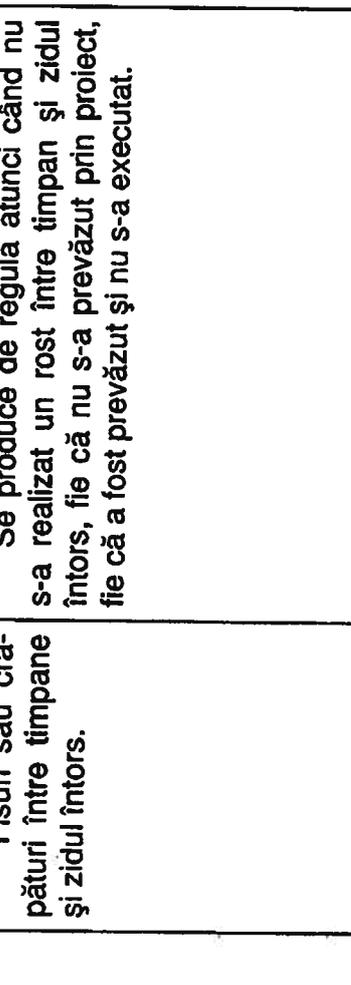
10.

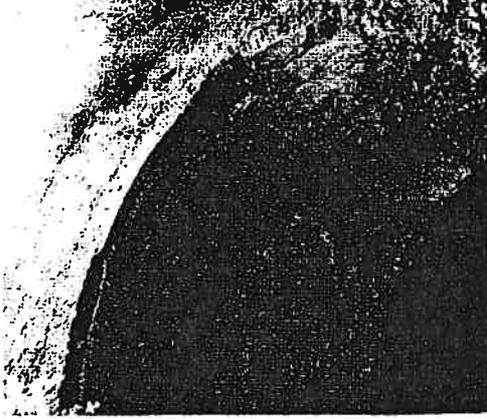
1.

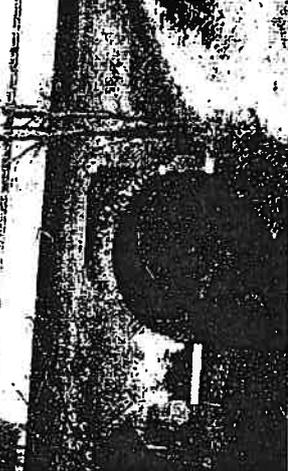
și

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

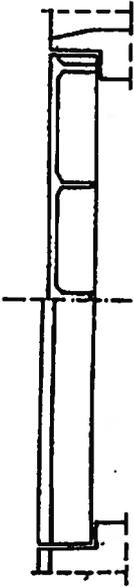
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.2.1. Detașarea timpanului de boltă pe anumite zone.	2 Se manifestă prin apariția unor fisuri sau crăpături în zonele de legătură dintre timpan și boltă. Cauze posibile: - lipsa rosturilor din timpan; - insuficiența legare a timpanului de boltă.	3 	4 56	5 3	6
B.2.2. Bolta cu degradări avansate, constând în moloane sau cărămizi fisu- rate, dislocate sau căzute la intradosul acesteia.	Degradarea produsă de regulă prin modificarea proprietăților fizico-mecanice ale mortarului sau ale zidăriei, în special din infiltrații și din acțiunea îngheț- dezghețului repetat. Alte cauze posibile: - cutremure; - izbiri (șocuri) violente (la pasaje sau cursuri de apă navigabile); - treceri de vehicule foarte grele, care pot produce fisurarea zidăriei; - variații de temperatură.		57	3-4	

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

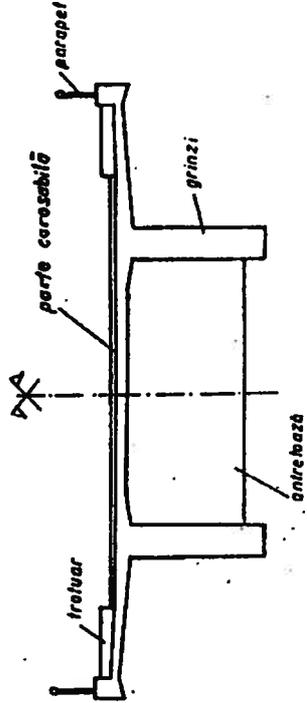
CODUL DEFECTULUI <small>și/sau DEGRADAREA</small>	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND. de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.2.4. Zidărie cu aspect prăfos, zidărie friabilă sau exfoliată.	2 Se manifestă printr-o degradare progresivă a zidării (măcinare, friabilitate sau chiar exfoliere).	3 	4	5	6
B.2.5. Degradări importante în zidărie, cu dislocări de moloane sau cărămizi în parament.			7	4-5	Vezi A.2.3. și B.2.2.

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
B.2.6. Infiltrații vizibile la intrados prin pete umede, efflorescente și chiar stalactite.	Degradarea se produce din cauza lipsei sapei, a execuției ei necorespunzătoare sau a distrugerii ei în timp.		18 19 20	2-4*	Vezi A.2.6.
B.2.7. Rosturi spălate de infiltrații.			7	2-3	Vezi A.2.2.

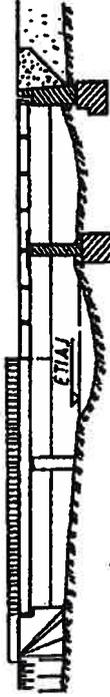
GRINDĂ SIMPLU REZEMATĂ
ELEVATIE SECȚIUNE LONGITUDINALĂ



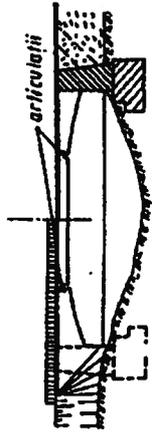
SECȚIUNE TRANSVERSALĂ



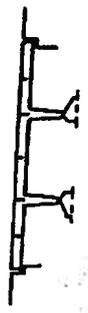
GRINDĂ CONTINUĂ
ELEVATIE SECȚIUNE LONGITUDINALĂ



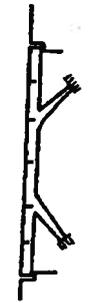
GRINDĂ CU ARTICULAȚIE
ELEVATIE SECȚIUNE LONGITUDINALĂ



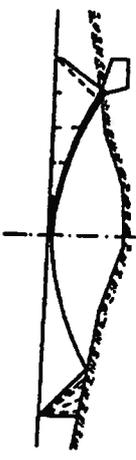
CADRU CU STILPI VERTICALI



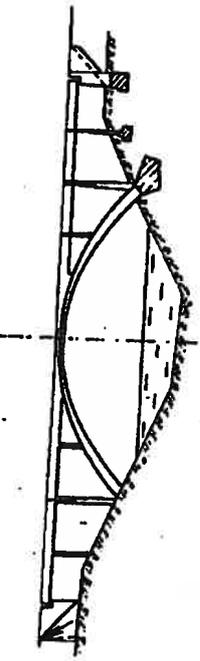
CADRU CU STILPI ÎNCLINATI



ARC PERETE



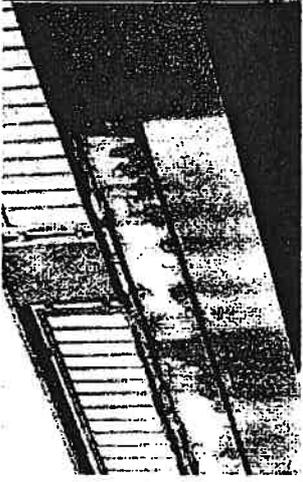
ARC SAU BOLTA

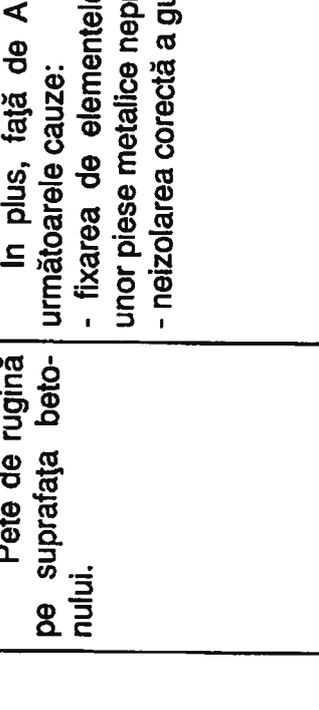


CAORU

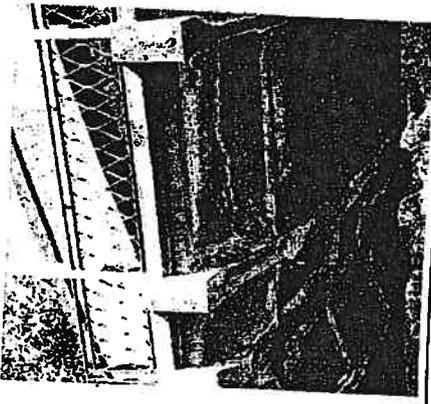


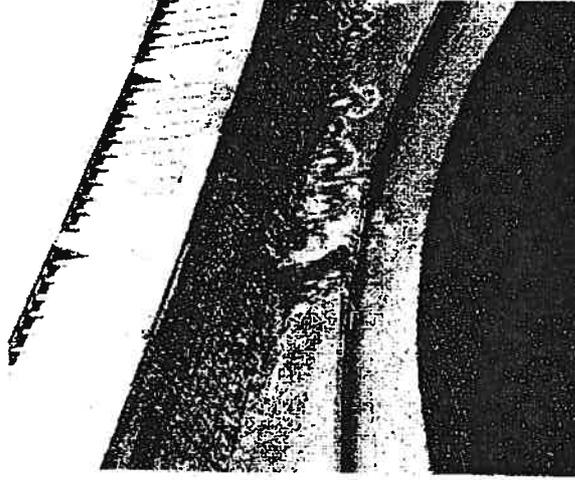
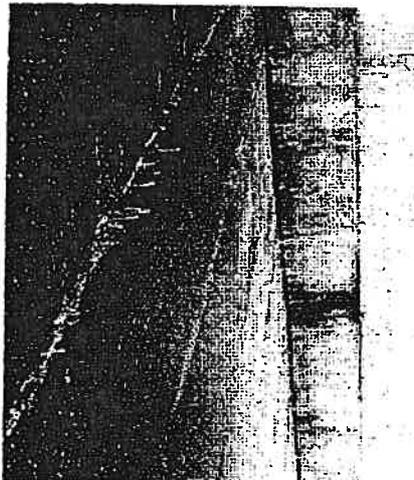
B.3. SUPRASTRUCTURI DIN BETON SIMPLU, BETON ARMAT SAU BETON PRECOMPRIMAT

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
B.3.1. Culoarea neuniformă a suprafeței betonului.			8	1	Vezi A.3.1
B.3.2. Pete negre pe suprafața betonului			9	1	Vezi A.3.2.
B.3.3. Impurități pe suprafața betonului.			10	1	Vezi A.3.3.

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.3.4. Pete de rugină pe suprafața beto- nului.	2 În plus, față de A.3.4. mai pot fi și următoarele cauze: - fixarea de elementele suprastructurii a unor piese metalice neprotejate; - neizolarea corectă a gurilor de scurgeri.	3 	4	5	6
B.3.5. Imperfecțiuni geometrice ale su- prafeței betonului.		12 	11	1-3	Vezi A.3.4.
			12	1-3	Vezi A.3.5.

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
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 suprafața betonului.			15	1-2	Vezi A.3.8.

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
B.3.9. Segregarea betonului			16	2-3	Vezi A.3.9.
B.3.10. Cuiburi de pietriș, caverne.			17	2-3	Vezi A.3.10.
B.3.11. Infiltrații.	În plus, față de A.3.13. degradarea mai poate fi cauzată de: - lipsa hidroizolației; - execuția necorespunzătoare sau degradarea în timp a căii și hidroizolației.		18	2-4*	Vezi A.3.11.

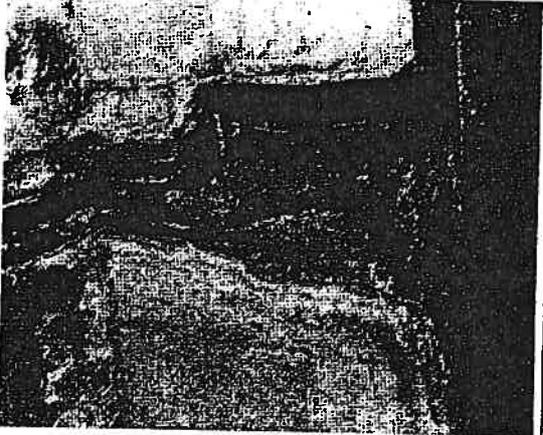
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
B.3.12. Eflorescențe.			19	2-4*	Vezi A.3.12.
B.3.13. Stalactite, draperii.			20	2-4*	Vezi A.3.13.

III:

9.

3.

1.

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
B.3.14. Eroziunea betonului.	<p>Se manifestă sub forma unor suprafețe de beton aspre, rezultate în urma unui proces complex cu preponderență a acțiunii mecanice eoliano-abrazive. Degradarea apare pe suprafețe expuse vântului predominant, care transportă particule solide.</p>		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.

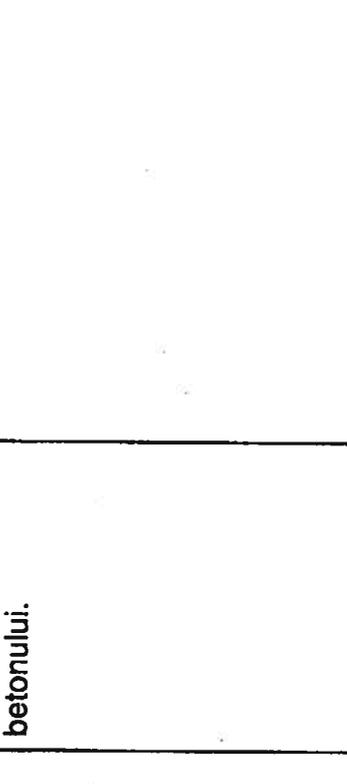
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
B.3.17. Beton friabil			24	3-4	Vezi A.3.17.
B.3.18. Exfolierea betonului			25	3-4	Vezi A.3.18.

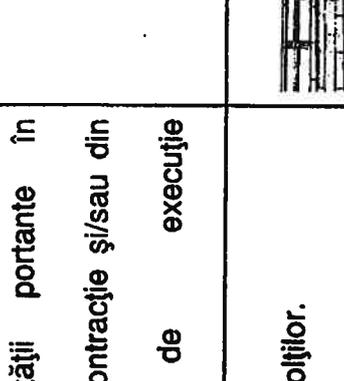
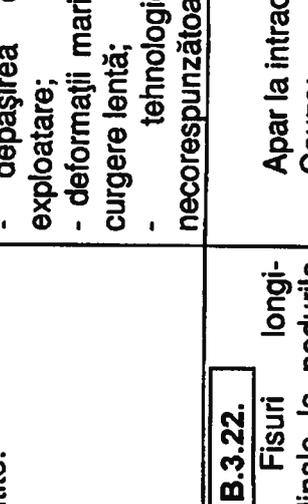
14.

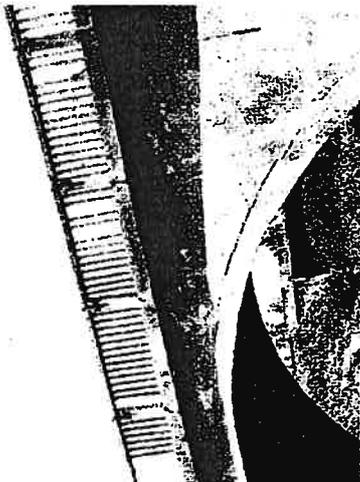
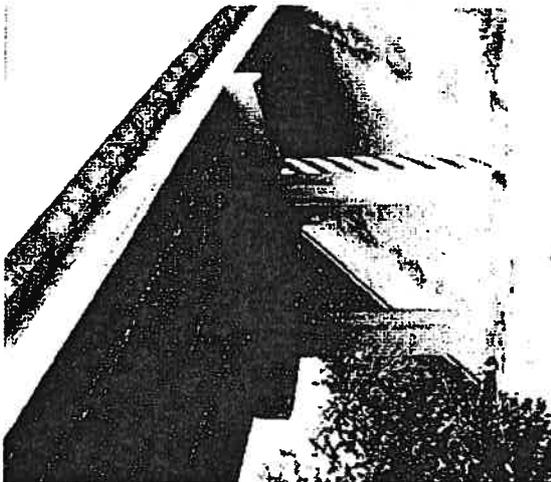
15.

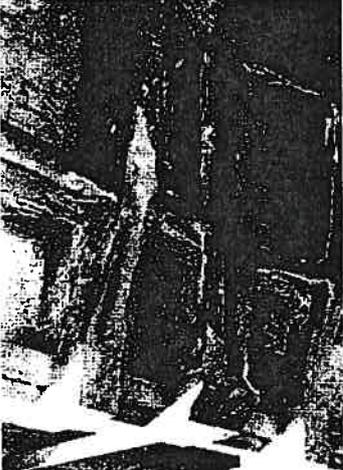
16.

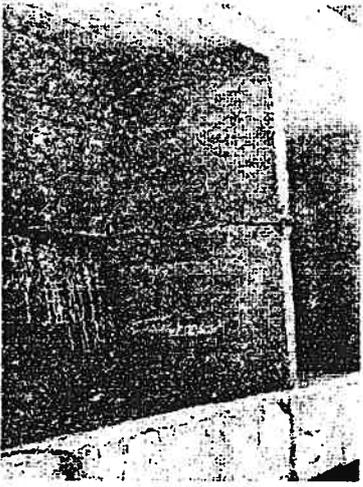
17.

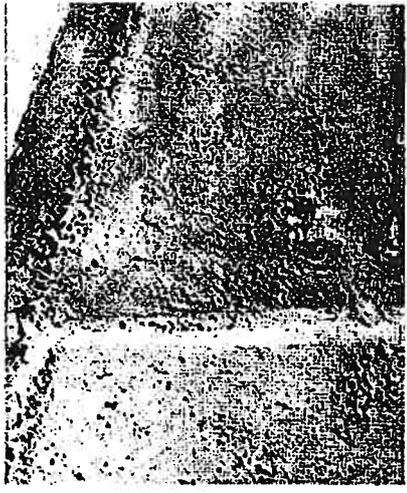
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.3.19. Faianțarea betonului.	2	3 	4	5	6
B.3.20. Fisuri sau cră- pături ale betonului.			26	2	Vezi A.3.19.
			27	2-4	Vezi A.3.20.

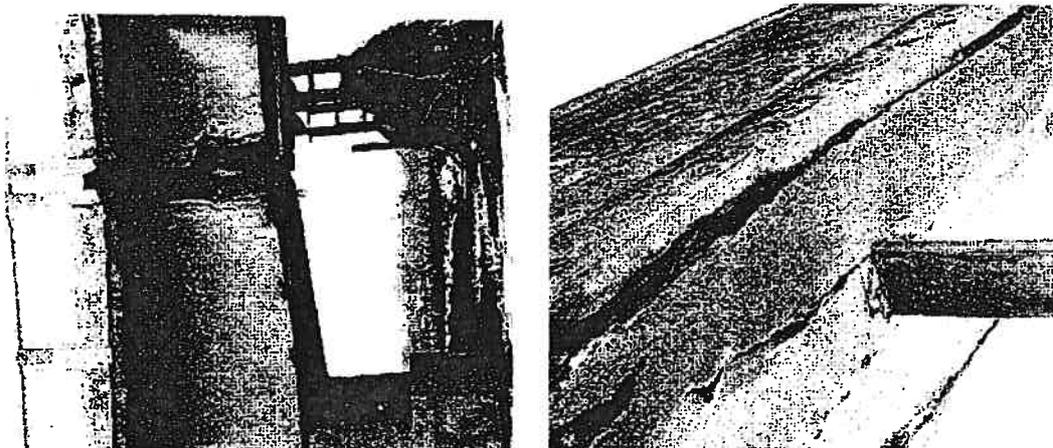
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.3.21. Fisuri trans- versale, la podurile boltite.	2 Cauzele posibile sunt: - tasarea diferențiată sau deplasarea infrastructurilor; - depășirea capacității portante în exploatare; - deformații mari din contracție și/sau din curgere lentă; - tehnologie de execuție necorespunzătoare.	3 	4 60	5 2-4	6
B.3.22. Fisuri longi- tudinale la podurile boltite.	Apar la intradosul bolților. Cauze: - creșterea solicitărilor în exploatare; - tasarea, deplasarea sau rotirea fundațiilor.		61	2-4	
B.3.23. Fisuri sau cră- pături între timpane și zidul întors la podurile boltite.	Se produc de regulă atunci când nu există un rost între timpane și zidul întors.		58	2-3	Vezi B.2.3.

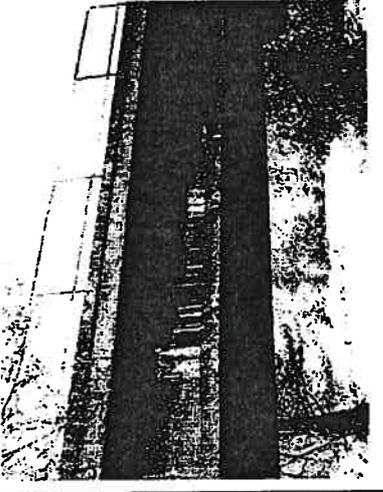
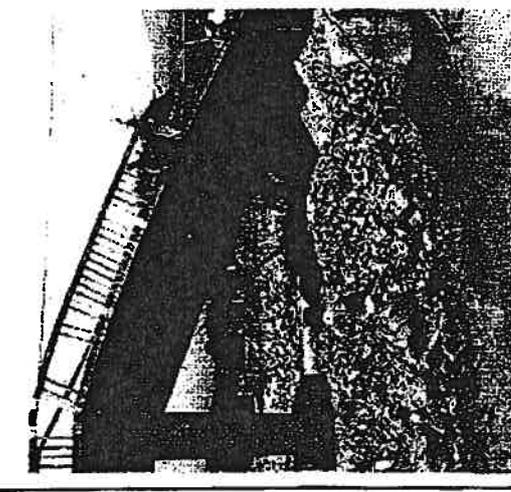
CODUL și/sau DEGRADAREA	DEFECTUL	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1		2	3	4	5	6
B.3.24.	Detașarea timpanelor de boltă.	Se manifestă prin apariția unor fisuri sau crăpături în zona de legătură dintre timpane și boltă, datorită lipsei rosturilor din timpane sau insuficienței legături dintre timpan și boltă.		56	3	Vezi B.2.1.
B.3.25.	Fisuri pe traseul armăturilor pretensionate.	Cauzele principale sunt: - compoziția și tratarea ulterioară a betonului necorespunzătoare; - tehnologie de execuție defectuoasă; - depășirea forței de precomprimare; - armare insuficientă pentru asigurarea capacității la compresiune locală.		62	2-4	

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
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 fascico- lelor la elementele precomprimate.			31	3	Vezi A.3.24.

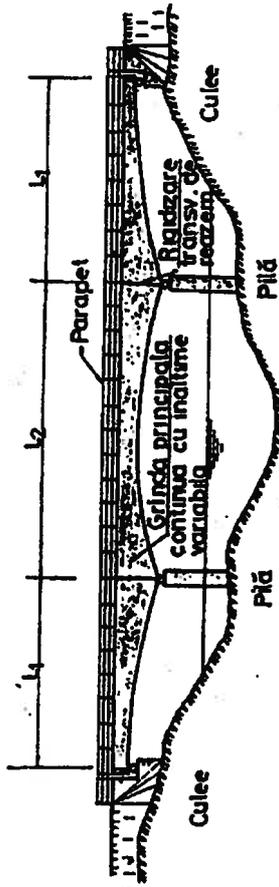
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.3.29. Solidarizări necorespunzătoare între elementele prefabricate.	2 <ul style="list-style-type: none"> - La suprastructurile cu fâșii cu goluri defectul se evidențiază prin apariția la încărcări utile a unor săgeți diferite între fâșiile adiacente și apariția unor fâșii longitudinale în stratele căii. Cauza principală o constituie execuția necorespunzătoare a solidarizării longitudinale. La solidarizarea transversală (antretoaze de capăt) pot apare: betonări ale antretoazei în contact cu bancheta de rezemare sau neasigurarea spațiului pentru dispozitivul de acoperire a rostului de dilatație. - La suprastructurile pe grinzi, cauzele degradărilor pot fi: <ul style="list-style-type: none"> - neasigurarea linearității antretoazelor, - nerespectarea geometriei plăcii turnate monolit față de elementul prefabricat; - legătura necorespunzătoare sau degradarea prinderii dintre plăcuțele metalice ale antretoazelor; - la grinzile tronsonate cu rosturi mate (3-5cm) umplerea în exces a rostului sau compactarea insuficientă. 	3 	4	5	6
			63	2-4	

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
B.3.30. Deformații mari ale suprastructurii.	<p>Se manifestă prin deformații verticale mari ce indică o reducere a rigidității însoțită de o dezvoltare a fenomenului de fisurare.</p> <p>Cauze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - coroziunea betonului și a armăturii; - execuția necorespunzătoare; - acțiunea traficului greu; - apariția fenomenului de oboseală; - efectul contracției și curgerii lente a betonului și a relaxării armăturii. 		64	4-5	
B.3.31. Prezența unor zone în care agregatele nu sunt înglobate în piatra de ciment.	<p>Spre deosebire de segregare (vezi A.3.9.) se constată în masa betonului o structură cu agregate legate între ele fără să fie înglobate într-o masă compactă de piatră de ciment.</p> <p>Defectul este datorat compoziției necorespunzătoare a betonului sau scurgerii pastei de ciment în cazul folosirii unor cofraje neetanșe.</p>		65	2-3	

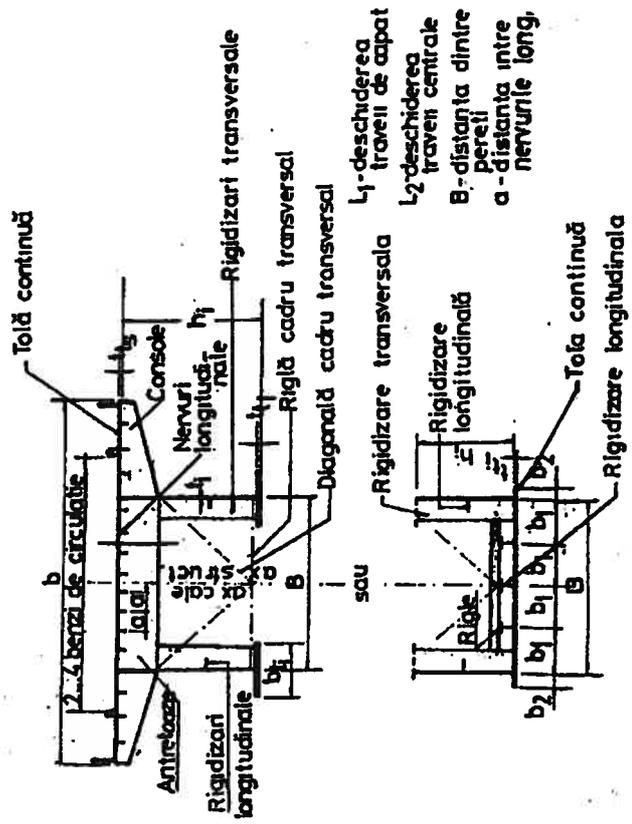
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.3.32. Cumularea la un element al suprastructurii a mai multor degradări (coroziunea betonului și a armăturii, exfoliere, fisuri, crăpături, etc.).	2 Se manifestă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

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND. de GRAV.	OBSERVAȚII:
B.3.33. Infiltrații de-a lungul armăturii pretensionate.	2 Se manifestă prin apariția pe suprafața betonului a unor zone umede, însoțite uneori de eflorescențe sau pete de rugină. Cauze: - lipsa sau degradarea hidroizolației și a protecției ancorajului cu posibilitatea circulației apei de-a lungul armăturii pretensionate (în cazul lipsei sau a unei injectări defectuoase); - betonarea incorectă, care conduce la apariția unor goluri sub teci. Degradarea apare, în special, la armăturile pretensionate ancorate pe partea superioară a grinzii.	3 	4	5	6
B.3.34. Distrugerea suprastructurii.	Se manifestă prin: - depășirea capacității portante evidențiată de apariția unor deformații exagerate; - modificarea formei și a poziției; - prăbușirea suprastructurii: Cauze: - afuierea infrastructurilor; - încărcări utile accidentale; - reducerea capacității portante, urmare a degradărilor care s-au dezvoltat în timp; - calamități naturale (cutremure, inundații, alunecări, avalanșe, etc.).		66	3-4	5

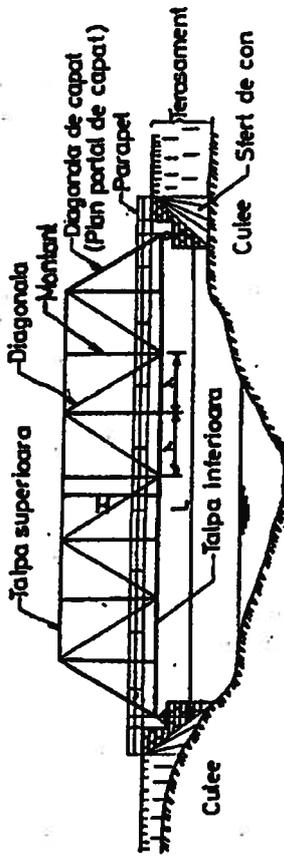
PODURI METALICE CU GRINZI CU INIMA PLINA
ELEVATIE



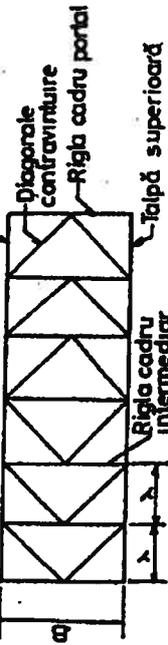
SECTIUNE TRANSVERSALA



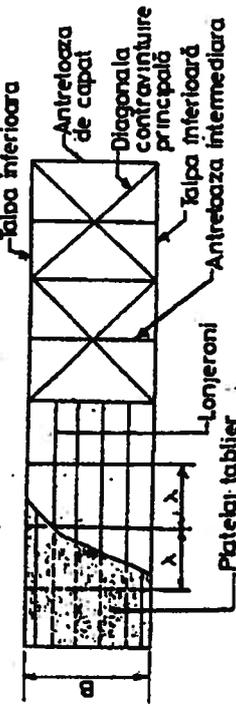
PODURI METALICE CU GRINZI CU ZABRELE
ELEVATIE



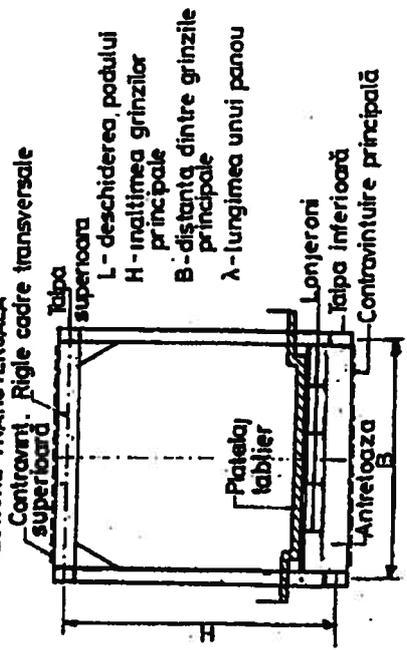
VEDERE IN PLAN TABLIER (la nivelul tăpăi superioare)



VEDERE IN PLAN TABLIER (la nivelul căii)

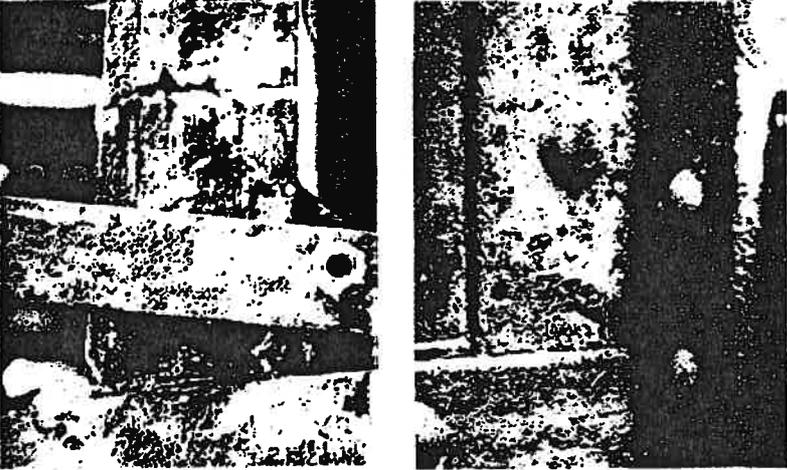


SECTIUNE TRANSVERSALA

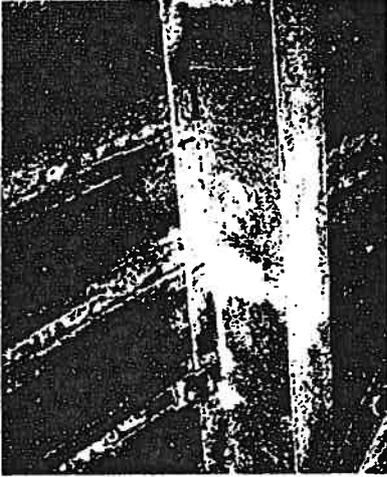
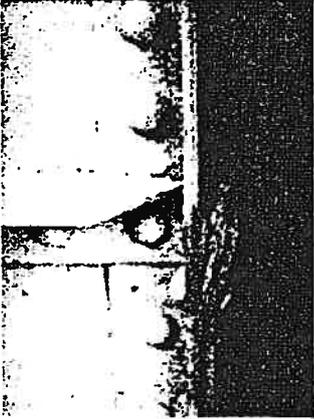


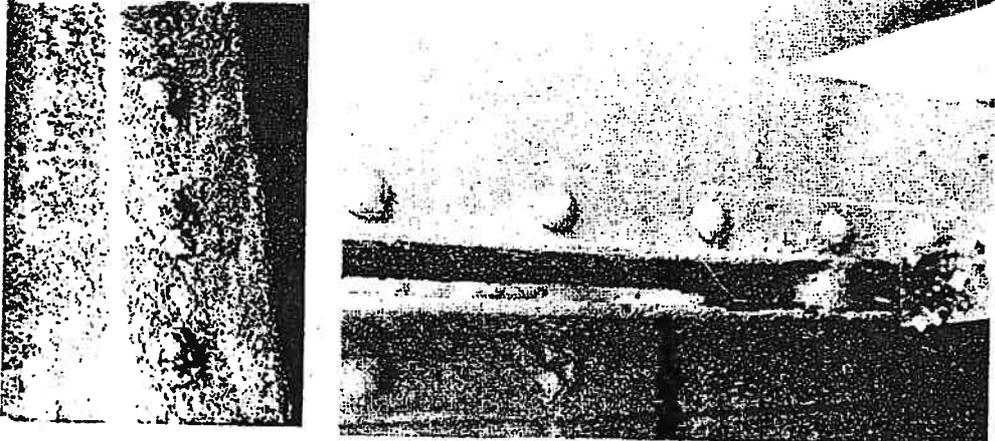
CODU	și/sau C
B.4	L
ției ant	C
formă.	N
locale	E

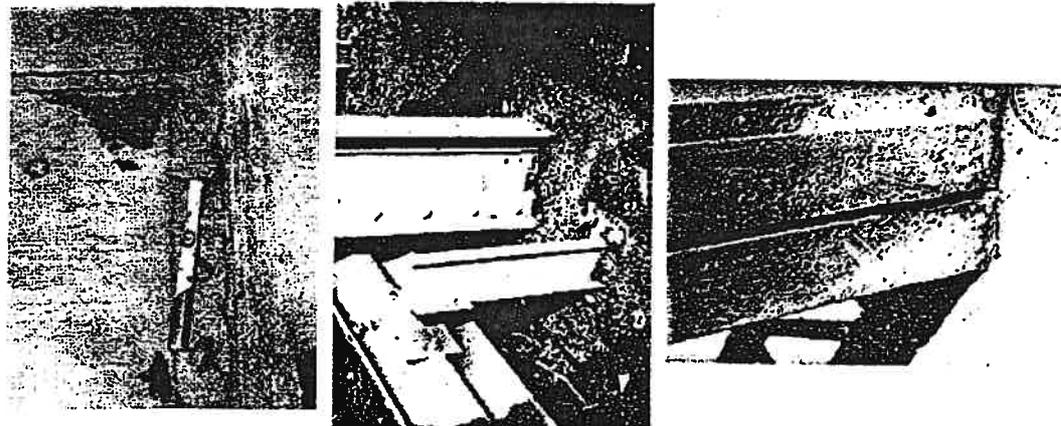
B.4. SUPRASTRUCTURI METALICE NITUITE SAU SUDATE

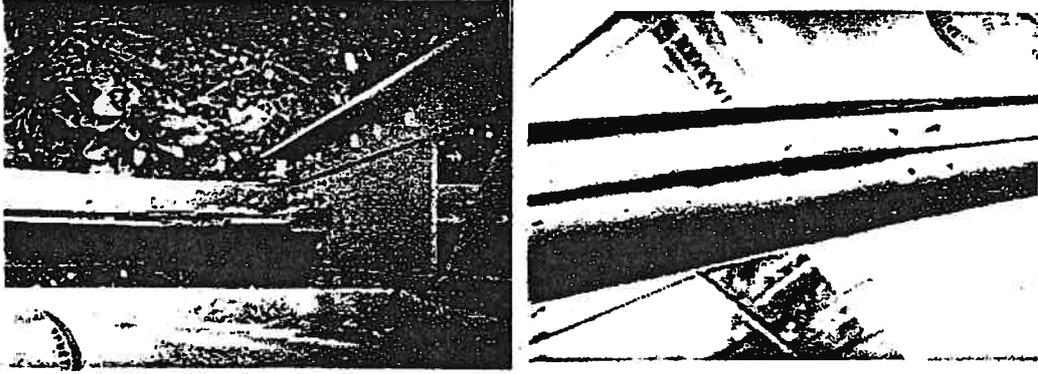
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>B.4.1. Lipsa protecției anticorozive. Culoare neuniformă. Mătuire. Deformații locale (umflături). Exfolieri.</p>	<p>2</p> <p>Cauzele principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - existența unor suprafețe greu accesibile sau a neexecutării protecției anticorozive; - concepția greșită a protecției anticorozive; - execuția greșită a sistemului de protecție; - lipsa unei întrețineri periodice sau tehnologia de întreținere aplicată, necorespunzătoare. 	<p>3</p> 	4	5	6
			67	1	

CODUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
B.4.2. Pete de rugină.	<p>Se manifestă prin prezența culorii roșiatice sau brune (rugina), local sau pe suprafețe întinse.</p> <p>Ruginirea pieselor metalice este apariția coroziei la suprafața protecției anticorozive fără a afecta în mod semnificativ grosimea metalului.</p> <p>Coroziunea este degradarea care apare la piesele metalice datorită unui proces chimic sau electrochimic provocat din oxigenul din aerul umed sau de diverse substanțe chimice.</p> <p>Cauze posibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calitatea necorespunzătoare a materialelor pentru protecția anticorozivă sau tehnologia aplicată, necorespunzătoare; - agresiunea mediului în neconcordanță cu materialul de protecție utilizat sau cu perioada de refacere a protecției anticorozive. 		68	1	Prezența acestui defect indică necesitatea refacerii protecției anticorozive.

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>B.4.3. Scurgere de oxid de Fe (rugină).</p>	<p>2</p> <p>Urme aparente de culoare roșietică sau brună care provin din antrenarea oxidului de Fe (ruginii) de către apa din precipitații.</p>	<p>3</p> 	4	5	6
<p>B.4.4. Coroziune în puncte.</p>	<p>Apare de regulă în zonele unde se constată deformări locale (umflări) ale protecției anticorozive sau pete de rugină pe suprafețe foarte mici. Degradarea se evidențiază după îndepărtarea locală a protecției anticorozive. Se manifestă prin descompunerea metalului datorită coroziunii pe suprafețe mici, având aspect de "înțepătură de ac", care a progresat în metalul elementului.</p>		68	3	Indică necesitatea refacerii protecției anticorozive.

CODUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.4.5. Corozione de profunzime.	2 <p>Descompunerea metalului prin corozione, care are drept consecință o diminuare progresivă a grosimii piesei. Poate apare pe suprafețe mai mari sau mai mici ale piesei.</p> <p>După îndepărtarea stratului de protecție anticorozivă se constată prezența componentilor corozionii (zgura de culoare brună - neagră), suprafața piesei prezentând neregularități cu adâncimi diferite.</p> <p>Cauze posibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aplicarea protecției anticorozive pe suprafețele nepregătite necorespunzător; - protecția anticorozivă aplicată neadecvat pentru amplasamentul structurii; - refacerea protecției anticorozive la intervale de timp mai mari decât cele stabilite prin norme. 	3 	4 68	5 3	6 Constatărea degradării indică, pe de o parte necesitatea refacerii protecției anticorozive după o tehnologie adecvată, dar și even-tualitatea consolidării unor elemente structurale în funcție de gradul de reducere al grosimii piesei datorită corozionii.

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>B.4.6.</p> <p>Reducerea pronunțată a secțiunii elementelor metalice prin coroziune.</p>	<p>2</p> <p>Este faza ultimă a coroziunii în puncte sau a coroziunii de profunzime (zone perforate, ajurate, etc.).</p>	<p>3</p> 	<p>4</p> <p>68</p>	<p>5</p> <p>3</p>	<p>6</p> <p>Indică necesitatea consolidării sau înlocuirii elementelor afectate.</p>

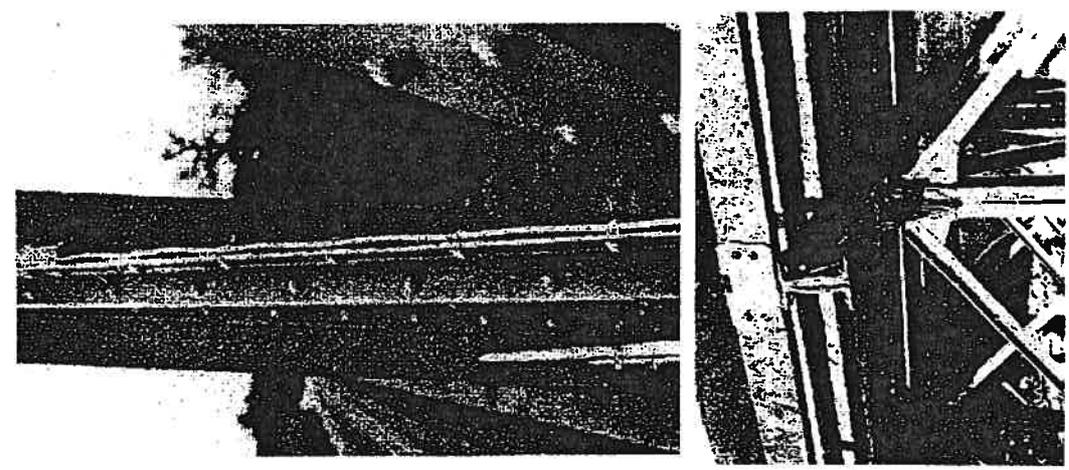
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.4.7. Coroziune între piese.	2 <p>Coroziunea care apare între piesele metalice în contact. Acest defect se manifestă prin: culoarea oxidului de Fe; creșterea locală a volumului piesei. În faza avansată a degradării se pot produce deformații locale ale pieselor (vazi B.4.8.).</p> <p>Cauze posibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - protecția anticorozivă necorespunzătoare a suprafețelor în contact ale pieselor, înainte de asamblare; - distanța mare între elementele de asamblare (nituri, șuruburi), neasigurându-se o strângere corectă a pieselor după asamblare. 	3 	4 69	5 3	6 Pentru remediere se impune înlocuirea elementelor.

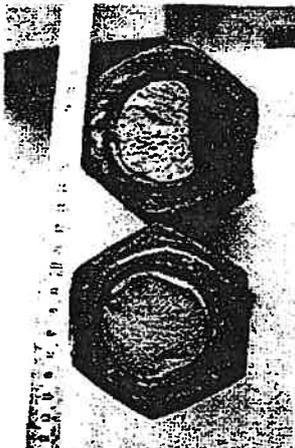
CC

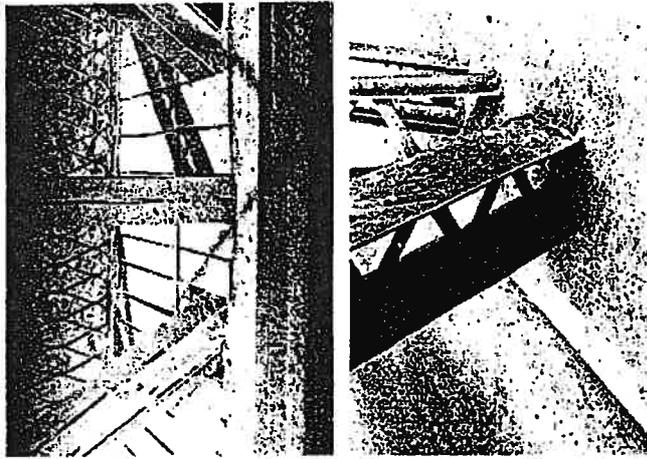
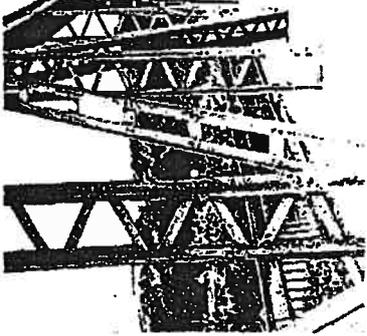
și/s

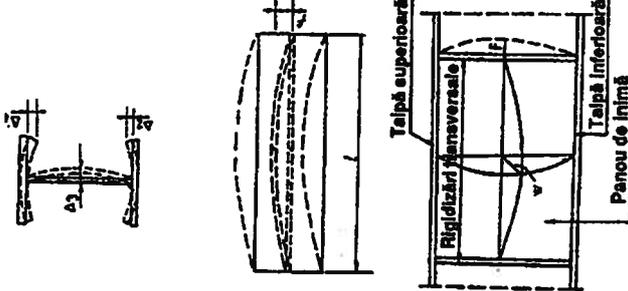
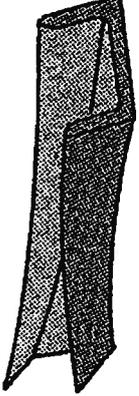
loc:

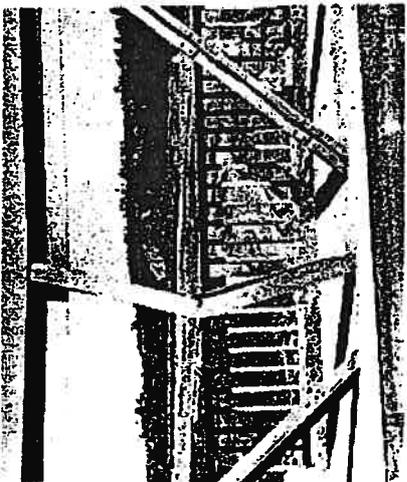
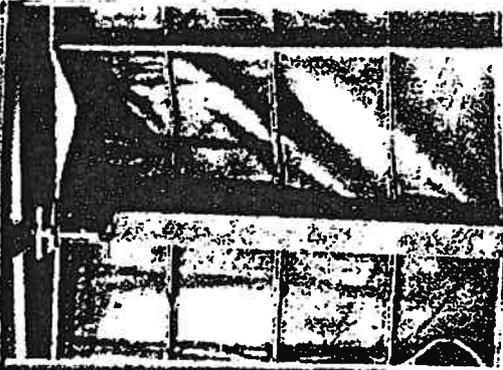
data

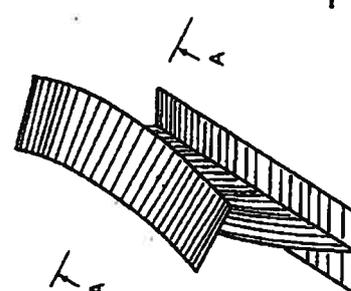
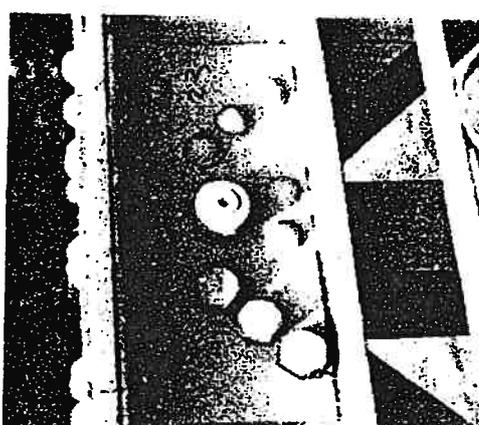
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.4.8. Deformații locale ale pieselor datorate coroziunii.	2 Coroziunea avansată pe suprafețele în contact ale pieselor asamblate se manifestă prin creșterea de volum, ceea ce provoacă deformații locale ale pieselor între elementele de asamblare. Deformațiile locale ale pieselor pot determina ruperea mijloacelor de asamblare (nituri, șuruburi).	3 	4	5	6
B.4.8. Deformații locale ale pieselor datorate coroziunii.	3	69	3		

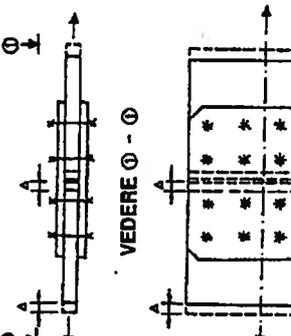
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.4.9. Coroziunea fisurantă sub ten- siune.	2 Defect specific șuruburilor de înaltă rezistență pretensionate, firelor din cable, barelor realizate din oțeluri de înaltă rezistență. Se manifestă printr-o fisurare evolutivă perpendiculară pe axa piesei.	3 	4	5	6
B.4.10. "Cutii" de apă și/sau de praf.	Dispoziții constructive greșit concepute care favorizează stagnarea apelor (din precipitații, condens, etc.) și/sau acumulări de praf sau alte materiale care mențin umiditatea.		71	2	Acest defect este generator de coroziune care nu apare la examinarea vizuală când suprafețele corodate sunt acoperite de praf sau alte materiale.

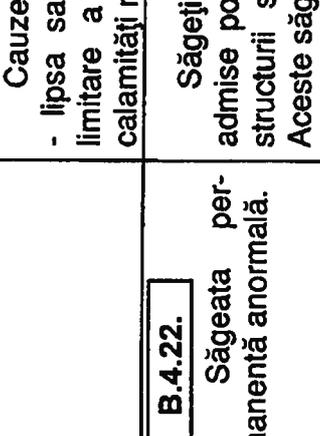
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND. de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.4.11. Zone inaccesibile pentru control și întreținere.	2 Alcătuiri constructive greșit concepute la proiectare sau rezultate ca urmare a unor modificări ulterioare, care nu permit controlul stării unor suprafețe ale pieselor și, eventual, refacerea protecției anticorozive. De multe ori astfel de alcătuiri apar la extremitățile tablierelor, uneori la nodurile de asamblare sau la intersecția elementelor structurale cu platelajul căii (din beton, lemn sau metal).	3 	4	5	6 Acest defect, care împiedică supravegherea și întreținerea unor suprafețe, poate provoca degradări de mare gravitate cu influență asupra siguranței structurii.
B.4.12. Elemente insuficiente de solidarizare a pieselor.	3 Distribuția greșită, din concepție sau execuție, a mijloacelor de solidarizare (nituri, șuruburi), la elementele cu secțiune compusă, conduce la o strângere insuficientă a pieselor asamblate, favorizând apariția și propagarea coroziunii între piese. Există riscul dezvoltării unor deformajii locale ale pieselor între elementele de asamblare.		72	73	3

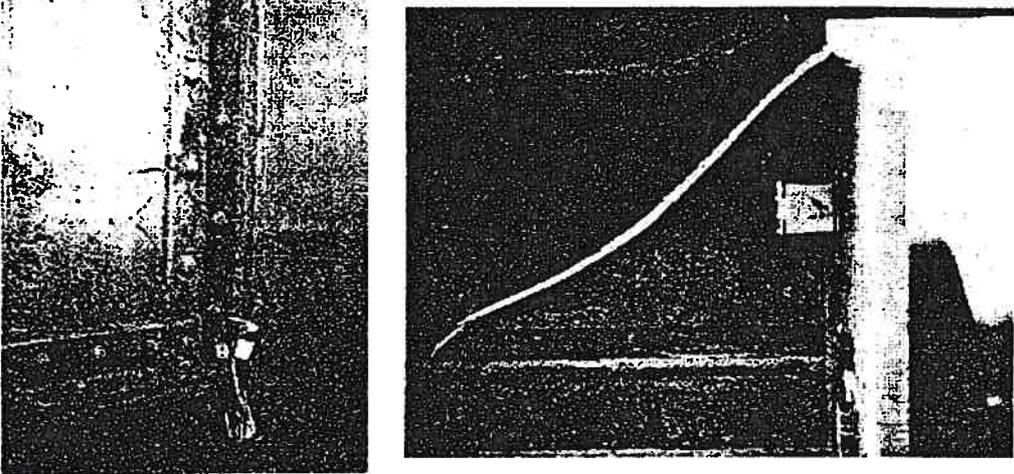
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
B.4.13. Neplanenități ale elementelor structurale.	2 Deformații permanente ale unor elemente structurale (tălpi, inimi, pereți, etc.), care rezultă din execuția în uzină și nu se încadrează în toleranțele admise. Pot determina fenomene de pierdere a stabilității elementelor structurale sub acțiunea încărcărilor din exploatare sau suprasolicități locale.	3 	4	5	6
B.4.14. Torsionarea elementelor struc- turale.	Deformație permanentă de torsiune (răsucire) a unui element care apare, fie la execuția în uzină, fie ca urmare a unui șoc în timpul transportului, montajului sau în exploatare. În funcție de rolul elementului în structura și solicitările la care este supus în exploatare poate exista riscul de depășire a capacității portante.		75	3	

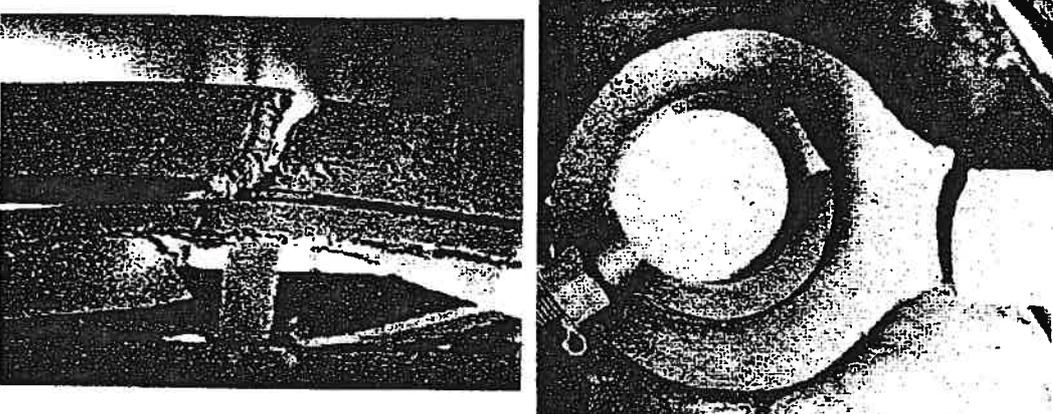
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.4.15. Flambajul barelor.	2 Deformație permanentă transversală, datorată unui fenomen de pierdere a stabilității la bare zvelte solicitate la compresiune axială sau simultan la compresiune axială și moment încovoietor. Cauze: - concepția greșită a secțiunii barei; - execuția incorectă; - depășiri ale încărcărilor față de cele considerate la proiectare, care pot să apară în etapele de transport, montaj sau exploatare; - loviri accidentale.	3 	4 5 76 5	6	
B.4.16. Voalarea tolelor.	Deformație permanentă, transversală planului median, datorată unui fenomen de pierdere a stabilității locale, la piesele secțiunilor barelor sau grinzilor alcătuite din tole subțiri și solicitate în planul lor de compresiune și/sau forfecare. Apare sub formă de umflături locale sau ondulații. Cauze posibile: - depășiri ale încărcărilor considerate la proiectare, care pot să apară în etapele de transport, montaj sau exploatare; - loviri accidentale.	77 	4		

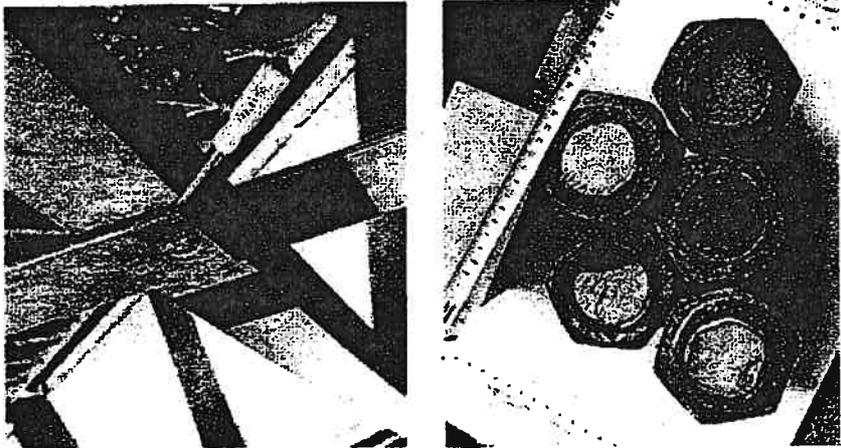
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
B.4.17. Flambaj lateral.	<p>2</p> <p>Deformație permanentă transversală a tălpilor comprimate ale grinzilor (cu inima plină sau cu zăbrele) sau arcelor, datorată unui fenomen de pierdere a stabilității generale sub acțiunea solicitărilor moment încovoietor și/sau forța tăietoare.</p> <p>Poate apare la tablierele cu calea jos și fără legături transversale la nivelul tălpilor comprimate sau între arce.</p> <p>Cauze posibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - depășiri ale încărcărilor considerate la proiectare, care pot să apară în etapele de transport, montaj sau exploatare; - loviri accidentale. 	<p>3</p> 	<p>4</p> <p>78</p>	<p>5</p> <p>4</p>	<p>6</p>
B.4.18. Strângerea insuficientă a mijloacelor de prindere.	<p>Se constată, la îmbinări și prinderi, jocul niturilor în găuri, șuruburi nestrânse, nituri sau șuruburi rupte sau lipsă. Redistribuirea solicitărilor poate determina ruperea niturilor sau șuruburilor îmbinării sau prinderii.</p> <p>Cauze posibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nerespectarea tehnologiei de execuție; - supraîncărcări în exploatare; - alegerea neadecvată a materialelor pentru mijloacele de prindere. 		<p>79</p>	<p>3</p>	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>B.4.19.</p> <p>Deplasări la îmbinările și prin- derile de montaj.</p>	<p>2</p> <p>Stadiul ultim al strângerii insuficiente a mijloacelor de prindere (nituri, șuruburi) conduce la deplasări relative, libere, între piesele îmbinării.</p> <p>Deplasarea relativă între piesele asamblate sau între aceste piese și elementele de asamblare, poate antrena ruperea îmbinării de montaj sau a prinderii.</p> <p>Se evidențiază progresiv prin: fisurarea și crăparea sistemului de protecție și ulterior prin urme ale deplasării pieselor îmbinării sau prinderii.</p>	<p>3</p> 	4	5	6
<p>B.4.20.</p> <p>Poziționarea greșită a elementelor structurii.</p>	<p>Montajul elementelor structurii cu excentricități peste toleranțele admise conduce la o transmitere incorectă a eforturilor și la apariția unor suprasolicități în exploatare.</p> <p>Se evidențiază în general prin efectuarea releveului de detaliu al structurii.</p> <p>Se impune o verificare prin calcul a comportării structurii, ținând seama de poziția reală a elementelor.</p>		81	2	

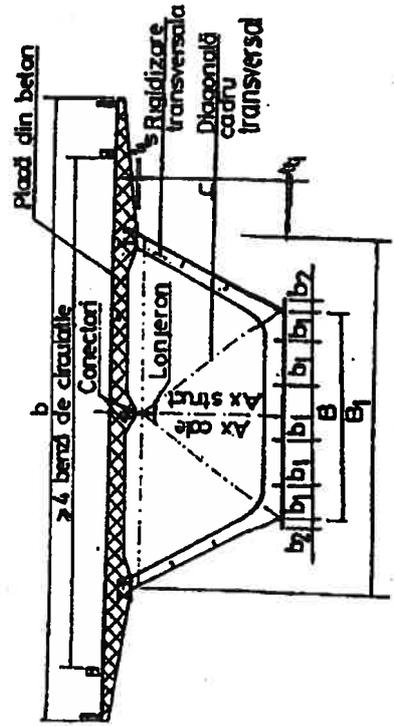
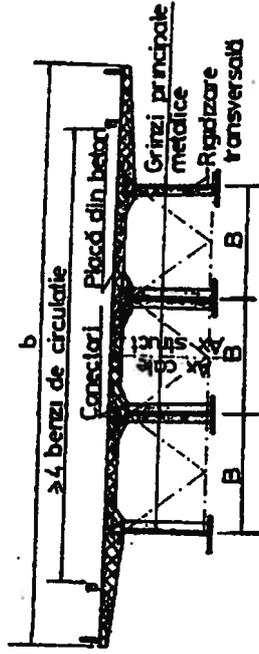
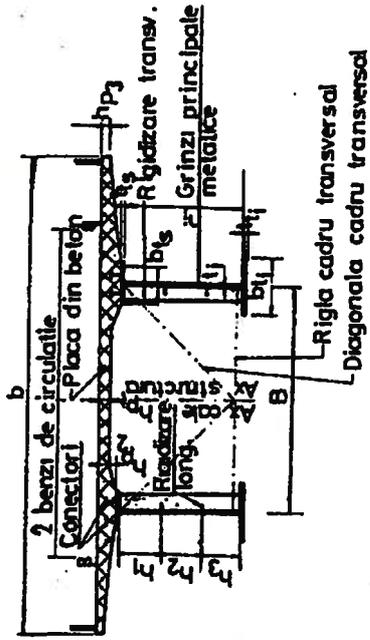
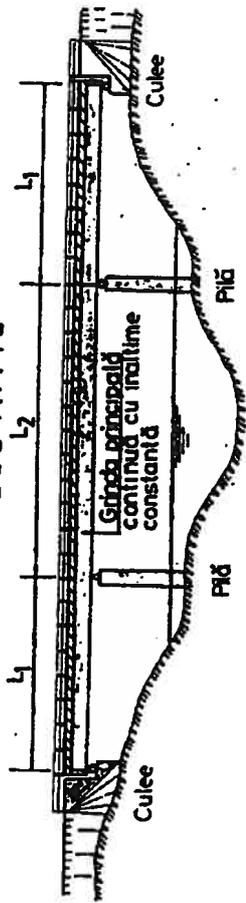
CODUL DEFECTULUI și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
B.4.21.	<p>Deplasări peste limitele admise ale structurii, în sens longitudinal sau transversal.</p> <p>Cauze posibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lipsa sau distrugerea dispozitivelor de limitare a deplasărilor (efecte ale unor calamități naturale). 		82	4	
B.4.22.	<p>Săgeți permanente peste limitele admise pot fi constatate la elemente ale structurii sau la structura în ansamblu. Aceste săgeți pot fi stabile sau evolutive.</p> <p>Cauze posibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erori de montaj la execuție; - creșterea încărcării permanente sau diminuarea capacității portante a structurii sau a unor elemente; - supraîncărcarea accidentală a unor elemente ale structurii; - deplasări la îmbinările de montaj. 		83	4	Este importantă urmărirea evoluției săgeții prin măsurători.
B.4.23.	<p>Omiterea sau suprimarea, în fazele de concepție, execuție sau exploatare, a unor elemente structurale necesare pentru buna comportare a structurii (antretoaze de capăt, rigidizări, cadre transversale, contravânturi, etc.).</p>		84	3	

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
B.4.24. Fisuri.	<p>Pot să apară în materialul de bază, de regulă, în vecinătatea îmbinărilor (nituri, șuruburi, sudură) sau în mijloacele de prindere (nituri, șuruburi, sudură).</p> <p>Cauze posibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alegerea greșită a materialelor; - tehnologia de execuție aplicată, în special la structurile cu elemente sudate; - concentrări excesive de eforturi care pot rezulta din detalii constructive greșit concepute sau din aprecierea greșită a solicitării elementului; - defecte de execuție peste toleranțele admise; - coroziunea avansată. <p>Apariția fisurilor este favorizată de solicitările variabile repetate (oboseala).</p> <p>Aceste defecte, dacă nu sunt constatate și remediate la timp, conduc, de cele mai multe ori, la ruperi ale pieselor.</p>		85	5	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.4.25. Ruperi de elemente structurale.	2 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, lovirii accidentale de către vehicule. b) cauze fizico-chimice: consecințele coroziunii, fie prin reducerea secțiunii, fie prin coroziune fisurantă sub tensiune (SIRP). c) acțiunea încărcărilor variabile și repetate (oboseala). De regulă, ruperea elementelor este precedată de apariția fisurilor.	3 	4 86	5 5	6 Înlocuirea unui element rupt al structurii necesită, în toate cazurile, un proiect elaborat de o instituție specializată.

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 B.4.26. Ruperea elementelor de prindere și asamblare (nituri, șuruburi, sudură, conectori).	2 Acele ruperi pot avea următoarele cauze: a) pentru nituri și șuruburi: - coroziunea directă asupra elementului rupa; - deformații locale datorate coroziunii dintre piese; - deplasarea elementelor îmbinate sau prinse; - la SIRP strângerea peste limitele admise sau defecte inițiale. b) pentru suduri: - defecte de execuție; - alegerea materialelor de bază și adaos; - tehnologia de execuție; - concepția detaliului constructiv; - fenomenul de oboseală.	3 	4 87	5 5	6

POZURI CU ALCATUIRE MIXTA OTEL-BETON
ELEVATIE

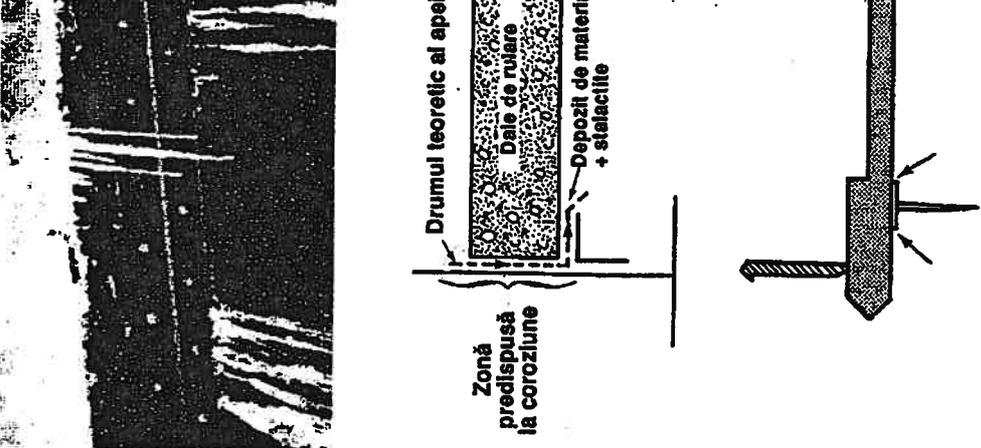


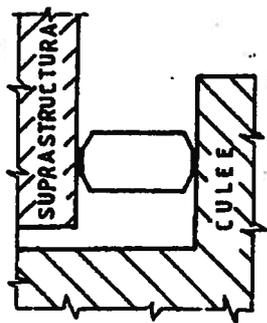
B.5. SUPRASTRUCTURI MIXTE OTEL-BETON

NOTĂ:

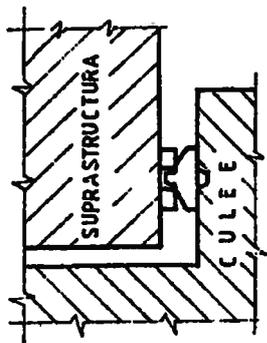
Pentru structurile de poduri cu placa din beton la nivelul căii (cu sau fără elemente de conlucrare) se vor considera, pentru plăcile de beton, defectele sau degradările prevăzute în capitolul B.3., iar pentru părțile metalice defectele sau degradările prevăzute în capitolul B.4. În capitolul B.5. se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

CODUL și/sau DEGRADAREA	DEFECTUL	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
B.5.1.	Deplasări relative.	<p>2</p> <p>Deplasarea relativă a unor elemente structurale în raport cu poziția lor normală (Ex.: deplasarea relativă a plăcilor din beton față de elementele metalice, la structurile mixte oțel-beton).</p> <p>Cauze posibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cedarea conectorilor, fie datorită subevaluărilor încărcărilor ce le revin, fie datorită tehnologiei greșite de execuție a conectorilor. 	3	4	5	6
				88	3	Poate determina degradări grave ale structurii prin apariția coroziunii pe suprafața de contact dintre placa de beton și elementele metalice, precum și datorită redistribuirii eforturilor între elementele ce alcătuiesc secțiunea mixtă.

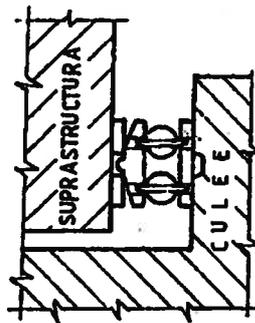
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>B.5.2.</p> <p>Neetanșeități între elemente ale structurii sau între piese ale elementelor structurale.</p>	<p>2</p> <p>Când contactul între piese sau între elemente ale structurii nu este perfect realizat, sau când spațiul dintre piese sau elemente nu este obstruat, circulația apei este permisă și se produce, în timp, coroziunea.</p> <p>Se manifestă fie prin apariția culorii ruginei la extremități, fie prin apariția stalactitelor.</p>	<p>3</p> 	4	5	6
		<p>89</p> <p>3</p>			



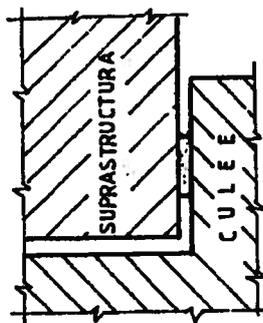
PENDUL DIN METAL SAU BETON ARMAT



PLACI TANGENTIALE (REAZEM FIX)



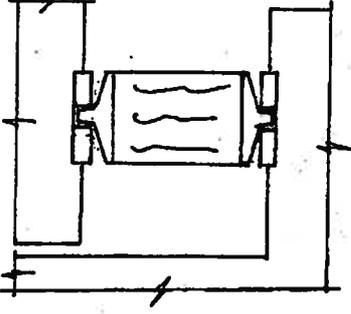
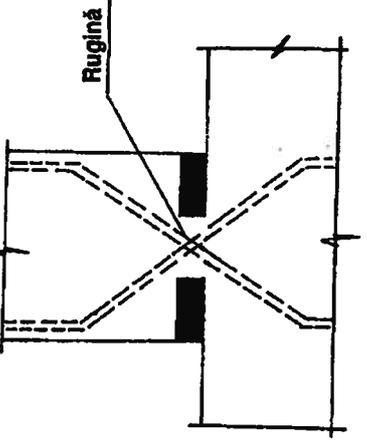
RULOURI METALICE (REAZEM MOBIL)

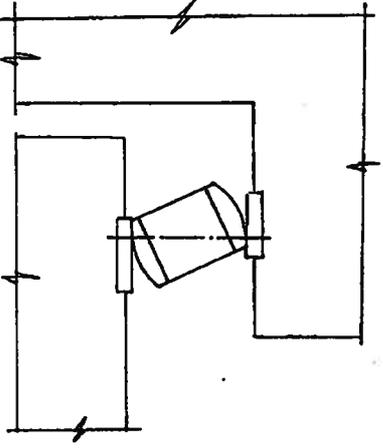


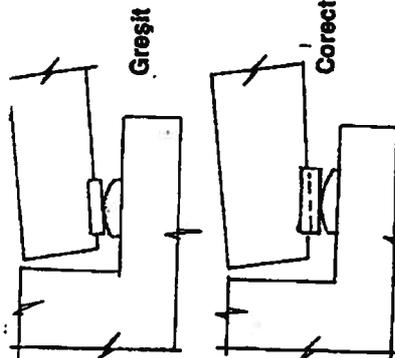
APARAT DE REAZEM DIN
NEOPREN FRETAT

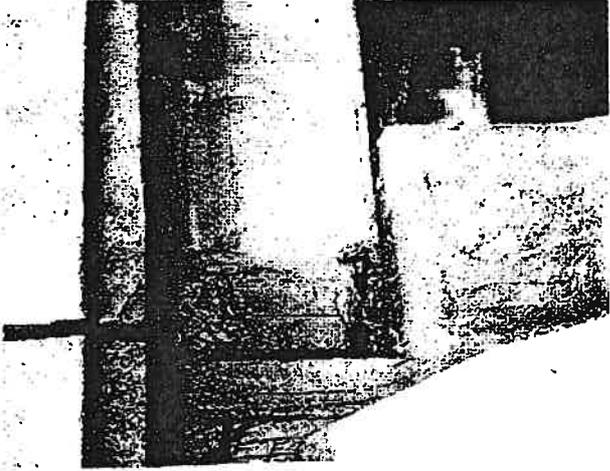
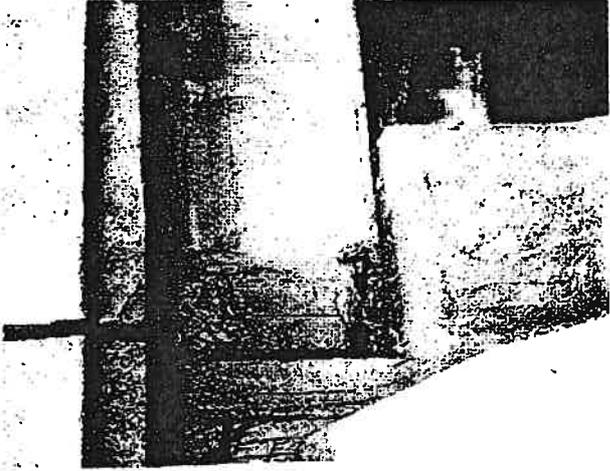
**C. APARATE DE REAZEM ȘI DISPOZITIVE DE
PROTECȚIE ANTISEISMICĂ**

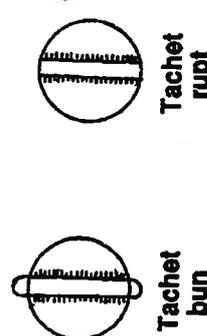
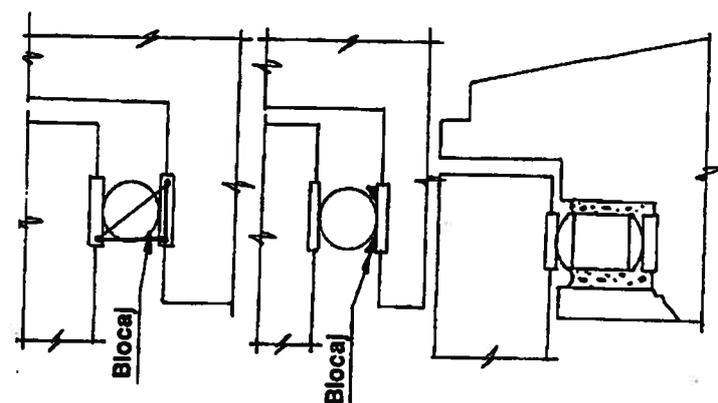
CODUL DEFECTUL <small>și/sau DEGRADAREA</small>	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 C.1. Pete de rugină pe suprafața beto- nului	2	3	4	5 6	
C.2. Imperfecțiuni geometrice ale suprafeței elemen- tului.			11	1-2 Vezi A.3.4.	
C.3. Segregarea betonului.			12	1 Vezi A.3.5.	
C.4. Carbonatarea betonului.			16	1 Vezi A.3.9.	
C.5. Coroziunea betonului.			22	2-3 Vezi A.3.15.	
			23	3-4 Vezi A.3.16.	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
C.6. Fisuri verticale în pendulii.	2 Se manifestă prin existența unor fisuri verticale în pendulii. Apar din cauza depășirii rezistenței betonului la întindere sau a armăturii transversale insuficiente a pendulului.	3 	4	5	6
C.7. Coroziunea din armăturilor pendulii sau arti- culații.	29 În cazul articulațiilor, defectul poate fi produs de pătrunderea apelor la articulații și de neetanșarea articulației.	3-4 	29	3-4	Vezi A.3.22.

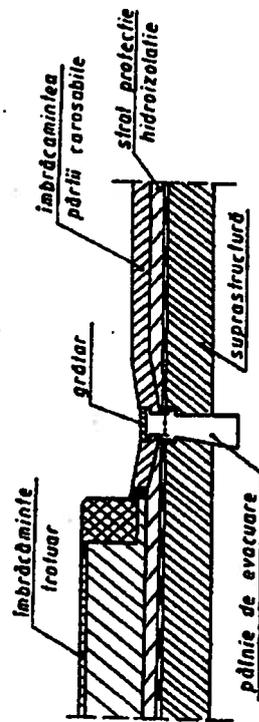
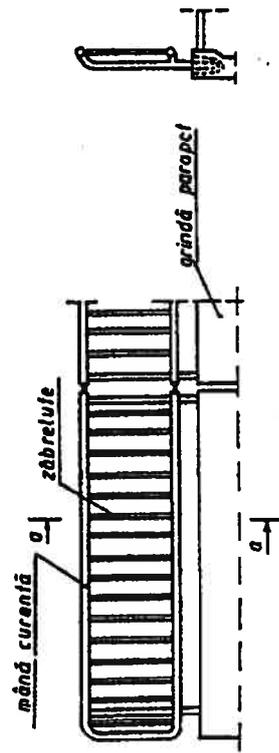
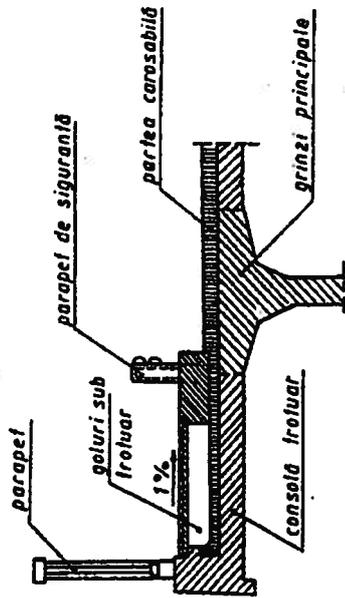
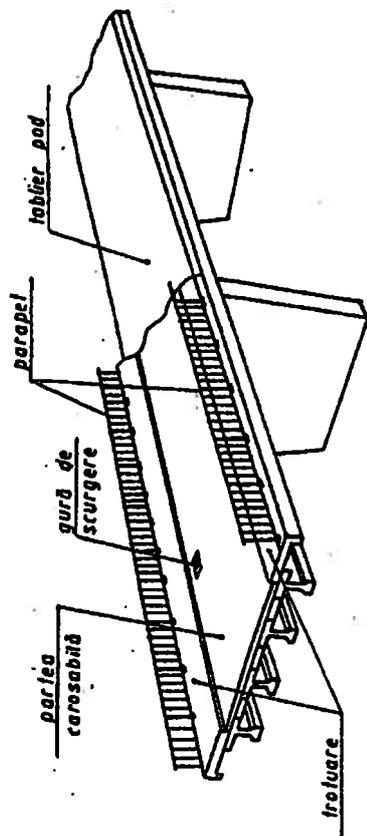
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
C.8. Înclinarea pendulilor necordantă cu natura ambientă.	2 Pendulii de pe aceeași linie de rezemare pot avea aceeași înclinare sau înclinări inegale. Cauze: - lipsa prevederii în proiect a poziției de montare; - montarea necorespunzătoare; - acțiuni seismice; - deplasări ale infrastructurilor.	3 	4 90	5 3-4	6
C.9. Coroziunea pieselor metalice.	Fenomenul este agravat de prezența materialelor care mențin umiditatea și o alcătuire, care nu permite circulația aerului. Se manifestă prin: - pete de rugină; - scurgeri de rugină; - existența unui praș de culoare brună (zgură).		29 68 69	3-4	Vezi B.4.5. și B.4.6.

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
C.10. Poziția incorectă a elementelor componente.	2 Se constată: - dezaxarea între placa inferioară și superioară a reazemelor tangențiale fixe, însoțită de deteriorarea dormurilor și tachejilor; - neorizantalitatea plăcilor metalice; - neparalelismul rulourilor (rulouri deplasate); - nerespectarea perpendicularității între axa plăcii superioare și axa grinzii de beton.	3 	4	5	6
C.11. Deteriorarea aparatelor de reazem din neopren fretat.	Se manifestă prin umflături ale fetelor transversale, însoțite de fisuri sau/și crăpături și, uneori, expulzarea neoprenului dintre plăcile metalice. Cauze: - calitatea necorespunzătoare ale aparatelor de reazem; - îmbătrânirea prematură a neoprenului; - neînlocuirea aparatelor de reazem după depășirea duratei de serviciu; - montarea necorespunzătoare a aparatului; - blocaje (înglobarea accidentală în beton); - ruginirea și/sau desprinderea fretelor; - prevederea unui tip de aparat de reazem necorespunzător; - strivire neuniformă; - înclinare incorectă (neconcordanță cu axele de rezemare).	92	92	2-3	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>C.12.</p> <p>Aparate de reazem înglobate în praf și murdărie.</p>	<p>2</p> <p>Existența în jurul și pe aparatul de reazem a murdăriei care menține umiditatea, favorizând în acest fel corозиunea betonului și a elementelor metalice.</p> <p>Cauze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lipsa de întreținere; - concepția incorectă; - execuție incompletă. 	<p>3</p> 	4	5	6
<p>C.13.</p> <p>Piese metalice neprotejate sau cu protecția deteriorată.</p>	<p>Se pune în evidență prin apariția fenomenului de ruginire, iar degradarea stratului de protecție se pune în evidență prin mici umflături, exfolieri sau desprinderi.</p> <p>Cauze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nerespectarea tehnologiei de execuție; - execuția incorectă sau lipsa lucrărilor de întreținere. 		67	1	Vezi B.4.1.

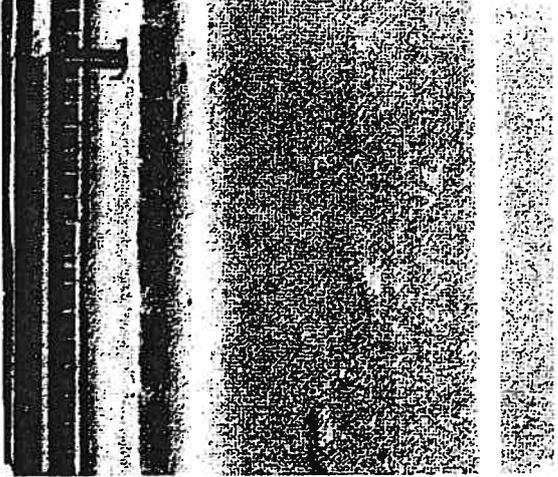
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
C.14. Ruperea tacheșilor.	<p>Se manifestă prin forfecarea tacheșilor sau prin ruperea sudurii de prindere.</p> <p>Cauze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - montajul incorect al aparatului de reazem; - blocarea rosturilor la dilatație; - material necorespunzător; - sudura de calitate slabă; - solicitări excepționale. 		94	3-4	
C.15. Nefuncționarea corespunzătoare a aparatelor de reazem.	<p>Se manifestă la:</p> <ul style="list-style-type: none"> - menținerea dispozitivelor de blocare, folosite la montajul aparatelor de reazem; - împiedicarea deplasării datorită nerespectării gradului de prelucrare a suprafețelor metalice în contact, sau datorită coroziunii; - blocarea pendulilor în locașul amenajat, pus în evidență prin fisurarea și crăparea peretelui culeei din fața pendulilor; - montaj necorespunzător; - rezemarea parțială a suprastructurii pe aparatele de reazem sau a acestora pe infrastructuri; - lipsa sau refularea plăcilor de plumb. 		95	3	

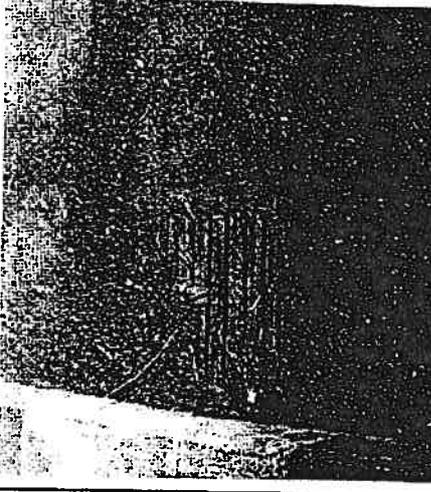
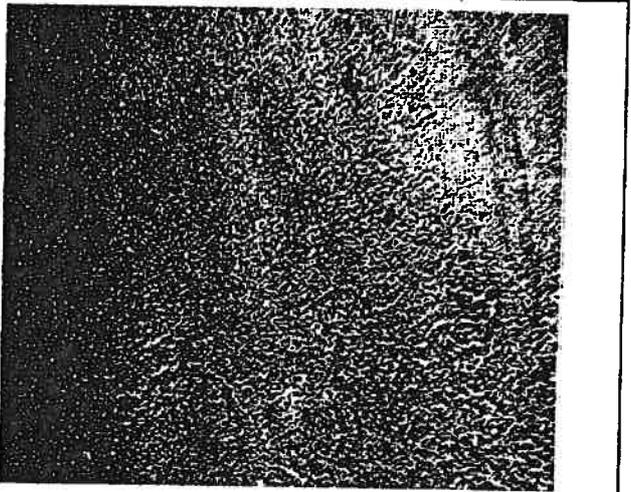
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 C.16. Distrugerea progresivă a plăci- lor de plumb.	2 Se produce la contactul plăcilor de plumb cu elementele din beton prin reacții chimice, din care rezultă un material spongios, sfărâmișos de culoare alburie.	3	4	5	6
C.17. Lipsa sau nefuncționarea de dispozitivelor de protecție la acțiunea seismică.	leșirea din funcționare a acestor dispozitive are loc datorită alcătuirii constructive necorespunzătoare sau montării incorecte.		96	2	
			97	3-4*	

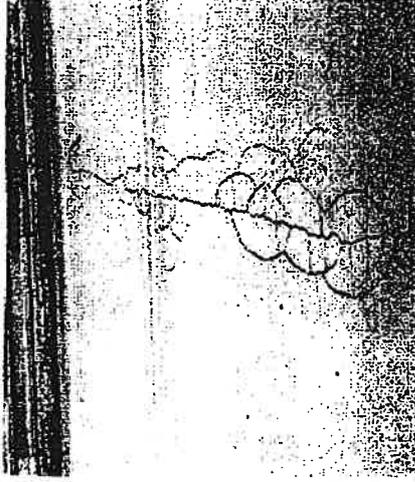


D. CALEA PE POD

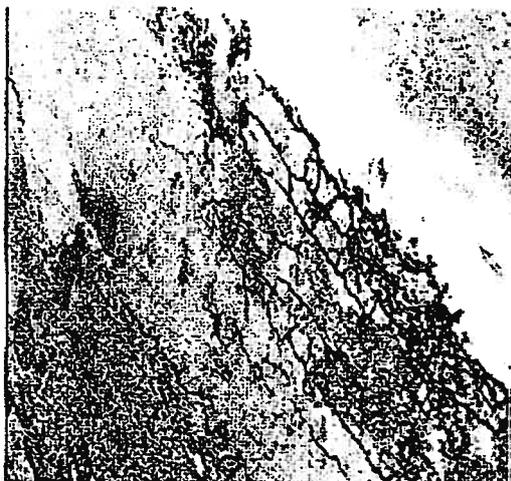
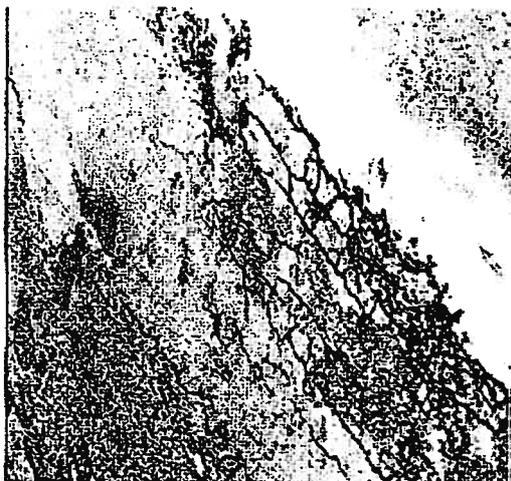
D.1. PARTEA CAROSABILĂ

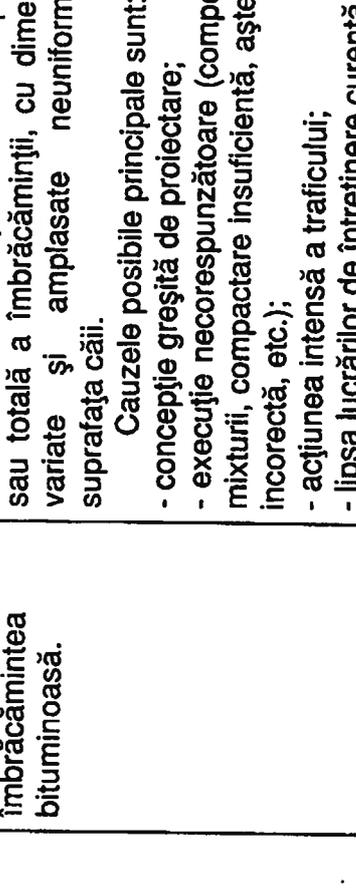
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
D.1.1. Suprafața îmbrăcăminții bituminoase ciupituri.	<p>Se manifestă prin existența pe suprafața căii a unor cavități cu diametrul cuprins între 1 - 20 mm, izolate sau grupate.</p> <p>Cauzele posibile principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - execuție necorespunzătoare (malaxare insuficientă, materiale cu impurități, etc.); - acțiunea traficului în condițiile existenței de materiale pietroase pe cale; - lipsa lucrărilor de întreținere. 		98	1-2*	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>D.1.2. Suprafața îmbrăcăminții bituminoase poroasă.</p>	<p>2</p> <p>Îmbrăcămintea pe pod prezintă pori vizibili (diametrul de 1 - 2 mm), suprafața are o tentă deschisă și rămâne umedă după ploaie timp îndelungat. Cauzele principale sunt: - execuție necorespunzătoare (compoziția mixturii greșit realizată, compactare insuficientă, execuție pe timp frigos, etc.); - acțiunea traficului; - lipsa lucrărilor de întreținere.</p>	<p>3</p> 	<p>4</p> <p>98</p>	<p>5</p> <p>1-2</p>	<p>6</p>
<p>D.1.3. Suprafața îmbrăcăminții bitu- minoase încrețită.</p>	<p>Se manifestă sub forma unor ridicături (dâmburi) alternând cu mici denivelări, amplasate de regulă la marginea căii, în apropierea rosturilor și/sau în zonele unde se produc decelerări și accelerații frecvente. Când amplitudinea denivelărilor este mai mare de 3 cm, încrețiturile se numesc văluri sau refulări. Cauzele principale sunt: - execuția necorespunzătoare (exces de liant în mixtură, bitum necorespunzător, conținut redus de criblură, execuția incorectă a straturilor căii, etc.); - acțiunea intensă a traficului; - acțiunea temperaturilor ridicate; - deformații mari ale suprastructurii; - lipsa lucrărilor de întreținere.</p>		<p>98</p>	<p>1-2</p>	

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
D.1.4. Fisuri și crăpături în îmbrăcămintea bituminoasă. a) Fisuri longitudinale	Se manifestă prin ruperi ale îmbrăcăminții dispuse pe direcții (longitudinale, transversale, diferite) și cu deschideri diverse. Rupele cu deschiderea sub 2 mm sunt clasificate ca fisuri, iar cele cu deschiderea mai mare de 2 mm, crăpături. Apar de regulă în axul podului sau în zonele de delimitare a benzilor de circulație. Cauzele principale sunt: - execuție necorespunzătoare; - acțiunea traficului; - deformațiile mari ale suprastructurii; - solidarizări necorespunzătoare în cazul suprastructurilor realizate din elemente prefabricate; - lipsa lucrărilor de întreținere.		99	1-3*	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 b) Fisuri transversale.	2 Apar de regulă în zona rosturilor. Cauzele principale sunt: - execuție necorespunzătoare; - deformațiile mari ale suprastructurii; - acțiunea temperaturilor scăzute; - degradarea îmbrăcăminții (pierderea elasticității (pierderea elasticității liantului); - lipsa lucrărilor de întreținere.	3	4	5	6
c) Fisuri multiple pe direcții diferite.	Se manifestă prin prezența unor fisuri transversale, din care pornesc fisuri sau crăpături longitudinale cu ramificații multiple. Cauzele posibile principale sunt: - oboseala materialelor; - concepția greșită de proiectare; - execuție necorespunzătoare; - idem pct. a) și b).				

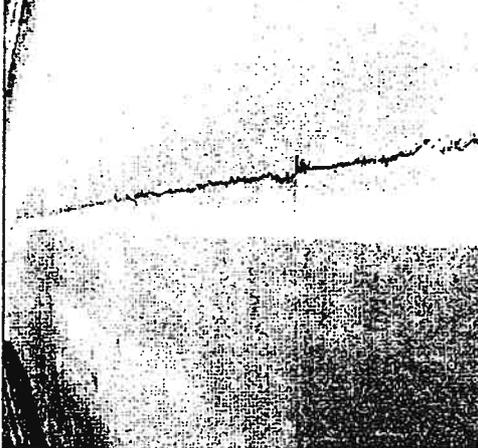
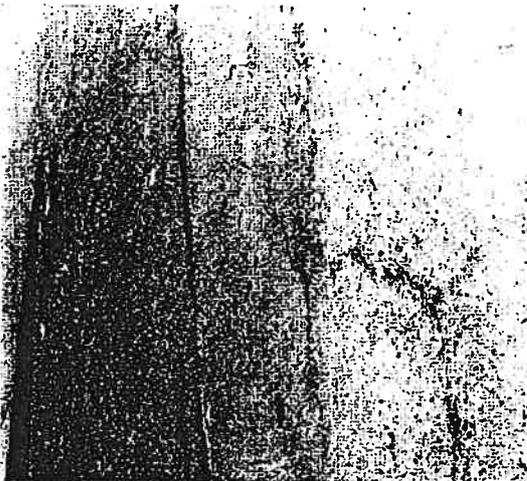
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 d) Fisuri și crăpături unidirecționale, multiple.	2 Se manifestă prin existența pe îmbrăcăminte a fisurilor și/sau crăpăturilor, apropiate unele de altele, dispuse longitudinal sau transversal. De regulă sunt amplasate în zona întinsă a îmbrăcăminții, longitudinal în apropierea bordurii sau a fâgașelor sau transversal în zona rosturilor de dilatație. Cauzele principale sunt: - execuție necorespunzătoare (utilizarea liantului de calitate necorespunzătoare); - acțiunea traficului; - deformații mari ale suprastructurii; - lipsa lucrărilor de întreținere.	3 	4 99	5 3*	6
D.1.5. îmbrăcămintea bituminoasă faianțată.	Se manifestă sub forma unei rețele dense de fisuri (în pânză de păianjen sau în plăci). Cauzele posibile principale sunt: - concepție greșită de proiectare (dimensionarea straturilor căii); - execuție necorespunzătoare (straturile căii executate pe betonul de egalizare neântărit, compoziția mixturii, tehnologia de preparare, etc.); - lipsa lucrărilor de întreținere; - deformații mari ale elementelor supra- structurii.		99	1-2	

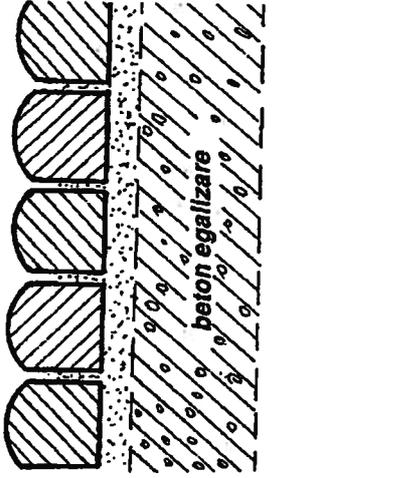
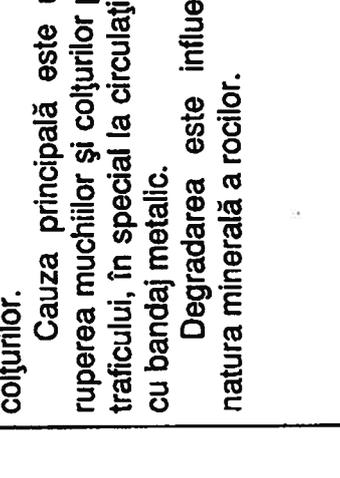
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.1.6. Gropi în îmbrăcămințea bituminoasă.	2 Se manifestă prin dislocarea parțială sau totală a îmbrăcăminții, cu dimensiuni variate și amplasate neuniform pe suprafața căii. Cauzele posibile principale sunt: - concepție greșită de proiectare; - execuție necorespunzătoare (compoziția mixturii, compactare insuficientă, așternere incorectă, etc.); - acțiunea intensă a traficului; - lipsa lucrărilor de întreținere curentă.	3 	4	5	6
D.1.7. Supraîncărcarea îmbrăcăminții bituminoase.	Îngroșarea sistemului rutier al căii, față de grosimea avută la darea în exploatare, poate fi observată prin compararea nivelului căii cu nivelul bordurilor. Defectul are efecte atât în micșorarea capacității portante reziduale (prin creșterea încărcării permanente), cât și în suprasolicitarea elementelor marginale ale suprastructurii de către vehiculele care circulă în spațiul construit pentru trotuare. Cauza principală este: - executarea reparațiilor îmbrăcăminții prin adăugarea de straturi bituminoase noi peste cele existente.		98	3*	

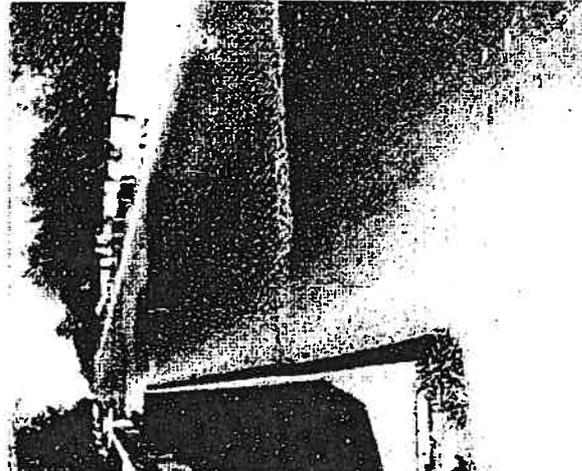
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>D.1.8. Praguri în îmbrăcămintea bituminoasă.</p>	<p>2</p> <p>Se manifestă prin existența unor dârburii izolate, transversal pe cale, de regulă în apropierea rosturilor de dilatație. Cauzele posibile principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - execuție necorespunzătoare (racordarea îmbrăcăminții la rost); - acțiunea traficului în zonele cu decelerări sau accelerări; - acțiunea temperaturilor ridicate; - lipsa lucrărilor de întreținere sau realizarea necorespunzătoare a acestora. 	<p>3</p>	<p>4</p> <p>98</p>	<p>5</p> <p>1-2</p>	<p>6</p>
<p>D.1.9. Făgașe longitudinale în îmbrăcămintea bituminoasă.</p>	<p>Se manifestă sub forma unor denivelări, degradări ale îmbrăcăminții amplasate de regulă pe zonele unde rulează frecvent vehiculele.</p> <p>Cauzele posibile principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - execuție necorespunzătoare (compoziția mixturii, compactare insuficientă, etc.); - lucrările de întreținere nu sunt realizate la timp; - concepție greșită de proiectare; - acțiunea traficului greu. 		<p>98</p>	<p>2</p>	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.1.10. Faianțarea îmbrăcăminții din beton de ciment.	2 Se manifestă prin fisuri amplasate pe diverse direcții cu latura de 10 ÷ 30 cm. Cauzele posibile principale sunt: - execuție necorespunzătoare (compoziția, compactare sau tratare ulterioară a betonului necorespunzătoare); - concepție greșită de proiectare (straturile căii subdimensionate); - deformații mari ale suprastructurii.	3	4	5	6
D.1.11. Fisuri și crăpă- turi la îmbrăcămintea din beton de ciment. a) Fisuri longitudinale. b) Fisuri transversale.	Ruperea betonului pe direcții diferite, cu adâncime și deschidere variabilă. Se manifestă prin fisuri și/sau crăpături amplasate în lungul căii. Cauzele probabile sunt: - contracții mari ale betonului; - acțiunea traficului. Se manifestă prin fisuri și crăpături dispuse aproximativ perpendicular pe axa drumului. Cauzele probabile sunt: - diferențe de temperatură și umiditate între fața superioară și cea inferioară a dalei și suprastructurii; - execuție necorespunzătoare (tăierea rostrilor neefectuată la timp); - acțiunea traficului.		26	1-2	
			27	2-3	
				2	

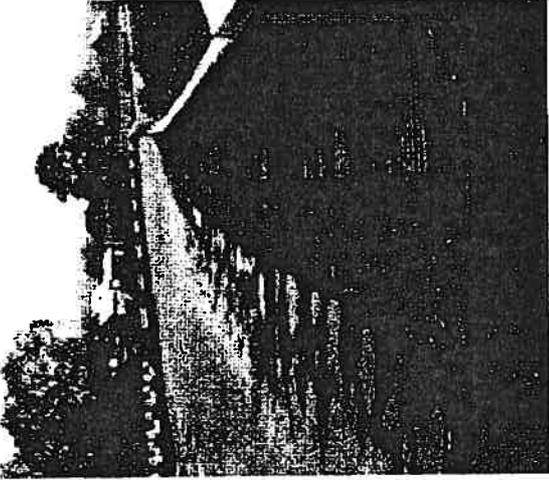
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 c) Fisuri diagonale.	2 Se manifestă, de regulă, la colțurile dalelor căii. Cauza principală probabilă este acțiunea traficului în zonele de deformații mari ale elementelor suprastructurii.	3	4	5 2-3	6
D.1.12. Suprafață exfoliată a îmbrăcăminții de beton de ciment.	Se manifestă prin dezagregarea unei părți din piatra de ciment și eliminarea agregatului sub acțiunea traficului. Cauzele posibile principale sunt: - execuție necorespunzătoare (compoziție greșită, amestec neuniform, conținut A/C ridicat, compactare necorespunzătoare, netratarea betonului după execuție, etc.); - acțiunea intensă a traficului; - deformații mari ale suprastructurii; - lucrările de întreținere curentă neexecutate la timp.		25	2-3*	
D.1.13. Uzura din îmbrăcăminții de beton.	Proces normal de distrugere a betonului, uniform în timp, începând de la suprafața îmbrăcăminții. Cauzele principale posibile: - acțiunea traficului; - compoziția betonului necorespunzătoare (utilizarea de agregate cu rezistență redusă).		21	1-2	

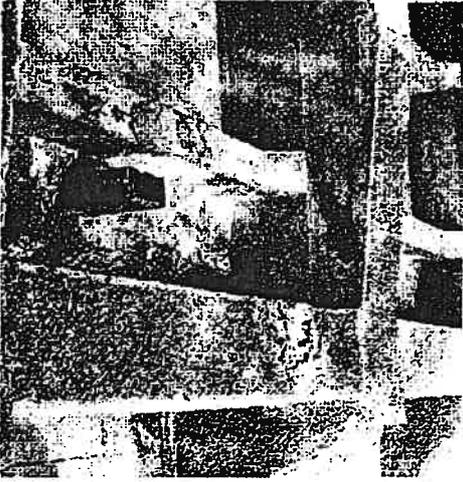
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.1.14. Decolmatarea rosturilor la îmbrăcăminții din beton de ciment.	2 Se manifestă prin îndepărtarea (sau inexistența) masticului bituminos din rosturi (longitudinale sau transversale). Cauzele principale posibile sunt: - execuție necorespunzătoare; - compoziția și tehnologia de preparare a masticului de colmatare incorectă; - acțiunea traficului și a factorilor climatici.	3 	4	5	6
D.1.15. Distrugerea a îmbrăcăminții din beton de ciment.	Se manifestă prin numeroase fisuri și crăpături, exfolieri, faianțări dispuse pe zone întinse ale căii pe pod. Cauzele posibile principale sunt: - concepție greșită la proiectare; - betoane necorespunzătoare (compoziții greșite, raport A/C mare, ciment alterat, rezistență redusă, etc.); - compactarea insuficientă a betonului; - neefectuarea lucrărilor de întreținere, în special a colmatării fisurilor și rosturilor de contractie; - acțiunea îngheț-dezghetului repetat.		100	4*	

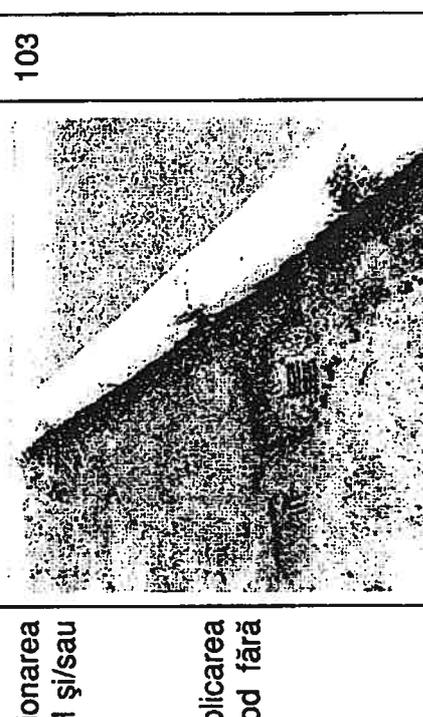
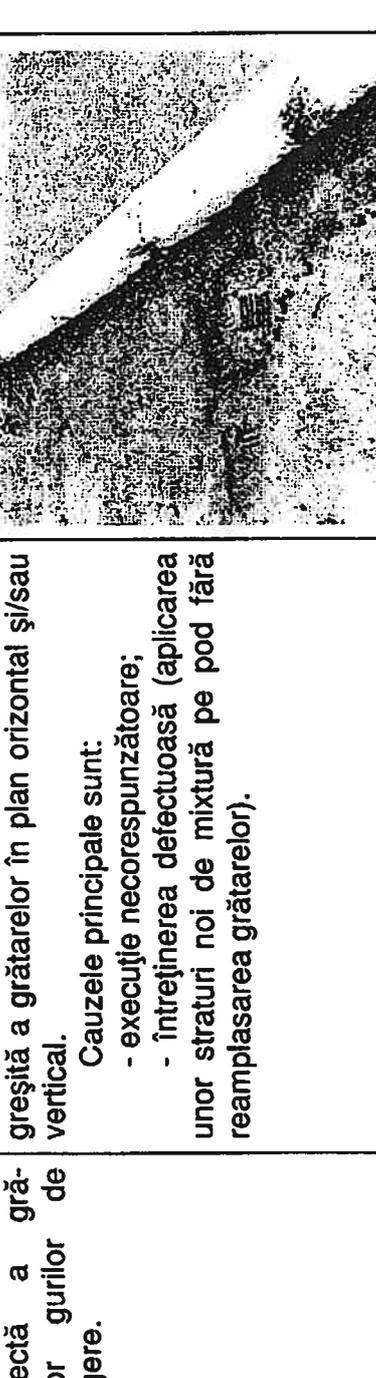
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>D.1.16. Rotunjirea și șlefuirea pavalelor.</p>	<p>2</p> <p>Pierderea formei inițiale a pavalelor sau calupurilor prin degradarea muchiilor și colțurilor. Cauza principală este uzura și/sau ruperea muchiilor și colțurilor prin acțiunea traficului, în special la circulația vehiculelor cu bandaj metallic. Degradarea este influențată și de natura minerală a rocilor.</p>	<p>3</p>  <p>beton egalizare</p>	4	5	6
<p>D.1.17. Denivelări ale îmbrăcăminții din pavele.</p>	<p>Se manifestă sub forma unor tasări locale. Cauzele principale sunt: - execuție necorespunzătoare (compactare insuficientă, strat de nisip variabil, etc.); - acțiunea traficului; - neefectuarea la timp a lucrărilor de întreținere.</p>	 <p>beton egalizare</p> <p>suprastructura pod</p>		2-3	

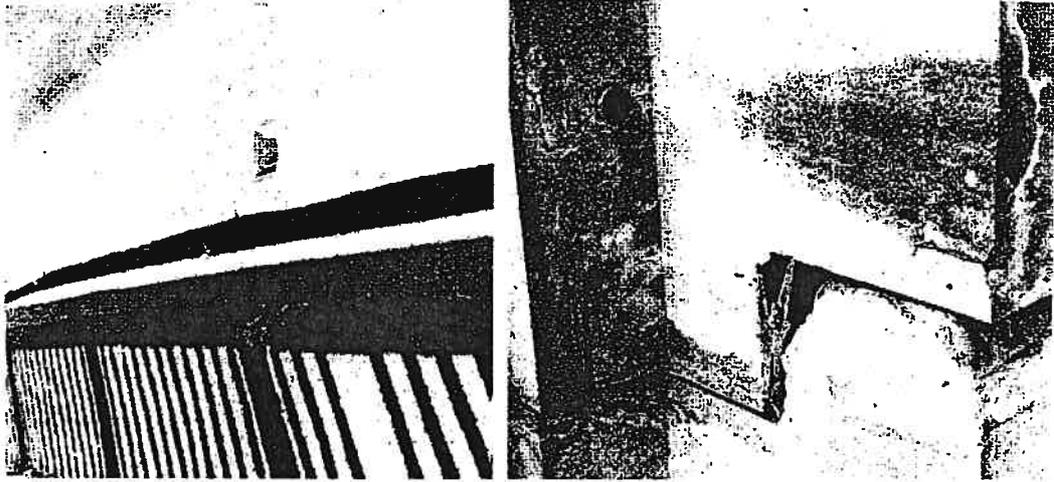
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.1.18. Rosturile dintre pavele de- colmatate.	2 Se manifestă prin lipsa masticului bituminos din spațiile dintre pavele. Cauzele principale sunt: - execuție necorespunzătoare (utilizarea unui mastic de calitate slabă, aplicarea în exces a acestuia, etc.); - acțiunea traficului; - acțiunea temperaturilor pozitive sau negative cu valori mari; - lipsa lucrărilor de întreținere curentă.	3 	4	5	6
			101	2	

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

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
D.2.1. Neasigurarea pantei de scurgere a apelor.	<p>Se manifestă prin prezența pe cale sau trotuară a unor lentile de apă, de regulă în apropierea bordurilor.</p> <p>Cauzele principale posibile sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - execuție necorespunzătoare; - concepție greșită de proiectare; - lucrări de întreținere defectuoase (adăugarea unor straturi de mixtură pe îmbrăcămintea căii); - deformații mari ale îmbrăcăminții prin acțiunea traficului și a variațiilor de temperatură. 		102	2	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.2.2. Număr insuficient sau lipsa gurilor de scurgere.	2 Se manifestă prin prezența apei și menținerea acesteia timp îndelungat pe partea carosabilă. Cauzele principale sunt: - concepție greșită de proiectare; execuție necorespunzătoare (nerespectarea proiectului); - lucrări de întreținere a căii necorespunzătoare (aplicarea unui strat nou de îmbrăcăminte peste cel existent, cu acoperirea totală a gurilor de scurgere).	3	4	5	6
D.2.3. Amplasarea greșită a gurilor de scurgere.	Se manifestă prin amplasarea gurilor de scurgere foarte aproape de elementele de rezistență, fără prelungirea pâlniei de evacuare sub nivelul inferior al suprastructurii. Cauzele principale sunt: - concepție greșită de proiectare; - necorelarea poziției gurilor de scurgere cu geometria căii.		102	2-3	

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
D.2.4. Amplasarea incorectă a gră- tarelor gurilor de scurgere.	Se manifestă prin poziționarea greșită a grătarelor în plan orizontal și/sau vertical. Cauzele principale sunt: - execuție necorespunzătoare; - întreținerea defectuoasă (aplicarea unor straturi noi de mixtură pe pod fără reamplasarea grătarelor).		103	2	
D.2.5. Guri de scur- gere înfundate.	Se manifestă prin menținerea o perioadă îndelungată a apei pe suprafața căii, de regulă în apropierea trotuarelor. Cauza principală este întreținerea necorespunzătoare.		103	2	

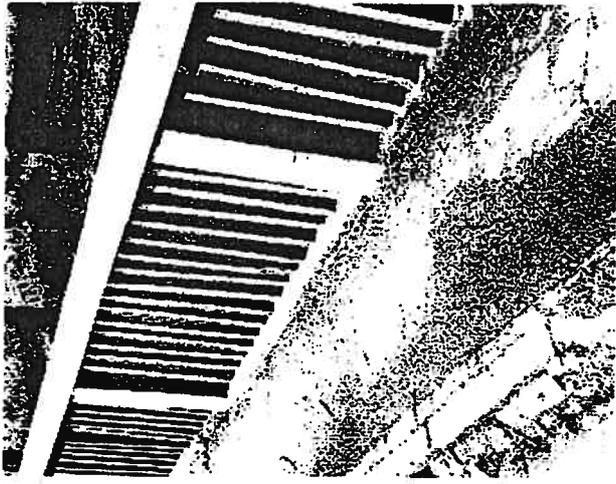
CODUL DEFECTULUI și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.2.6. Guri de scurgere fără grătare sau fără prelungirea pâlniei de scurgere.	2 Se manifestă prin lipsa grătarelor și/sau a prelungirii pâlniei de evacuare a apei. Cauzele principale sunt: - execuție incompletă; - acțiunea traficului; - întreținere necorespunzătoare; - concepție greșită de proiectare.	3 	4	5	6
			103	2-3	

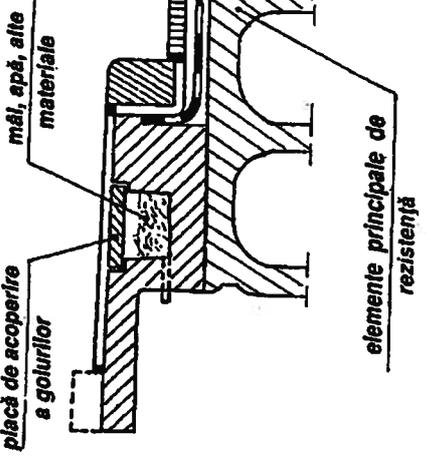
CO

și/si

tea
dat

D.3. TROTUARE

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.3.1. Îmbrăcămin- tea asfaltică degra- dată.	2 Se manifestă prin existența pe suprafața îmbrăcăminții a unei rețele dense de fisuri, crăpături, zone exfoliate, etc. Cauzele principale posibile sunt: - execuția necorespunzătoare (compoziție greșită, utilizarea unor materiale de proastă calitate, compactare insuficientă, etc.); - lipsa lucrărilor de întreținere (colmatarea la timp a fisurilor, crăpăturilor, asigurarea scurgerii apelor din zonă, etc.).	3 	4	5	6

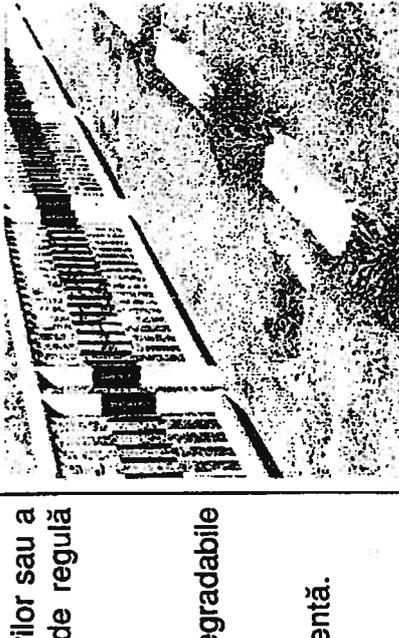
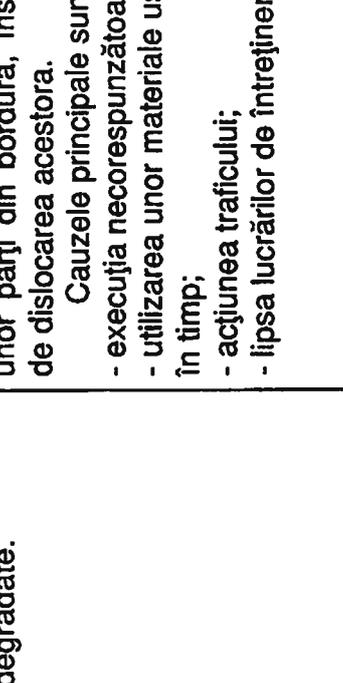
CODUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.3.2. Dislocarea, sau lipsa distrugerea plăcilor de acoperire a golurilor din trotuare.	2 Se manifestă prin apariția unor denivelări mari și/sau prin desprinderea, uneori distrugerea, plăcilor de acoperire. Cauzele principale sunt: - execuția necorespunzătoare (rezemare insuficientă); - intervenție neîngrijită la instalații; - acțiunea accidentală a traficului; - lipsa lucrărilor de întreținere (repararea la timp a îmbrăcăminții pe trotuare).	3 	4 104	5 1-2	6
D.3.3. Existența apei și a altor materiale în golurile de sub trotuare.	Se manifestă prin infiltrații la consola trotuarului, circulația nestingherită a apei în lungul deschiderii și evacuarea ei în zonele de capăt ale suprastructurii. Cauzele principale sunt: - concepție greșită de proiectare (neasigurarea pantelor de scurgere a apelor și a dispozitivelor de evacuare a acestora); - execuția necorespunzătoare; - lipsa lucrărilor curente de întreținere (decolmatarea golurilor și desfundarea orificiilor de scurgere a apei).	104 	3*		

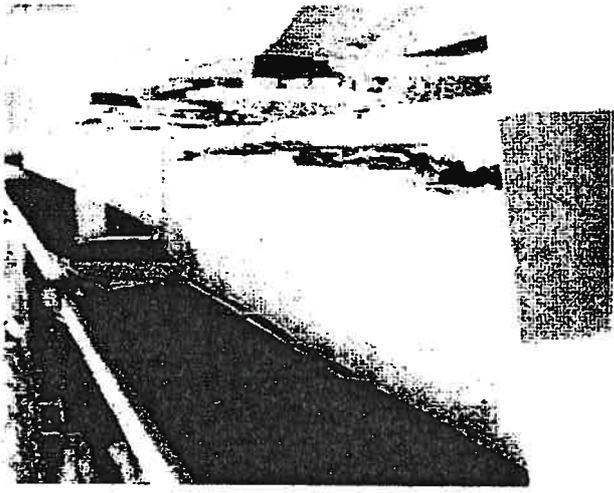
COD

și/sau

degr.

dinti
și a
căii
scur
rost
tran

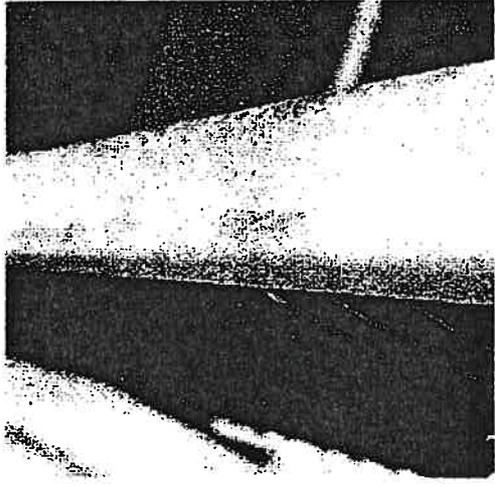
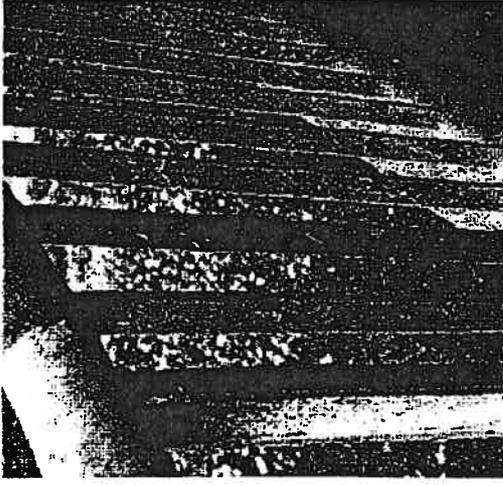
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>D.3.4. Borduri degradate.</p>	<p>2</p> <p>Distrugerea muchiiilor, colțurilor sau a unor părți din bordură, însoțite de regulă de dislocarea acestora. Cauzele principale sunt: - execuția necorespunzătoare; - utilizarea unor materiale ușor degradabile în timp; - acțiunea traficului; - lipsa lucrărilor de întreținere curentă.</p>	<p>3</p> 	4	5	6
<p>D.3.5. Lipsa etanșării dintre îmbrăcăminte și alte elemente ale căii (borduri, guri de scurgere, parapete, rosturi, linii de tramvai, etc.).</p>	<p>Se manifestă prin fisuri, crăpături, uneori dislocări în zona bordură-trotuar și/sau trotuar-grindă parapet. Cauzele posibile principale sunt: - execuția defectuoasă; - acțiunea accidentală a traficului; - lipsa lucrărilor de întreținere (colmatarea la timp a fisurilor); - deformațiile suprastructurii la solicitările din temperatură și trafic.</p>		105	2-3*	

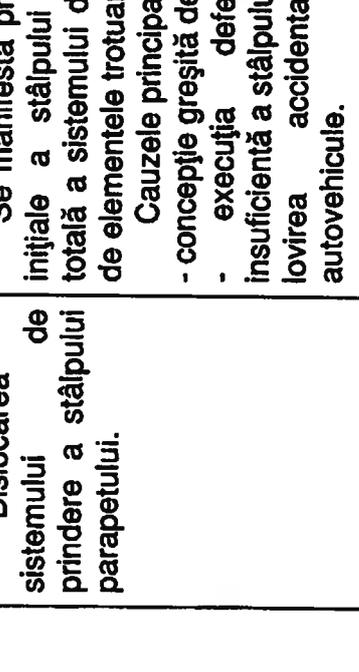
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.3.6. Distrugerea între legăturii consola trotuarului și elementele principale de rezistență.	2 Se manifestă prin apariția unor crăpături în zona de legătură a consolei trotuarului cu elementele principale de rezistență, cu tendința de prăbușire a acestora. Cauzele principale sunt: - greșeli de proiectare (armare necorespunzătoare a zonei); - execuția necorespunzătoare (deplasarea armăturii în timpul betonării); - acțiunea accidentală a traficului; - lipsa sau degradarea hidroizolației care favorizează coroziunea armăturii.	3 	4	5	6
			106	4*	

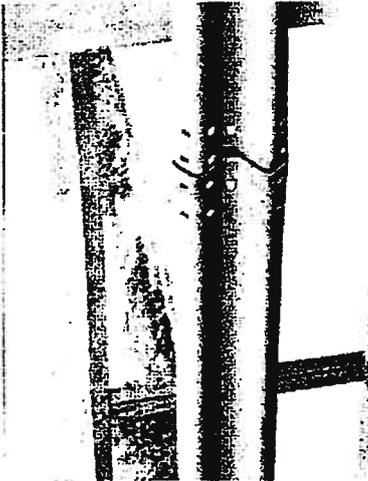
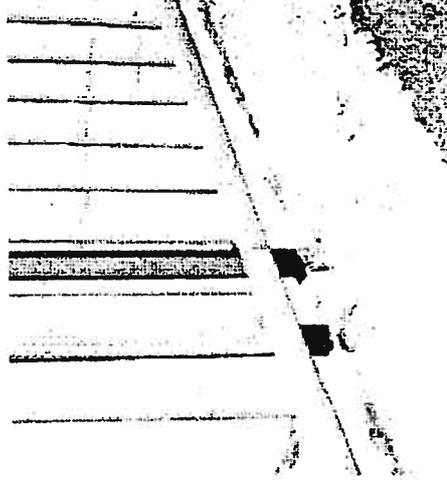
D.4. PARAPETE

CODUL și/sau DEGRADAREA	DEFECTUL	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1		2	3	4	5	6
D.4.1.	Defecte de geometrie generală.	<p>Se manifestă prin abateri în plan orizontal și/sau vertical ale parapetului.</p> <p>Cauzele principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - execuția necorespunzătoare (montarea greșită a panourilor parapetului); - lovirea accidentală de către autovehicule; - deformația exagerată sau cedarea consolei trotuarului; - deteriorarea stâlpilor parapetului. 			1-2	Vezi F.1.

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.4.2. Parapet deteriorat prin izbi- rea autovehiculelor.	2 Se manifestă prin ruperea sau dislocarea parțială sau totală a parapetului. Cauza principală este lovirea accidentală de către autovehicule.	3 	4	5	6
D.4.3. Degradarea betonului și coro- ziunea armăturii parapetului din beton armat.	Pierderea formei parapetului și a caracteristicilor fizico-mecanice ale betonului și armăturii. Cauzele principale sunt: - acțiunea accidentală a traficului; - coroziunea betonului și armăturii; - execuția necorespunzătoare; - utilizarea de armături cu diametrul mic în raport cu dimensiunile elementului; - lipsa totală a lucrărilor de întreținere.		29 37	2	

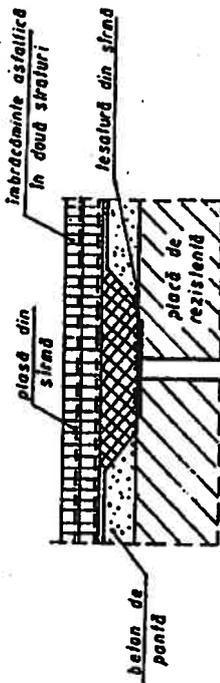
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.4.4. Coroziunea parapetului metalic.	2 Se manifestă prin apariția ruginei zonal sau pe toată suprafața parapetului, însoțită de regulă și de exfolierea sistemului de protecție existent. Cauzele principale sunt: - execuție necorespunzătoare (aplicarea sistemului de protecție fără pregătirea suprafeței parapetului); - materiale de protecție (vopsele) necorespunzătoare; - lipsa lucrărilor de întreținere; - acțiunea agresivă accentuată a mediului de exploatare.	3 	4	5	6
D.4.5. Sistemul de protecție mățuit, culoare necores- punzătoare la para- petele metalice.	Se manifestă prin mățuirea (degradarea) sistemului de protecție și/sau utilizarea unor materiale de protecție în ultimul strat (aparent) în contradicție cu reglementările în vigoare. Cauzele principale sunt: - execuție necorespunzătoare (nerespectarea fișelor tehnologice); - acțiunea mediului de exploatare; - materiale de protecție (vopsele) de calitate necorespunzătoare; - lipsa lucrărilor de întreținere și a îndrumării tehnice de specialitate.		67	1-2	

CODUL DEFECTUL ȘI/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>D.4.6. Dislocarea de sistemului prindere a stâlpului parapetului.</p>	<p>2</p> <p>Se manifestă prin modificarea poziției inițiale a stâlpului și/sau desprinderea totală a sistemului de prindere a stâlpului de elementele trotuarului. Cauzele principale sunt: - concepție greșită de proiectare; - execuția defectuoasă (prinderea insuficientă a stâlpului de trotuar); - lovirea accidentală produsă de autovehicule.</p>	<p>3</p> 	4	5	6
<p>D.4.7. Lipsa numărului corespunzător de șuruburi de înădire sau fixare a glisierii parapetului de siguranță.</p>	<p>Se manifestă prin inexistența numărului total de șuruburi de înădire a parapetului metalic. Cauze posibile principale sunt: - execuție necorespunzătoare; - prin sustragerea șuruburilor în exploatare; - neefectuarea la timp a lucrărilor de întreținere.</p>		107	3	

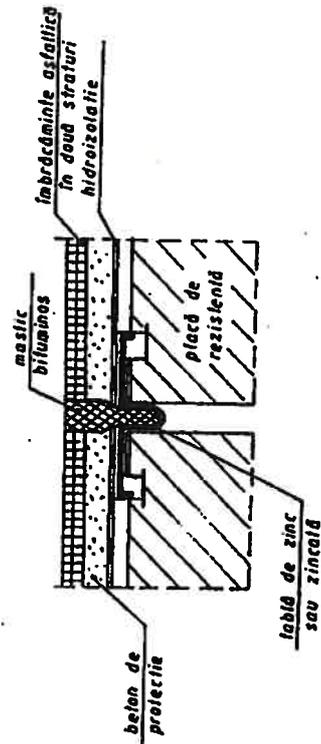
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.4.8. Fixarea necorespunzătoare a parapetului de siguranță (lipsa stâlpului).	2 Se manifestă prin fixarea parapetului de siguranță de elementele principale de rezistență ale podului și/sau prin lipsa stâlpilor de fixare. Cauzele principale sunt: - concepția greșită de proiectare; - execuția necorespunzătoare; - întreținerea defectuoasă (aplicarea pe perioadă exploatarea a unor soluții tehnice improprii).	3 	4	5	6
D.4.9. Coroziunea avansată a stâlpului parapetului metalic în zona de contact cu betonul.	Se manifestă prin reducerea secțiunii stâlpului parapetului în zona de contact cu grinda, datorită coroziunii avansate. Cauzele principale sunt: - concepție greșită de proiectare; - execuție necorespunzătoare; - exploatare incorectă (menținerea unei umidități ridicate în zona de prindere a stâlpului); - lipsa lucrărilor de întreținere (protecție anticorozivă).	68 	107	3*	

CODUL DEFECTULUI și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 D.4.10. Lipsa rostului în parapet la rostul de dilatație.	2 Se manifestă prin deformarea exagerată și, uneori, ruperea unor elemente ale parapetului. Cauzele principale sunt: - concepție greșită de proiectare; - execuție necorespunzătoare; - lucrări de întreținere curentă necorespunzătoare (montarea unor panouri parapet deteriorate și sudarea panourilor noi de cele existente în zona rostului).	3 	4	5	6
D.4.11. Lipsa parapetului de siguranță.	Cauzele principale sunt: - greșeli de concepție; - execuție necorespunzătoare; - acțiunea accidentală a traficului.			3	

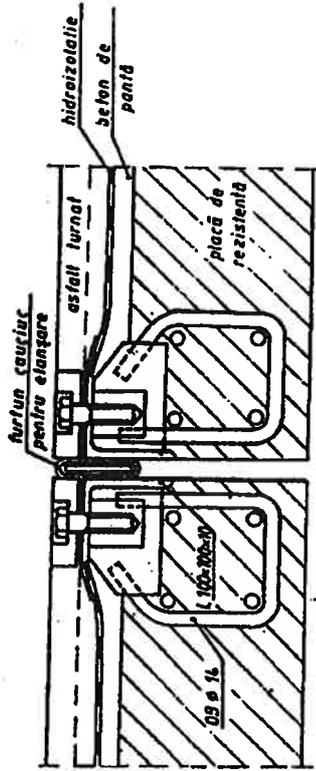
ROST ARMAT



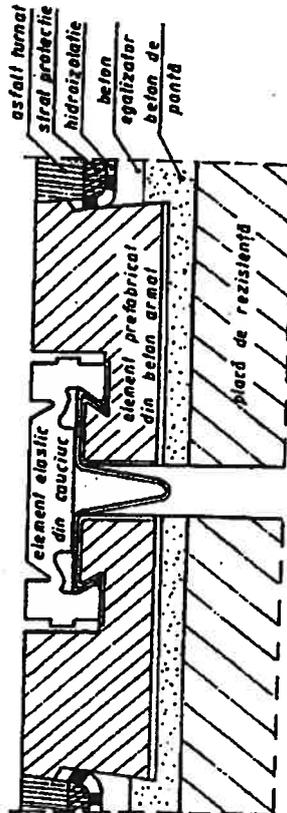
ROST TIP LIRĂ



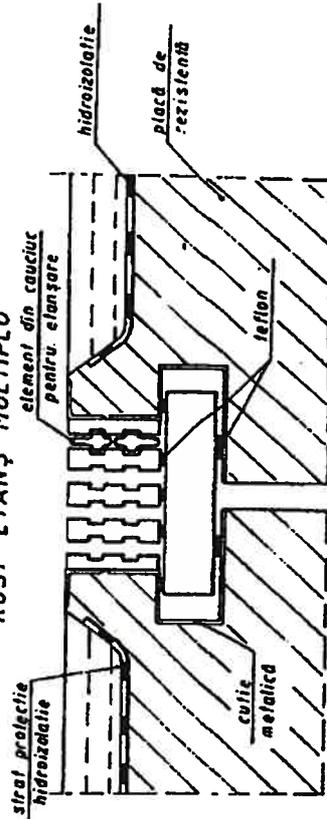
ROST ETANȘ (TIP „E”)



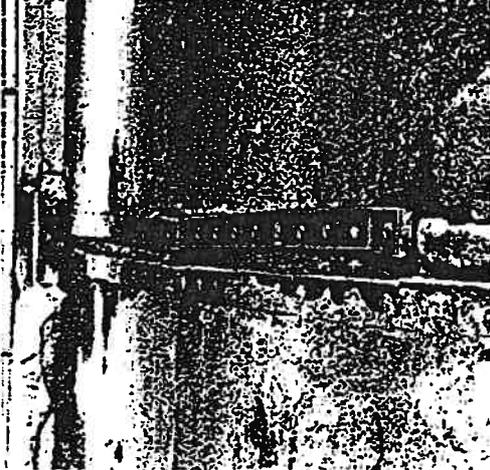
ROST ETANȘ (TIP „EC”)

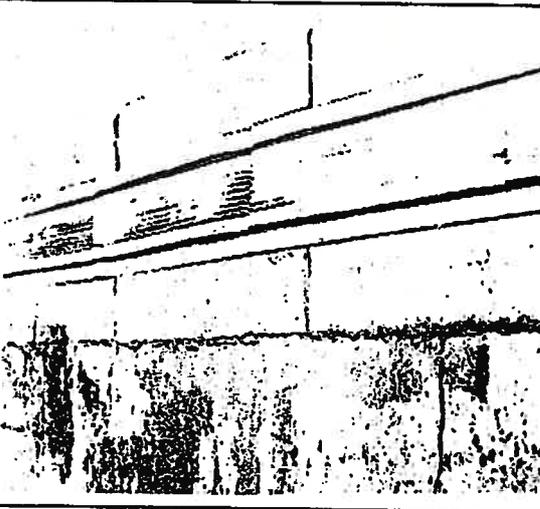


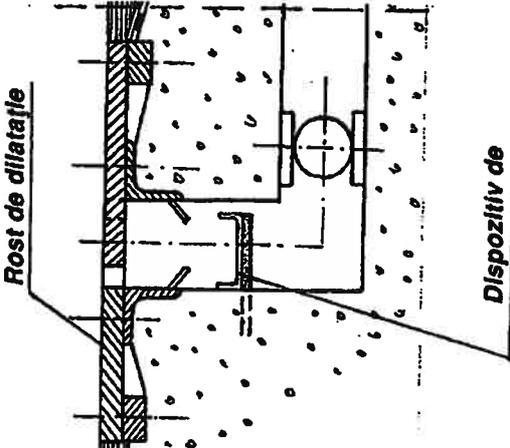
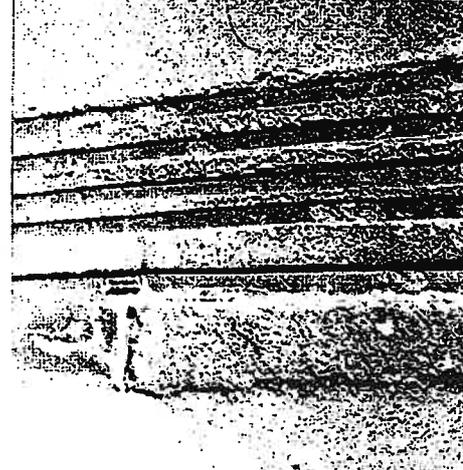
ROST ETANȘ MULTIPLU

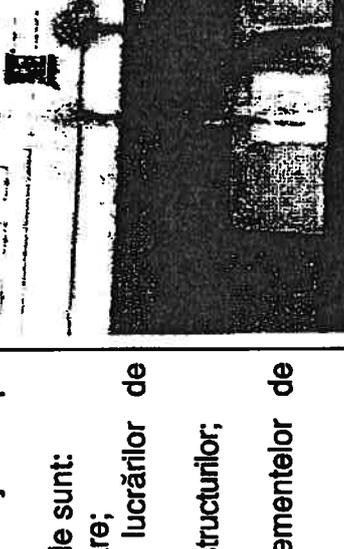
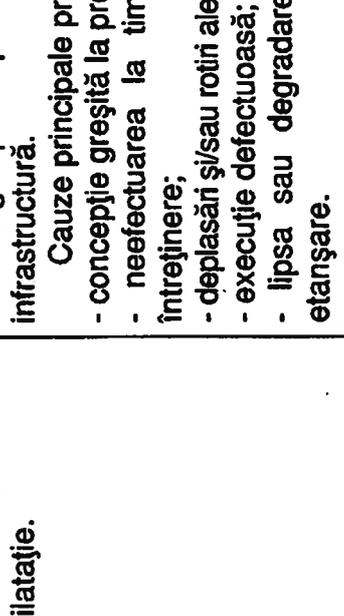


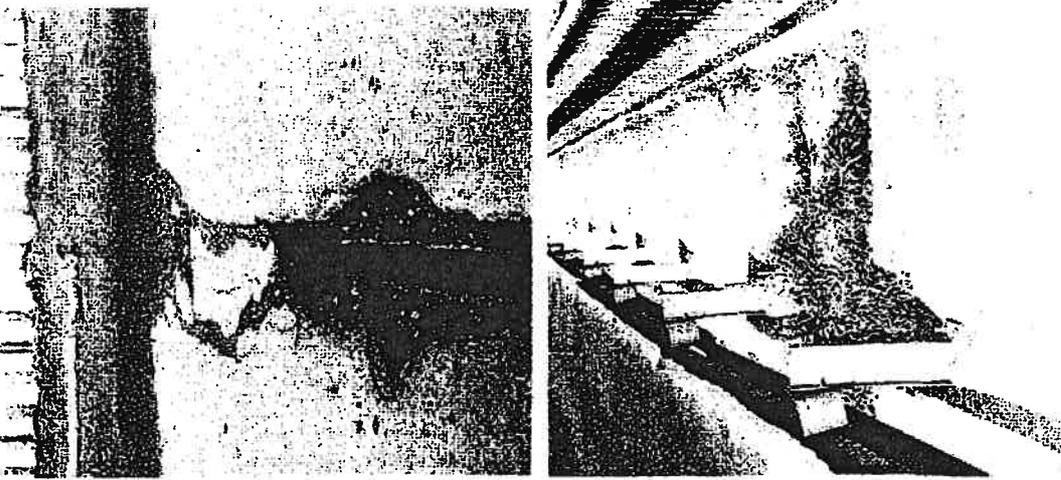
E. ROSTURI DE DILATAȚIE

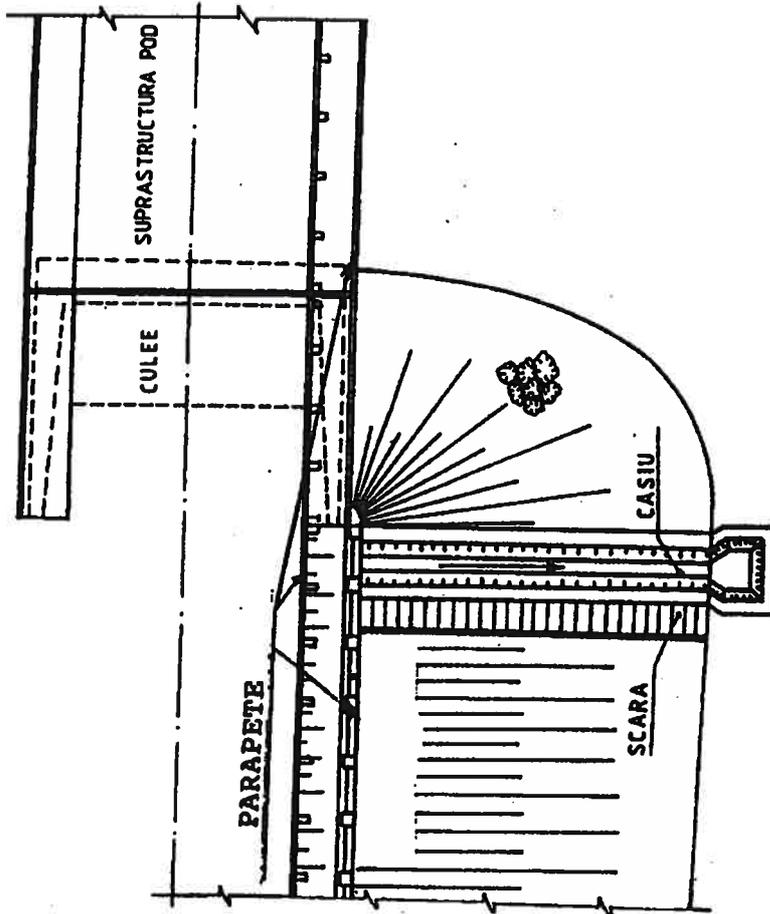
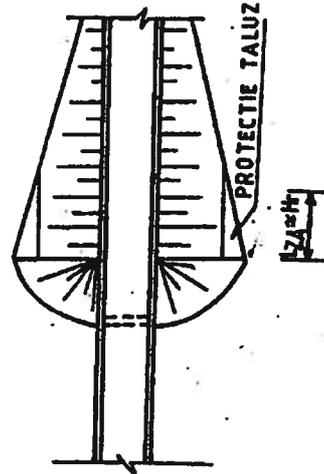
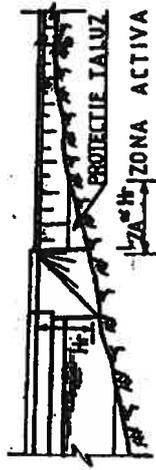
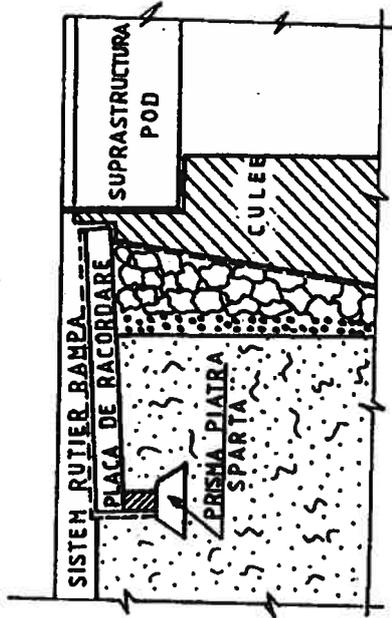
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
E.1. Denivelări și deplasări ale elementelor rostului în plan orizontal și/sau vertical.	2 Disponerea necorespunzătoare a elementelor rostului, care nu asigură planeitatea căii și nici protecția necesară împotriva acțiunii apei. Cauze: - greșeli de proiectare; - montarea defectuoasă a elementelor; - prinderea elementelor rosturilor neco- respunzătoare; - deteriorarea în timp prin acțiunea traficului; - deteriorări produse de utilaje de dezapezire.	3 	4	5 2-3	6

CODUL DEFECTULUI și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
E.2. Rosturi cu ancoraje slăbite sau elemente din beton desprinse.	<p>2</p> <p>Deteriorarea este specifică dispozitivelor de rost prefabricate și este pusă în evidență acustic (zgomote puternice) sau vizual (deplasarea elementelor), la trecerea vehiculelor.</p> <p>Cauzele principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - greșeli de concepție; - slăbirea sau desprinderea totală a elementelor rostului, datorită acțiunii traficului, a alegerii necorespunzătoare a tipului de rost sau dintr-o execuție defectuoasă; - degradarea în timp a elementelor rostului. 	<p>3</p> 	4	5	6
E.3. Lipsa elementelor de etanșare din cauciuc, neopren sau alte materiale elastice, smulgerea sau degradarea acestora.	<p>Rostul devine neetanș datorită inexistenței parțiale sau totale a elementelor de etanșare.</p> <p>Cauzele probabile sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - concepție incorectă la proiectare; - smulgerea elementelor de cauciuc produsă în trafic; - montarea necorespunzătoare a elementelor; - degradarea în timp a elementelor de etanșare. 		109	3-4	

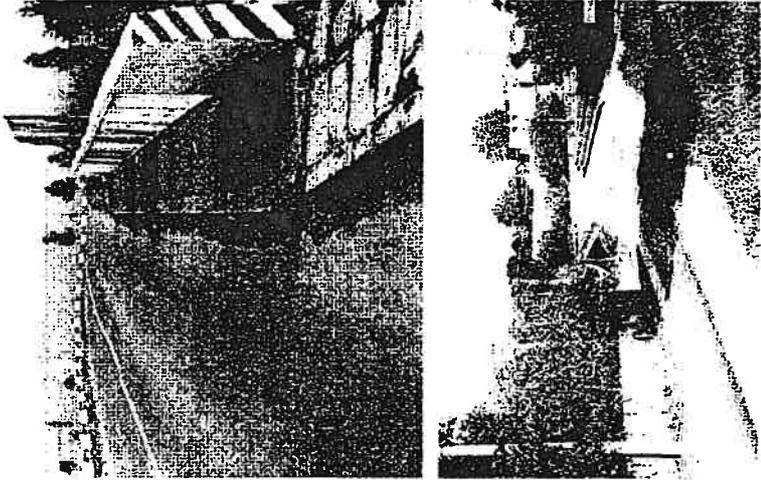
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
E.4. Lipsa sau degradarea dispozitivelor de colectare și evacuare a apelor.	<p style="text-align: center;">2</p> <p>Se manifestă la rosturile neetanșe (tip "pieptene"), prin umiditatea accentuată a suprastructurii și/sau a infrastructurii în zona rostului, însoțită uneori de degradarea betonului și coroziunea armăturii.</p> <p>Cauze principale posibile sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - concepție greșită de proiectare; - distrugerea dispozitivelor de colectare și evacuare apei și imposibilitatea înlocuirii acestora. - execuția și/sau întreținerea necorespunzătoare. 	<p style="text-align: center;">3</p> 	4	5	6
E.5. Blocarea deplasării în zona rostului.	<p>Împiedicarea deplasării totale sau parțiale corespunzătoare a elementelor adiacente rostului.</p> <p>Cauze principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - colmatarea spațiilor dintre elementele rostului cu pietriș, în timpul exploatarei sau cu beton, la execuție; - neasigurarea la execuție a mărimii necesare a rostului. 		110	3-4*	

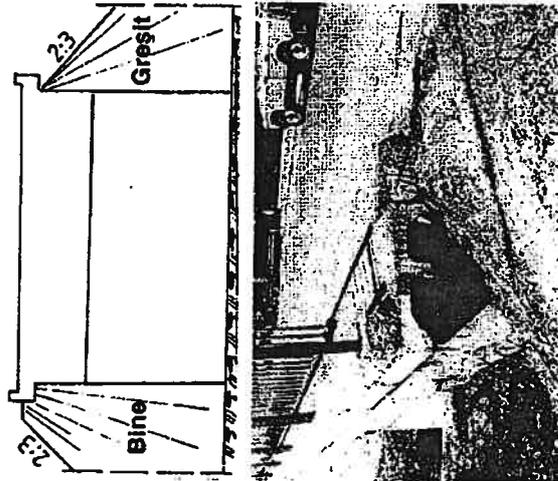
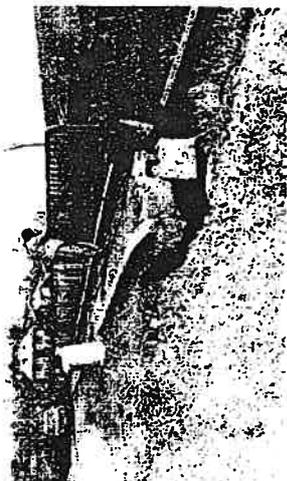
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 E.6.	2 Se manifestă prin prezența apei care se scurge pe suprastructură și/sau pe infrastructură. Cauze principale probabile sunt: - concepție greșită la proiectare; - neefectuarea la timp a lucrărilor de întreținere; - deplasări și/sau roții ale infrastructurilor; - execuție defectuoasă; - lipsa sau degradarea elementelor de etanșare.	3 	4	5	6
E.7.	Rost neetanș, blocat parțial sau total, cu distrugerea căii și cu zone având elemente dislocate. Cauze principale probabile sunt: - greșeli de concepție; - execuție necorespunzătoare; - acțiunea distructivă a traficului; - acțiunea accidentală a utilajelor de dezapezire; - neefectuarea la timp a lucrărilor de întreținere.	111 	111	4	

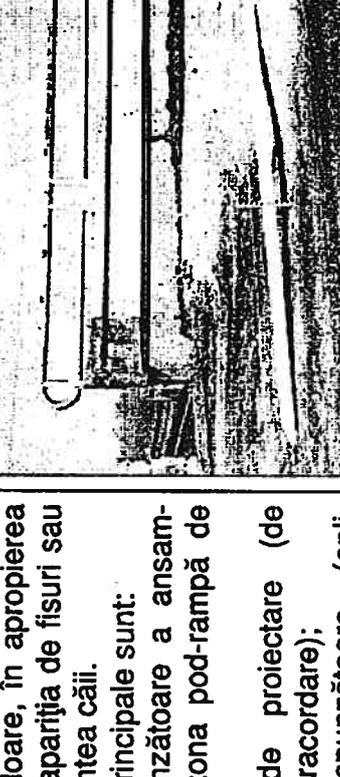
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
E.8. Lipsa dispozitivului de acoperire a rosturilor.	<p>Se manifestă prin fisuri, crăpături sau chiar distrugerea zonei, degradarea accentuată a locurilor în care trebuiau montate elementele rostului sau existența unor spații neacoperite.</p> <p>Cauzele principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proiectarea sau execuția necorespunzătoare; - distrugerea totală a dispozitivului de acoperire a rostului. 		4	2	

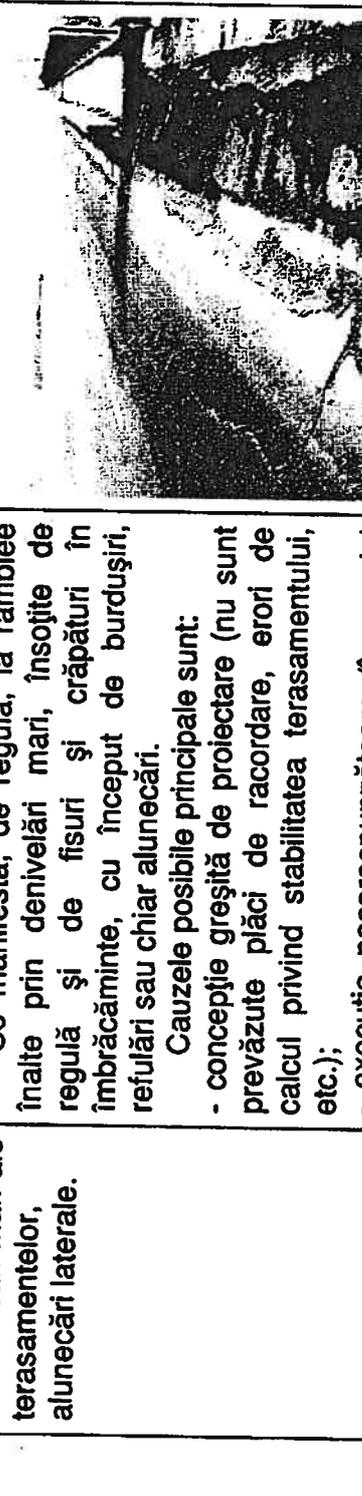


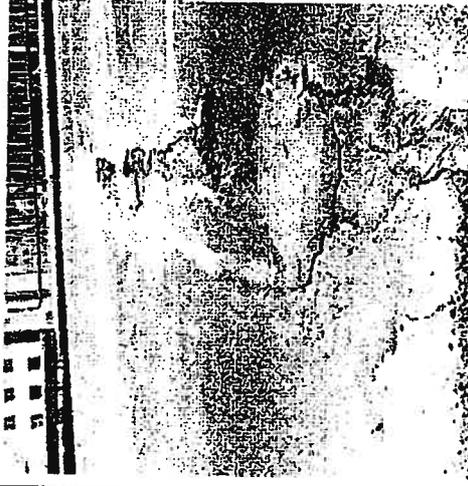
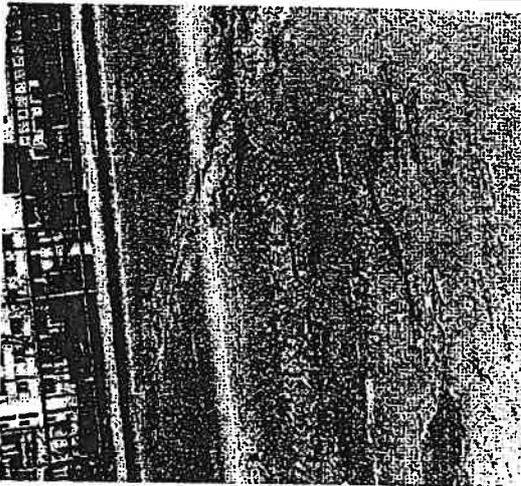
F. ZONA POD - RAMPĂ DE ACCES

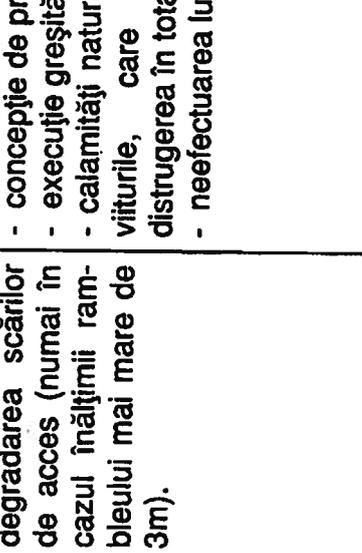
CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
F.1. Alinierea ge- nerală în plan rampă-pod neco- respunzătoare.	Suprastructura podului și rampa de acces sunt amplasate necorespunzător în plan, formând un unghi cu consecințe asupra fluenței traficului. Cauzele principale sunt: - concepție de proiectare sau execuție necorespunzătoare; - calamități naturale (inundații, alunecări de teren), cu schimbarea amplasamentului rampei în perioada de exploatare.			2-3	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>F.2. Lățimea insuficientă a rambleului.</p>	<p>2</p> <p>Se manifestă prin lățimea mai mică a rampei de acces la nivelul îmbrăcăminții față de lățimea podului. Cauzele principale sunt: - erori de proiectare; - execuție necorespunzătoare (de regulă în cazul podurilor noi executate pe trasee de drumuri existente).</p>	<p>3</p> 	4	5	6
<p>F.3. Acces dificil de pe rambleu pe trotarele podului.</p>	<p>Posibilitatea de a ajunge pe trotarele podului prezintă dificultăți, uneori periculoase de accidente. Cauzele posibile sunt: - proiectarea sau execuția necorespunzătoare; - calamități (inundații, cutremure, alunecări de teren, etc.) care au determinat alunecări mari ale rambleului din spatele culeei.</p>			2	

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
F.4.	Denivelări ale căii.		112	2-3	
	<p>Se manifestă prin denivelări numeroase și de amploare, în apropierea culeei, de regulă fără apariția de fisuri sau crăpături în îmbrăcămintea căii.</p> <p>Cauzele posibile principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - execuția necorespunzătoare a ansamblului de lucrări din zona pod-rampă de acces; - concepția greșită de proiectare (de regulă lipsa plăcilor de racordare); - întreținerea necorespunzătoare (aplicarea unor straturi succesive, periodice, de mixtură fără o reparație de profunzime). 				

CODUL și/sau DEGRADAREA DEFECTUL 1	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE 2	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA 3	NR. FIȘĂ 4	IND.de GRAV. 5	OBSERVAȚII: 6
F.5. Tasări mari ale terasamentelor, alunecări laterale.	<p>Se manifestă, de regulă, la ramblee înalte prin denivelări mari, însoțite de regulă și de fisuri și crăpături în îmbrăcăminte, cu început de burdușiri, refulări sau chiar alunecări.</p> <p>Cauzele posibile principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - concepție greșită de proiectare (nu sunt prevăzute plăci de racordare, erori de calcul privind stabilitatea terasamentului, etc.); - execuția necorespunzătoare (în special terasamente insuficient compactate, utilizarea unor materiale necorespunzătoare, etc.); - lipsa lucrărilor de întreținere (în special a reparării îmbrăcăminții); - calamități naturale. 		113	3-4	

CODUL DEFECTULUI și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
<p>1</p> <p>F.6.</p> <p>Degradarea sistemului rutier fără apariția denivelărilor.</p>	<p>2</p> <p>Se manifestă prin fisuri, crăpături, faianțări, suprafețe poroase ale îmbrăcăminții asfaltice, uneori acestea fiind o continuare a celor existente în zona rostului de la culee.</p> <p>Cauzele posibile principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proiectare greșită (dimensionarea sistemului rutier); - lipsa lucrărilor de întreținere. 	<p>3</p> 	<p>4</p> <p>98</p> <p>99</p>	<p>5</p> <p>2-3</p>	<p>6</p>
<p>F.7.</p> <p>Degradarea gravă a căii însoțită de denivelări.</p>	<p>Se manifestă prin denivelări mari și numeroase însoțite de degradări ale îmbrăcăminții rutiere (fisuri, crăpături, gropi, faianțări, etc.).</p> <p>Cauzele posibile principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - greșeli de proiectare (dimensionarea sistemului rutier, neasigurarea stabilității terasamentelor); - execuția necorespunzătoare (neaplicarea prevederilor instrucțiunilor specifice execuției rampei de acces, etc.); - lipsa lucrărilor de întreținere. 		<p>112</p>	<p>2-3</p>	

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 F.8. Lipsa sau degradarea scăriilor de acces (numai în cazul înălțimii rambleului mai mare de 3m).	2 Cauzele principale sunt: - concepție de proiectare greșită; - execuție greșită; - calamități naturale, cum sunt inundațiile, viiturile, care produc alunecări și distrugerea în totalitate a scăriilor de acces; - neefectuarea lucrărilor de întreținere.	3 	4 114	5 2	6
F.9. Lipsa sau degradarea casiuilor.	Se manifestă prin inexistența casiuilor și/sau a lucrărilor de colectare - evacuare a apelor. Cauzele principale sunt: - concepție greșită de proiectare; - execuție necorespunzătoare (neglijarea execuției unor lucrări de calitate sau neexecutarea casiuilor); - lipsa lucrărilor de întreținere.		114	2	

CODUL DEFECTULUI și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	N.R. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
F.10. Lipsa sau de-gradarea lucrărilor de protecție a taluzurilor.	<p>2</p> <p>în general, se manifestă prin spălarea și ravinarea taluzurilor rampelor de acces.</p> <p>Cauzele principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - concepție greșită de proiectare; - execuție necorespunzătoare; - calamități naturale (inundații, alunecări de teren, etc.); - lipsa lucrărilor de întreținere. 	<p>3</p>	<p>4</p> <p>114</p>	<p>5</p> <p>2-3</p>	<p>6</p>
F.11. Lipsa sau de-gradarea parapetelor de siguranță.	<p>Cauzele principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - concepție greșită de proiectare; - execuție necorespunzătoare (neglijarea execuției parapetului); - lipsa lucrărilor de întreținere; - lovirea accidentală de către autovehicule. 		<p>107</p>	<p>3</p>	<p>Vezi și D.4.11.</p>
F.12. Lipsa sau de-gradarea șanțurilor la piciorul taluzului rampelor (în special în zona de debușeu pentru a se evita fenomenul de sub-spălare).	<p>Cauzele principale sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - concepție greșită de proiectare; - execuție necorespunzătoare, - calamități naturale; - lipsa lucrărilor de întreținere. 		<p>114</p>	<p>3*</p>	

G. CONSTATĂRI DIVERSE

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 G.1. Lipsa marcaje- lor și/sau a indica- toarelor de semnalizare.	2 La unele poduri este necesară semnalizarea limitării tonajului sau a dimensiunilor de gabarit (lățime și/sau înălțime). De asemenea, la pasaje și poduri cu calea jos, pot lipsi portalele de limitare a înălțimii gabaritului.	3	4	5	6
G.2. Amplasarea în gabarit a unor ele- mente de construcție și/sau instalații.					
G.3. Lipsa panourilor de protecție la pasajele superioare peste căi ferate electrificate.					

CODUL DEFECTULUI <small>și/sau DEGRADAREA</small>	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1	2	3	4	5	6
G.4. Lipsa sau nefuncționarea dispozitivelor de întreținere a podului.					
G.5. Imposibilitatea înlocuirii sub circulație a dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilatație.					
G.6. Imposibilitatea accesului la aparatele de reazem.	Pe durata exploatarei este necesar accesul la aparatele de reazem, pentru efectuarea lucrărilor de întreținere sau de înlocuire a lor.				
G.7. Accesul dificil sau imposibil în zona banchetei cuzinelor sau la capetele grinzelor.					

CODUL DEFECTUL și/sau DEGRADAREA	DEFINIȚIA SAU DESCRIEREA DEFECTULUI CAUZE POSIBILE	FOTOGRAFIA SAU SCHIȚA	NR. FIȘĂ	IND.de GRAV.	OBSERVAȚII:
1 G.8. Lipsa protecției împotriva curenților vagabonzi.	2	3	4	5	6
G.9. Lipsa de este- tică a podului.	Este necesară încadrarea în mediul ambiant. Execuția lucrărilor de întreținere trebuie să se facă fără alterarea aspectului estetic. Montarea pe elevația podului a unor instalații alterează, în majoritatea cazurilor, acest aspect.				
G.10. Lipsa cărții tehnice a podului.	Pentru efectuarea lucrărilor de întreținere, reparații sau consolidare este necesară, la organul de administrare a podului respectiv, să existe proiectul de execuție, sau relevee, împreună cu alte informații tehnice referitoare la construcția și exploatarea podului.				

A.1.2	A.1.3	A.1.4	A.1.5	A.1.7	A.1.8	A.1.10	B.1.2	FIȘA Nr.
PUTREZIREA ELEMENTELOR DIN LEMN								2
B.1.4.								'98

DEFINIȚIE - DESCRIERE

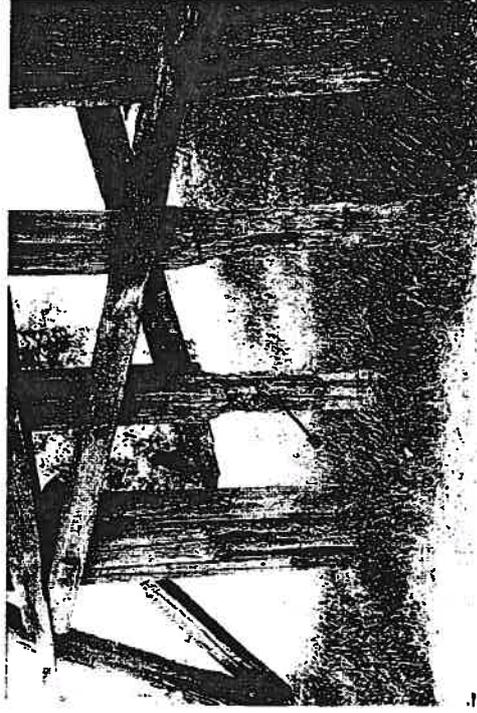
Putrezirea materialului lemnos este un fenomen normal produs de microorganismele (din categoria ciupercilor) care se dezvoltă sub influența umezelii, căldurii și întunericului. Un pod bine întreținut trebuie să dureze - fără a se semnala fenomenul de putrezire - cca. 4-5 ani, dacă este realizat din lemn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

Putrezirea se produce de regulă în zonele construcției cu umiditate alternantă și ceva mai lent în alte părți ale construcției din lemn.

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

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

1. La îmbinări - la capetele contrafiselor, ale piloților, ale tălpilor și ale babelor;
2. La nivelul terenului - a piloților, stâlpilor sau contrafiselor sau în zonele de variație a nivelului apei (între etaj și nivelul mediu al apelor);



3. La peretele de gardă sau la piloții culeelor din lemn;
4. La palele înecate;
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;
- alcatuire constructive incorecte (exemplu: lipsa drenului din piatră spartă sau din zidărie uscată în spatele peretelui de gardă).

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

Se întâlnesc și situații când lemnul poate putrezi din interiorul elementelor. Pentru depistarea fenomenului de putrezire în acest caz se dau găuri în elementele de construcție respective și se analizează rumegușul, dacă este lemn sănătos sau putred (se folosesc burghie subțiri sau ciocănire).

PREVENIREA DEGRADĂRII

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

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

REPARAȚII NECESARE

a. Pentru putrezirea îmbinărilor și a paleelor.

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

Reparațiile depind de gradul de putrezire a construcției.

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

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

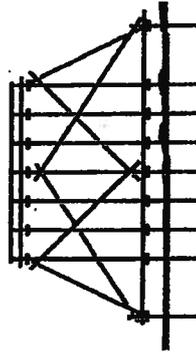


Fig. 1.

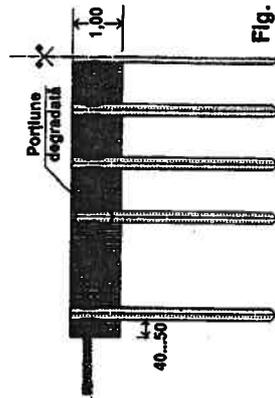


Fig. 3.

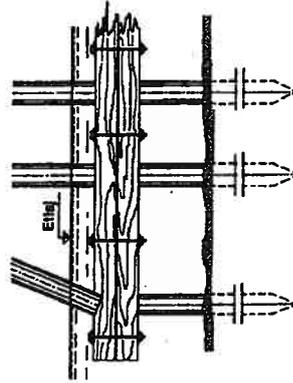


Fig. 2

a.2. Reparații locale cu închiderea circulației se impun dacă trebuie schimbați piloții de rezistență sau tăpșile de îmbinare (în cazul când piloții de rezistență sunt înnađiți). Pentru reducerea duratei închiderii de circulație se confecționează pe mal (în prealabil) palee simple și se transportă în apropierea palei ce urmează a fi reparată, urmând ca în închiderea de circulație să fie montată (fig. 1).

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

a.3. Reparația totală constă în înlocuirea unei palei complet degradate cu piloți de rezistență într-un stadiu avansat de putrezire.

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

Rezervarea acestei palei se face pe un radier din beton simplu (cu înălțimea de cca. 1.00 m), care să cuprindă porțiunea degradată a piloților.

Este recomandabil ca excavația și turnarea radiatorului să se facă în închidere de circulație, pentru ca aceasta să nu se desfășoare 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 piloții la nivelul radiatorului și se ripează palea nouă în cale.

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

Prinderea tălpilor de beton se face cu buloane de scelment.

b. Pentru putrezirea peretelui de gardă și a piloților de rezistență ai culeelor.

b.1. Dacă piloții peretelui de gardă nu sunt putrezi se înlocuiește peretele din dulapi putreziți cu dulapi noi (după ce s-a creat un spațiu de acces în spatele peretelui de gardă) sau se construiește un perete de dulapi noi, înspre albie, prins cu elemente verticale de piloți cu zbanturi. Elementele verticale se fixează după ce dulapii noi au fost bătuți în cuie de piloți (fig. 4).

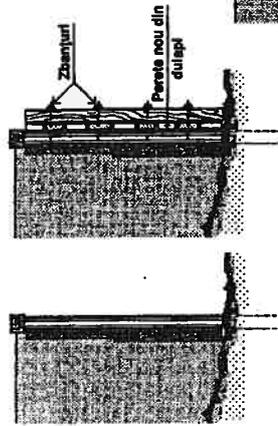


Fig. 4.

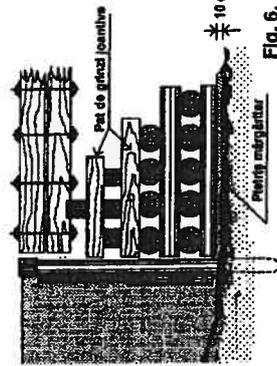
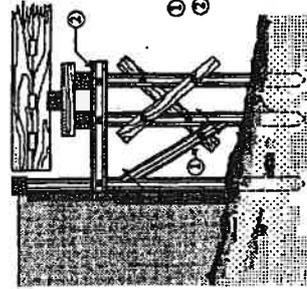


Fig. 6.



① Cantareș nou.
② Moare noi.

Fig. 5.

b.2. Piloții putrezi ai peretelui de gardă se pot propti cu contrafise și moaze în piloții culeei (fig. 5).

b.3. În cazul când piloții de rezistență ai culeei sunt putrezi se modifică racordarea cu terasamentele prin sferuri de con, iar culeea veche se părește și se reconstruiește ca palee înecată sau ca siva de grinzi cu două fețe plane (fig. 6).

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

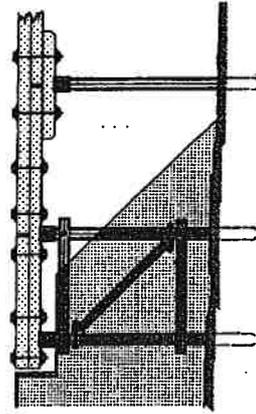
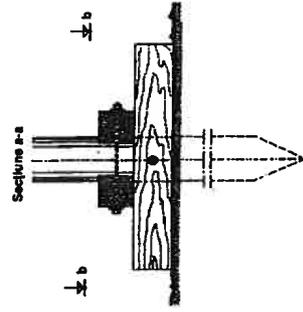
c.1. O reparație urgentă (provizionare) pentru evitarea unui accident se realizează prin baterea unor piloți verticali în fața arpiilor și se montează contrafise la fiecare pilot înclinat.

c.2. Refacerea în soluția inițială nu este indicată, fiind neeconomică și stânjenind circulația o perioadă mare de timp.

Este recomandabilă o refacere cu modificarea racordării cu arpi în racordare cu sferuri de con și demontarea vechiului dispozitiv.

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

Reparații se fac numai dacă starea piloților este bună.



Secțiune b-b

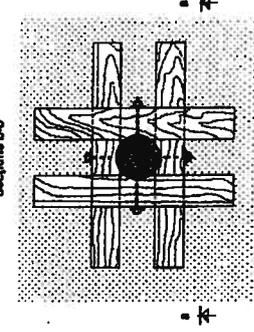


Fig. 8.

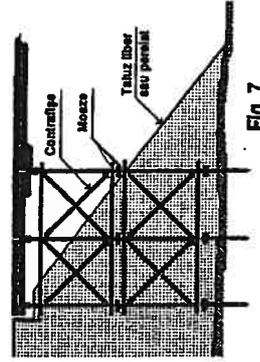


Fig. 7.

Singura reparație care pare posibilă este încărcarea umpluturii prin grătare speciale și renunțarea la încărcarea piloților bătuți (figura 8).

Se crestează piloții verticali păsuind perfect grinzele care alcătuiesc grătarul, care încarcă terasamentele.

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

e. În cazul putrezirii unor elemente ale suprastructurii se analizează fiecare caz în parte și se adoptă soluțiile cele mai raționale. De exemplu, în cazul urșilor suprapuși sau cu pene fără spațiu de aersire între ei, se recomandă soluțiile prezentate în fișa nr. 50.

ÎNCOVOIERI MARI ALE BABELOR

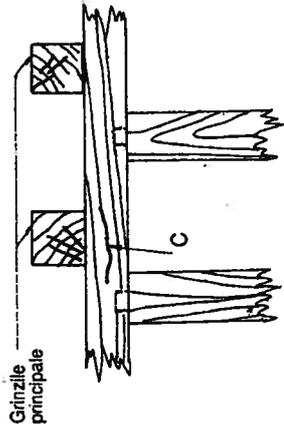


Fig. 1

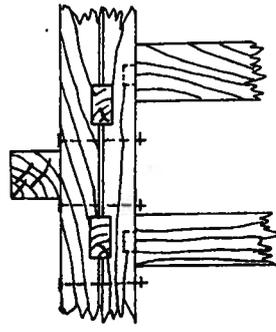


Fig. 2

DEFINIȚIE-DESCRIERE

Babele prezintă săgeți mari (elastice) în timpul circulației sau remanente, sub încărcarea permanentă.

CAUZE PROBABLE

Deformațiile exagerate ale babelor evidențiază:

- existența unor crăpături adânci (eventual pătrunse până la fața opusă), care reduc capacitatea portantă (figura 1);
- amplasarea grinzilor principale între capetele piloților (figura 1) și secțiunea (înălțimea) insuficientă a babei;
- calitatea inferioară a lemnului din care este confecționată baba, crăpături și noduri inadmisibile;
- nerespectarea - la execuție - a distanței între piloți.

REPARAȚII NECESARE

Se înlocuiește baba cu o piesă nouă din lemn corespunzător și fără defecte sau cu una nouă având dimensiuni sporite cu secțiune simplă sau compusă (fig.2).

PALEE INSTABILĂ

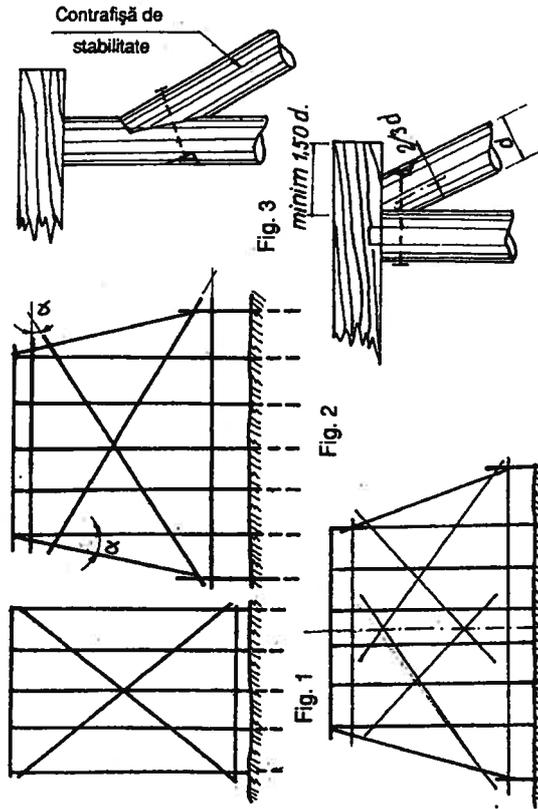


Fig. 3

Fig. 2

Fig. 1

Fig. 4

Fig. 5

DEFINIȚIE - DESCRIERE

Prin palee instabilă se înțelege aceea palee care prezintă oscilații transversale la trecerea vehiculelor.

CAUZE POSIBILE

Instabilitatea paleelor poate avea cauze multiple, dintre care amintim:

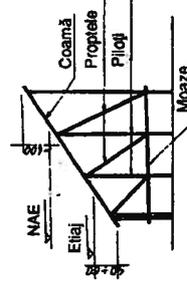
- lipsa piloșilor și contrafișelor de stabilitate (figura 1);
- unghiul mic al contravânturilor față de moaze (figura 2);

- unghiul mic al contrașiselor de stabilitate față de piloții verticali (de rezistență);
- slăbirea buloanelor contravânturilor și moazelor din lipsa șabilelor sau a contrapiulișelor;
- îmbinarea defectuoasă a contrașiselor de stabilitate (figura 3). Slăbirea bulonului de solidarizare conduce la distrugerea îmbinării.

REPARAȚII NECESARE

- în funcție de cauzele care provoacă instabilitatea paleelor, se propun următoarele măsuri:
- adăugarea piloților și contrașiselor de stabilitate;
- modificarea contravânturilor în două panouri (figura 4);
- bătarea unor piloți de stabilitate mai depărtați și schimbarea contrașiselor de stabilitate;
- schimbarea buloanelor (pe rând) și introducerea de șabe arcuite sau contrapiuliște;
- schimbarea contrașiselor de stabilitate și modificarea îmbinării (figura 5).

LIPSA SAU DEGRADAREA SPARGHEȚURILOR



SIMPLA



TETRAEDRU



PIRAMIDA

Scheme de alcătuire sparghețuri

DEFINIȚIE - DESCRIERE

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

Sparghețurile de tip tetraedru s-au executat în proporție redusă.

Prin degradarea sparghețului se înțelege:

- smulgerea căptușelii (înbrăcăminții);
 - distrugerea coamei;
 - distrugerea structurii de rezistență;
 - distrugerea totală a sparghețului.
- CAUZE PROBABLE**
- Degradarea sparghețurilor poate proveni:
- din lipsa armăturii coamei sau din fixarea ei defectuoasă;
 - din lipsa de zbanțuri la fixarea înbrăcăminții;
 - din fixarea insuficientă a elementelor structurii de rezistență;
 - din fișa insuficientă a piloșilor;
 - din lipsa de întreținere (în perioada pornirii ghețurilor este necesară desfacerea sloburilor în bucăți, prin tălere de șanturi și dinamitare);
- Sparghețurile pot fi necorespunzătoare atunci când coama nu are cota corespunzătoare nivelului la care se scurg ghețurile.
- Dacă cota este prea mică sparghețul nu funcționează, iar dacă este prea ridicată sparghețul este ușor distrus.

REPARAȚII NECESARE

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

În cazul deteriorării importante (în special a piloșilor) spargheții se vor refăce.

ZIDĂRIE CU ASPECT PRĂFOS, FRIABILĂ SAU EXFOLIATĂ

DEFINIȚIE - DESCRIERE

Degradările enumerate se prezintă astfel:

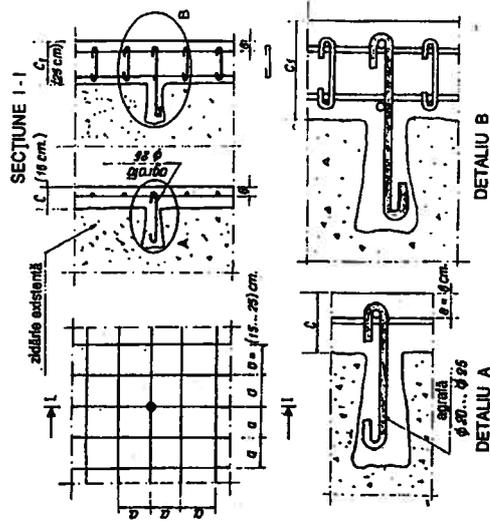
- **zidăria friabilă:** superficial zidăria din platră, prin presiune sau ținere, se transformă în praf.
- Caracteristica este întâlnită la gresile cu liant slab, ce absorb apa. Sub influența fenomenului îngheț - dezgheț repetat, toamna și primăvara, degradarea poate atinge 3...6 cm.

- **zidăria exfoliată:** fenomenul apare la zidăria din cărămidă, la care materialul argilos prezintă constituție variabilă în ceea ce privește compresibilitatea. Malaxarea și 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 subțiri). Dacă fenomenul provine din existența de grăunțe sau praf de calcar în materialul argilos, atunci se poate trage concluzia că, zidăria nu este degradabilă numai superficial, ci în toată masa ei.

REPARAȚII NECESARE

În toate cazurile menționate rezolvarea economică și eficientă este una singură - cămășuirea, cu un strat subțire de beton armat.



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

Principiul de alcătuire a unei cămășii: cămășia constă dintr-o placă de beton armat grosă de 15...25 cm, armată cu o plasă de oțel beton de $\varnothing 10...16$ mm, cu ochiuri de 15...25 cm (figura 1).

Barele de oțel - beton se leagă la intersecții cu sârmă arsă $\varnothing 2$ mm sau cu puncte de sudură (după cum este mai economic).

Fixarea cămășiei pe zidărie se face prin strepi și agrafe (figurile 1 și 2).

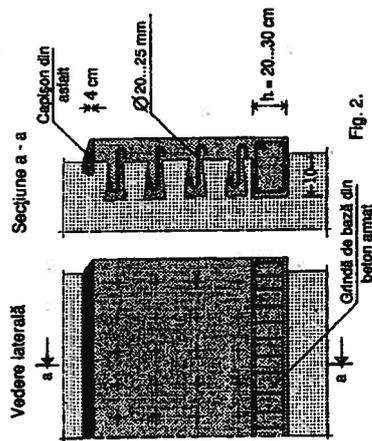


Fig. 2.

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

Dacă paramentul degradat al zidăriei are un contraparament, de asemenea degradat (cazul pililor de poduri), fixarea cămășiei se face prin tiranți $\varnothing 20...25$ mm, care înlocuiesc agrafele.

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

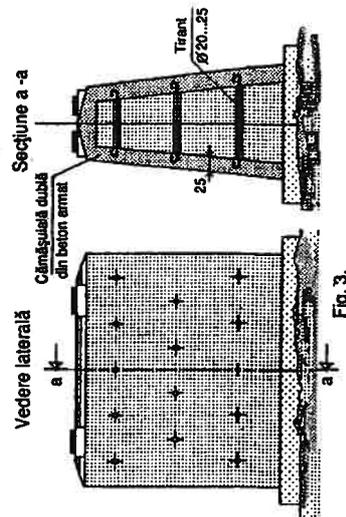


Fig. 3.

Distribuția strepilor și tiranților pe suprafața cămășiei (în elevație) poate fi:
- în rânduri orizontale și verticale formând un caroiaj (figura 2);

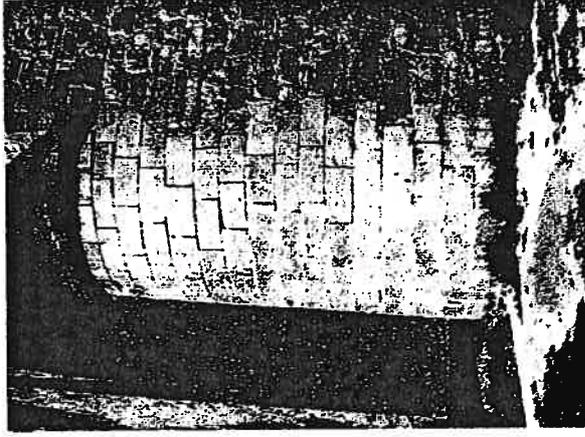
- în eșichier, în rânduri orizontale și rânduri oblice înclinate la h/b (h fiind distanța între două rânduri orizontale, iar $2b$ distanța dintre doi strepi de pe același rând) (fig. 3).
Valorile h și $2b$ variază între 1,00 m și 2,00 m. La zidăria din cărămidă slabă aceste valori se vor putea majora.

Oțelul folosit este cel care se folosește curent la construcțiile din beton armat. Raportul apă/ciment este cel corespunzător unui beton plastic.

Succesiunea lucrărilor.

1. Curățirea paramentului;
2. Executarea găurilor pentru agrafe sau tiranți (la tiranți se va folosi pikhamerul de perforat);
3. Fixarea agrafelor și tiranților cu un mortar cu agregat fin;
4. Confecționarea și fixarea plasei;
5. Executarea și fixarea cofrajelor;
6. Prepararea, turnarea și confecționarea betonului;
7. Decofrarea după 28 zile de la turnare.

A.2.2	B.2.7	A.2.3	B.2.5	FIȘA Nr.	
ROSTURI ALE ZIDĂRIEI SPĂLATE DE INFILTRAȚII				7	
					'98



DEFINIȚIE - 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 condiții de siguranță.

CAUZE PROBABLE

Lipsa protecției zidăriei în vederea eliminării infiltrațiilor sau a circulației apei și folosirea unui mortar de clasă necorespunzătoare favorizează spălarea rosturilor zidăriei. Defectul este accentuat de îngheț - dezghețul repetat.

PREVENIREA SPĂLĂRII ROSTURILOR ZIDĂRIILOR

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

infiltrațiilor și a circulației apei prin rosturile zidăriei. Vor fi menținute în stare de funcționare dispozitivele de evacuare a apei.

REPARAȚII NECESARE

În primul rând se vor lua măsuri de reparare a dispozitivelor de etanșare și evacuare a apei. La degradări de amploare redusă este necesară curățirea rosturilor și colmatarea lor prin mătăre sau injecție cu materiale corespunzătoare.

La degradări importante este necesară refacerea zidăriei.

CULOARE NEUNIFORMĂ A SUPRAFETEI BETONULUI

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Suprafața betonului prezintă alternanțe de zone cu tente de culoare diferită pe același element (foto 1).



Foto 1

CAUZE PROBABLE

- * Utilizarea la prepararea betonului a unor compoziții și materiale diferite;
- * Folosirea unor cofraje murdare sau realizarea din materiale diferite (lemn metal, etc.), uneori prelucrate și pregătite în mod diferit pentru turnarea betonului.
- * Acțiunea 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 compoziției betonului (tipul cimentului, granulometria nisipului și/sau a agregatului, raportul a/c, antrenori de aer) revenirea se poate face prin:

- interzicerea schimbării furnizorului de ciment și a tipului de ciment;
- aprovizionarea întregii cantități de agregate ce urmează a fi folosite la execuția elementului;
- controlul, permanent al granulometriei agregatelor și al respectării compoziției;
- supravegherea dozajului de ciment și apă;
- decofrarea la termen fix;
- adăugarea aceluiași tip de antrenor de aer.

În situația în care defectul provine din separarea apei și a părților fine, ca urmare a absorbției produse de cofraje cu diferite posibilități de absorbție (utilizarea de lemn vechi, uscat, de lemn nou - verde) sau din betonarea pe suprafețe cu înălțime mare, prevenirea se poate face prin:

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

MOD DE REMEDIERE

În situația în care defectul apare datorită impurităților prezente în masa betonului sau pe pereții cofrajului și în final pe suprafața betonului înănt, remediile se pot face prin tencuire cu un mortar de ciment realizat din materiale curate, nisip cu aceeași

granulozitate, ciment de același tip, apă curată, etc. iar după aplicarea mortarului se va face o protejare a suprafețelor remediate până la înălțirea acestuia.

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

BIBLIOGRAFIE

1. Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat C 140 - 86;
2. STAS 790 - 84 Apa pentru mortare și betoane;
3. STAS 1667 - Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali;
4. Instrucțiuni tehnice privind stabilirea compoziției betoanelor C 128;
5. Instrucțiuni tehnice pentru compactarea prin vibrație a betoanelor C 132;
6. Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcetare a mortarelor și betoanelor la executarea construcțiilor sau a lucrărilor de reparații și consolidări C 130 - 79.

A 3.2	B 3.2									FIȘA Nr.
PETE NEGRE PE SUPRAFAȚA BETONULUI										9
										'98

DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

CAUZE PROBABLE

- Compoziția betonului necorespunzătoare;
 - agregatele cu curba granulometrică discontinuă;
 - ciment cu granulometrie necorespunzătoare (granule mari) și duritate variabilă;
 - raport a/c redus.
- Utilizarea unor cofraje ce intră în rezonanță;
- Vibrarea necorespunzătoare privind alegerea frecvenței de vibrație, a duratei, și /sau în cazul postvibrării.

În situația unei vibrări necorespunzătoare se produce segregarea betonului cu apariția la suprafața elementului a părților fine (ciment), care în situația unui raport apă/ciment redus acestea nu se hidratează în totalitate, astfel că, granulele de ciment mai închise la culoare vor pigmenta zona. Diferențele de culoare și în special zonele închise produc diferențe de comportare în același regim de temperatură a mediului, cu microfisurarea la suprafață a betonului.

MOD DE PREVENIRE

Pentru prevenirea apariției acestui tip de defect se recomandă următoarele:

- prevenirea segregării, în special a părții fine prin utilizarea unei compoziții corespunzătoare;
- evitarea unei revibrări a stratului de beton de la suprafața elementului;
- evitarea utilizării unor cofraje foarte rigide susceptibile la intrarea în rezonanță.

MOD DE REMEDIERE

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

Remedierea defectului se face prin:

- acoperirea suprafeței elementului cu sisteme de protecție (vopsele, rășini, etc.);
- placarea cu materiale diverse (travertin, granit, etc.) în funcție de cerințele estetice și de zona în care este amplasat podul.

BIBLIOGRAFIE

1. "Instrucțiuni tehnice departamentale pentru protecția anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurii podurilor expuse factorilor climatici; noxelor și acțiunii fondațiilor chimici utilizați pe timp de iarnă" CD 139 - 82;
2. "Normativ pentru executarea lucrărilor de beton armat" C 140 - 86;
3. "Instrucțiuni tehnice privind stabilitatea compoziției betoanelor" C 128 - 78;
4. "Instrucțiuni 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. "Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat" ind C 149 - 87.

A 3.3

B 3.3

FIȘA Nr.

10

'98

IMPURITĂȚI PE SUPRAFAȚA BETONULUI

DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

În cazul betonului este de semnalat prezența deșeurilor de lemn rămase de la execuția cofragului și/sau elemente de fixare a acestuia, prezența elementelor metalice (bucăți de oțel beton, sârmă, etc.), prafului, etc., rămase ca urmare a neglijenței sau a faptului că nu s-a curățat cofragul înainte de turnarea betonului.

În faza de preparare a betonului, humusul, sulfajii, cărbunii, partea levigabilă din agregate, etc., constituie elemente ce pot apare la suprafața betonului provocând reducerea rezistențelor în zonă.



Foto 1

În cazul pasajelor superioare peste căi ferate neelectificate, impuritățile sunt semnalate prin prezența pe suprafața betonului a funinginei rezultată din arderea incompletă a carburantului.

CAUZE PROBABLE

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

- utilizarea apei din surse necorespunzătoare, (lacuri, râuri), care are în componență elemente plutoare cum ar fi: bucăți de lemn, de polistiren expandat, etc.;

* Curățirea necorespunzătoare a cofrajului; după poziționarea armăturii rămânând la partea inferioară a acestuia bucăți de armătură, de sârmă, praf sau alte materiale;

- * Prepararea betonului în betoniere sau instalații având malaxorul necurățat;
- * Utilizarea unor cofraje insuficient pregătite înainte de turnare și decolarea incompleta a acestora, unele resturi de cofraj rămânând definitiv prinse pe suprafața elementelor din beton;
- * Nerealizarea protecției suprastructurii prin bachelitzare sau prin aplicarea de rășini în zona căii ferate.

MOD DE PREVENIRE:

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

MOD DE REMEDIERE

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

În situația existenței unor resturi de armătură și/sau sârmă ce se poate desprinde de pe suprafața betonului se va proceda la tăierea acestora și repararea zonei conform prevederilor instrucțiunilor menționate mai sus.

La podurile sau pasajele la care cantitatea de resturi metalice este mare, după înlăturarea acestora și repararea zonei, se va proceda la aplicarea unui sistem de protecție (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 ardării 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 protecție anticorozivă conform instrucțiunilor indicativ CD 139 - 82

A 3.4	B 3.4	C 1	FIȘA Nr.	
PETE DE RUGINĂ PE SUPRAFAȚA BETONULUI			11	
				'98

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin prezența pe suprafața elementelor suprastructurii sau infrastructurii a unor pete de culoare roșcat - maronie (rugina) de mărimi și forme diferite. Acestea se formează prin coroziunea armăturii (de rezistență sau auxiliare), a unor incluziuni metalice din compoziția betonului, a elementelor metalice din apropiere (aparate de reazem, rosturi, parapet metalic, etc.) sau în cazul utilizării unor cofraje metalice neîntreținute corespunzător (foto 1, 2).

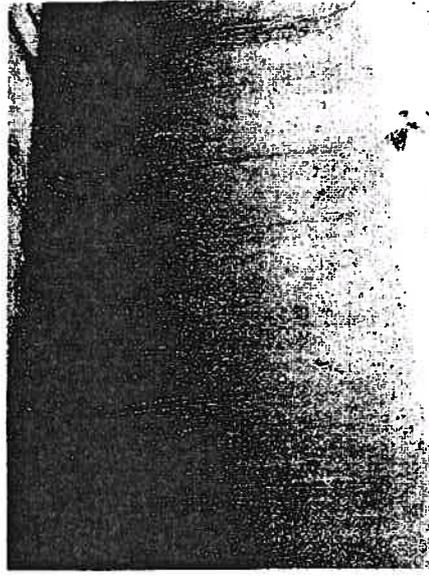


Foto 1

CAUZE PROBABLE

- Coroziunea armăturii de rezistență sau constructive și expulzarea la suprafața elementului a produșilor rezultați (hidroxizi fierici);
- Coroziunea elementelor metalice din structura podului (aparate de reazem, rosturi, guri de scurgere, parapet, etc.) și prelingerea produșilor de coroziune (rugină) rezultați pe suprafața elementelor suprastructurii sau a elevației infrastructurilor;
- Utilizarea unor cofraje metalice ruginite, neîntreținute.



Foto 2

MOD DE PREVENIRE

- Înlăturarea elementelor metalice de pe suprafața cofraajelor înainte de turnarea betonului;
- Curățirea foarte bună a suprafeței cofraajelor și ungerea acestora;
- Legăturile armăturilor se vor îndrepta spre interiorul elementului;
- Protecția armăturilor (galvanizare, învelișuri etanșe din materiale plastice și/sau rășini, protecție catodică, etc.);
- Remedierea defectelor, care permit accesul apei, agenților agresivi sau fondanților chimici (vezi Fișa nr. 29) la armătură și produc corozivitatea acestora;
- Asigurarea menținerii grosimii stratului de acoperire prevăzut prin proiect.

MOD DE REMEDIERE

Curățirea suprafeței betonului de produșii chimici rezultați (rugina) din corozivitatea armăturii sau a celorlalte elemente menționate se poate face astfel:

- a) aplicarea unei soluții de acid oxalic - apă (100g acid oxalic la 1l apă), urmată de periere și clătire cu apă din abundență;
- b) aplicare cu pensula a unei soluții de amoniu hidrogen difluorat - apă (100g la 1l apă), apoi ștergerea suprafeței cu o hîrtie absorbantă și spălarea cu apă.

Procedeele și soluțiile prezentate se aplică repetat până la curățirea 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 situația în care petele de rugină urmăresc traseul armăturilor de rezistență, însoțite de regulă de fisuri și crăpături ale betonului defectul se va remedia aplicând tehnologiile prezentate în Fișa nr. 29.

De obicei, prezența petelor de rugină indică un proces avansat de corozivitate al armăturii și deci, va trebui tratată această problemă (vezi Fișa nr. 29)

IMPERFECTIUNI GEOMETRICE ALE SUPRAFETEI BETONULUI

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Prin imperfecțiuni geometrice ale suprafeței betonului se înțeleg diferențele (abaterile) dintre dimensiunea reală și cea proiectată, a unui element constructiv.

Acestea se manifestă prin neregularități ale suprafeței, muchii discontinui sau ondulate, dislocări sau șirbituri, denivelări locale ale betonului.

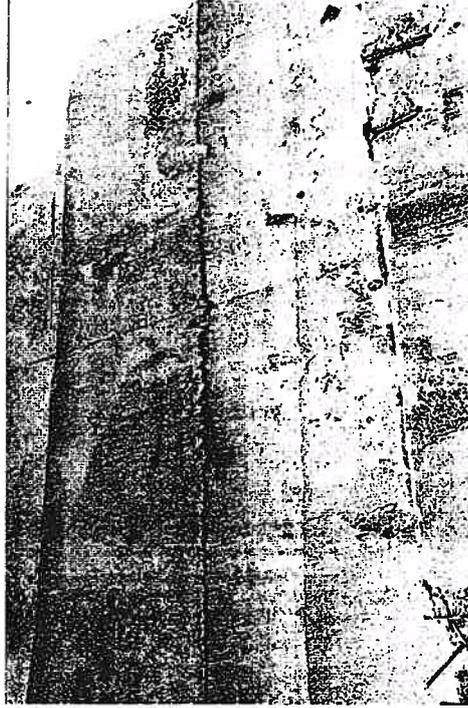


Foto 1

În funcție de amploarea defectului pe suprafața elementului este influențată durabilitatea și uneori capacitatea portantă a acestuia, prin crearea condițiilor declanșării procesului de corozivitate a betonului și a armăturii.



Foto 2

CAUZE PROBABLE

- Utilizarea unor cofraje necorespunzătoare atât din punct de vedere al concepției, cât și ca execuție:
 - cofraje deformabile sub greutatea betonului;
 - lipsa etanșeității în special la rosturi;
 - folosirea unor materiale care absorb substanțele de ungere;
 - ruperea unor elemente din cofraj în timpul turnării.
- Pregătirea necorespunzătoare a cofrajului (ungere insuficientă sau neefectuarea curățării după o turnare precedentă) înainte de turnarea betonului;
- Decofrarea prematură, care provoacă dislocări de beton, știrbituri, etc.
- Turnarea betonului necorespunzătoare, perioadă îndelungată între șarje cu evidențierea rosturilor de execuție;
- Acțiuni 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 și beton precomprimat și controlul respectării acestora prin personalul care asigură dirigenția de șantier;
- Utilizarea unor cofraje corespunzătoare și pregătirea corectă a acestora înainte de turnarea betonului;
- Decofrarea după întărirea corespunzătoare a betonului;

- Asigurarea continuității de turnare a betonului în cofraje;
- Manipularea cu atenție 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;

Întreținerea permanentă a podului sau pasajului în sensul menținerii indicatoarelor de circulație și a altor amenajări care asigură împotriva izbirii elementelor podului.

MOD DE REMEDIERE

a) - În cazul prezenței pe suprafața elementelor a unor imperfecțiuni geometrice care influențează defavorabil aspectul estetic, se vor efectua reparații cu mortar de ciment conform "Instrucțiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat" C 149 - 87;

b) - Dacă adâncimea defectelor, imperfecțiunilor 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 și beton precomprimat - Suprastructura
2. I. Terțea, T. Oneț - "Verificarea calității construcțiilor de beton armat și beton precomprimat" Ed. Dacia - Cluj-Napoca 1979.

ASPECT PRĂFUIT AL BETONULUI

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Suprafața betonului este acoperită de o pulbere de culoare cenușie, care se desprinde ușor prin atingerea cu mâna. Laptele de ciment de la suprafața betonului se transformă într-o pulbere albicioasă, mai ales în urma unor acțiuni mecanice.

Aspectul prăfuit al betonului este însoțit de regulă și de alte efecte și degradări cum sunt:

- microfisurarea, fisurarea betonului;
- rețea densă de pori capilari orientați spre exteriorul elementului;
- declanșarea procesului de coroziune al betonului.

Prezența acestui defect are o importanță minoră, mai mult de natură estetică. Se va acorda atenție asupra celorlalte degradări ce îl însoțesc.

CAUZE PROBABLE

- * Compoziția necorespunzătoare a betonului în ceea ce privește:
 - alegerea curbei granulometrice a agregatului;
 - utilizarea de agregate reactive cu pasta de ciment;
 - raport a/c mare;
 - finețea de măcinare a cimentului necorespunzătoare;
 - neutilizarea antrenorilor de aer.
- * Umezirea suprafeței betonului urmată de cicluri de îngheț - dezgheț repetat;
- * Degradarea pastei de ciment datorită reacțiilor chimice produse de agenții agresivi din natură și/sau de reacțiile agregat - pastă de ciment;
- * Acțiunea mecanică a vânturilor purtătoare de particule solide;
- * Deshidratarea rapidă a betoanelor neprotejate, turnate la temperaturi ridicate și umidități relativ reduse;
- * Vibrarea betonului un timp îndelungat.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect sau caiete de sarcini a compoziției betonului, a condițiilor ce trebuie să le îndeplinească materialele componente (agregate, ciment, apă), a tehnologiilor de preparare și punere în operă;
- Evitarea turnării betonului la temperaturi atmosferice ridicate ($> 29^{\circ} C$);
- Realizarea măsurilor de protecție a betonului după turnare;
- Protecția elementelor podului cu sisteme corespunzătoare gradului de agresivitate al mediului.

MOD DE REMEDIERE

- Curățarea suprafețelor afectate cu perie de sârmă eventual sablarea acestora și aplicarea unor straturi de protecție (peliculară sau prin placare cu materiale rezistente).

BIBLIOGRAFIE

1. A.M.Neville _ " Proprietățile betonului". Ed. Tehnică București 1979
2. Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat" C 149 - 87;
3. "Instrucțiuni tehnice departamentale pentru protecția anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurii podurilor expuse factorilor climatici, noxelor și acțiunii fondanților chimici utilizați pe timp de iarnă CD 139 - 82".

A 3.7

B3.7

FIȘA NR.

14

'98

**ASPECT MACROPOROS AL BETONULUI
(POROZITATE EXCESIVĂ)**
DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

Prezența acestor defecte la suprafața betonului armat, crește permeabilitatea acestuia, iar în cazul unui strat de acoperire redus, permite accesul umidității aerului și agenților agresivi la armătură, declanșează și întreține procesul de coroziune.

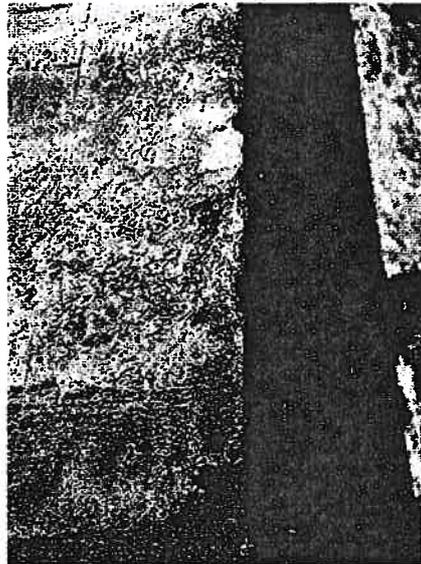


Foto 1

Defectul are consecințe asupra durabilității betonului și prezintă un aspect inestetic al paramentului elementelor suprastructurii sau infrastructurii podului.

CAUZE PROBABLE

- Compoziția necorespunzătoare a betonului privind:
 - dozajul scăzut de părți fine;
 - granulozitatea agregatelor;
 - exces de aer occlus;
 - 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 și volumul elementului;
- Vibrarea betonului necorespunzătoare în ceea ce privește:
 - durata de vibrare insuficientă;
 - frecvența vibrații;



Foto 2

MOD DE PREVENIRE

- Pentru a reduce posibilitățile de apariție a defectului se vor utiliza amestecuri de ulei - apă sau alte soluții tensio-active la ungerea cofrajului;
- Conținutul de nisip nu trebuie să depășească cantitatea necesară obținerii unei granulometrie ușor discontinue, cu un procent corespunzător de elemente fine și să asigure o lucrabilitate corespunzătoare;
- Ritmul de betonare să se mențină constant;
- Vibrarea practic continuă în timpul punerii în operă a betonului;
- Manipularea și haldarea corespunzătoare a agregatului, eventual resortarea acestuia înainte de a fi introdus în buncărele dozatoare.

MOD DE REMEDIERE

Reparațiile acestui tip de defect sunt vizibile (când se execută pe suprafețe reduse), inestetice și dificil de realizat. Se recomandă repararea cu mortar de ciment, apoi drișuirea și în final aplicarea unui sistem de protecție, mono sau multistrat, corespunzător agresivității mediului.

AGREGATE DE DIMENSIUNI MARI LA SUPRAFAȚA BETONULUI

DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

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



Foto 1

Datorită forme și naturii granulelor din agregat, repartiția pastei de ciment - nisip este diferențiată de structura betonului.

Prezența defectului pe elementele principale de rezistență nu este admisă.

CAUZE PROBABILE

- * Compoziția betonului necorespunzătoare (curba granulometrică incorectă, agregatul grosier are în componență 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 fișa nr. 16);
- * Amplasarea greșită a armăturii, distanța 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 granulozității maxime a agregatului ce se va utiliza la prepararea betonului;
- Respectarea tehnologiilor de preparare, transport și punere în operă a betonului;
- Controlul calității lucrărilor executate și remedierea defectului imediat după turnare, în cazul în care afectează numai suprafața elementului.

MOD DE REMEDIERE:

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

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

- În cazul elementelor din beton precomprimat, remedierea se va face conform prevederilor instrucțiunilor menționate numai cu avizul proiectantului, în urma analizei stării de eforturi din zona afectată și a condițiilor de ancorare a armăturii.

BIBLIOGRAFIE

1. I. Teoreanu, V. Moldovan - "Durabilitatea betonului". Ed. Tehnică București 1982
2. Radu P. Ionel, E. Negoescu - "Poduri din beton armat, Probleme speciale" - I.C.B. 1991
3. "Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat" C 149 - 87.
4. I. Terteș, T. Oneș - "Verificarea calității construcțiilor de beton și beton precomprimat" Ed. Dacia - Cluj-Napoca 1979.
5. A.M.Neville - "Proprietățile betonului" Ed. Tehnică București 1979.
6. R. Jones, I. Făcăoanu - "Încercarea nedistructivă a betonului" Ed. Tehnică București.

A 3.9	B 3.9	C 3				FIȘA Nr.
SEGREGAREA BETONULUI						16
						'98

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Segregarea poate fi definită ca separarea constituenților unui amestec eterogen, cum este betonul, în așa fel încât distribuția acestora nu mai este uniformă.

Se manifestă prin:

- a) tendința particulelor mai grosiere de a se separa spre exterior, prin rostogolirea la o distanță mai mare pe o pantă, sau de a se scufunda cu mai multă ușurință 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 întâlnește cu frecvență 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

- * Compoziția necorespunzătoare a betonului (curba granulometrică incorectă, raportul a/c mare, procentul de părți fine, greutatea amestecului grosier mult mai mare decât a părților fine), cu implicații asupra lucrabilității și a segregării;
- * Turnarea betonului de la înălțime mare, dirijarea prin alunecare pe igheaburi cu schimbări de direcție, descărcarea în fața unui obstacol după care se face turnarea în cofrajul elementului;

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

MOD DE PREVENIRE

- Alegerea corespunzătoare a agregatului, a raportului a/c și a dozajului de părți fine în raport cu cele grosiere, pentru eliminarea tendinței de segregare a betonului;
- Utilizarea antrenorilor de aer, corespunzător cu tipul elementelor constructive și rezistențele betonului;
- Turnarea betonului direct în cofraj;
- Reducerea la maxim a distanței de transport și a manipulării betonului;
- Proiectarea corespunzătoare a elementelor constructive în ceea ce privește poziționarea armăturii și alegerea tehnologiei de punere în operă a betonului;
- Corelarea dimensiunii maxime a agregatelor cu grosimea stratului de acoperire și cu lumina dintre bare;
- Amplasarea armăturilor în secțiune transversală care să favorizeze pătrunderea betonului pe toată înălțimea elementului.

MOD DE REMEDIERE

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

BIBLIOGRAFIE

1. V. Nicolau - "Betonul armat". Ed. Tehnică București 1962;
2. A.M. Neville - "Proprietățile betonului" - Ed. Tehnică București 1979;
3. C.Avram, C.Bob - "Noi tipuri de betoane speciale" Ed. Tehnică București 1980;
4. I.Strătescu - "Breviar de defecte în construcții" Ed. Tehnică București 1990;
5. I.Terțea, T.Oneș - "Verificarea calității construcțiilor din beton și beton precomprimat". Ed. Dacia - Cluj-Napoca 1979;
6. Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat C 140 - 86;
7. Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elemente de beton și beton armat C 149 - 87;
8. STAS 1667 - 86 Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali;
9. Instrucțiuni tehnice privind stabilirea compoziției betoanelor C 128 - 78;
10. Instrucțiuni tehnice privind compactarea prin vibrare a betoanelor C 132 - 71;
11. A.Steopoe - "Durabilitatea betoanelor" - Ed. Tehnică București 1965.

A 3.10 B 3.10

FIȘA Nr.

17

CUIBURI DE PIETRIȘ, CAVERNE

'98

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Prin caverne se înțeleg golurile de dimensiuni mari de la suprafața betonului și/sau din profunzimea acestuia.

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

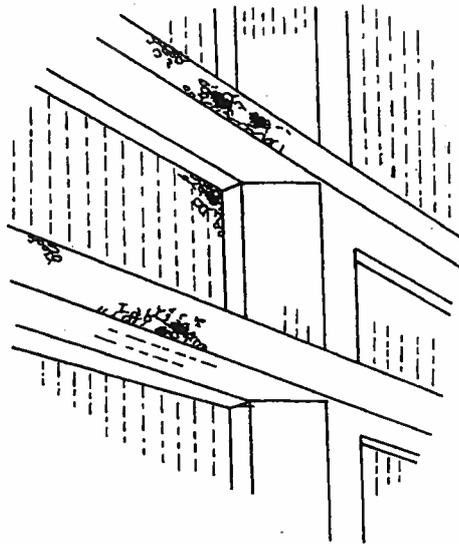


Fig. 1

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



Foto 1

CAUZE PROBABLE

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

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect a compoziției betonului și a tehnologiilor de preparare și punere în operă, controlul calității lucrărilor;
- Alegerea atență a dimensiunilor maxime a agregatului, în funcție de distanța dintre armături și poziția acestuia;
- Utilizarea de cofraje corespunzătoare și 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 "Instrucțiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elemente de beton și beton armat" C 149 - 87.
Se recomandă repararea defectului imediat după decofrare.

INFILTRAȚII

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Prin infiltrație în cazul podurilor se înțelege pătrunderea apei între elementele și/sau în masa betonului, sub influența gravitației, a forțelor capilare și a presiunii hidrostatice, datorită existenței porilor, fisurilor, crăpăturilor, etc.

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

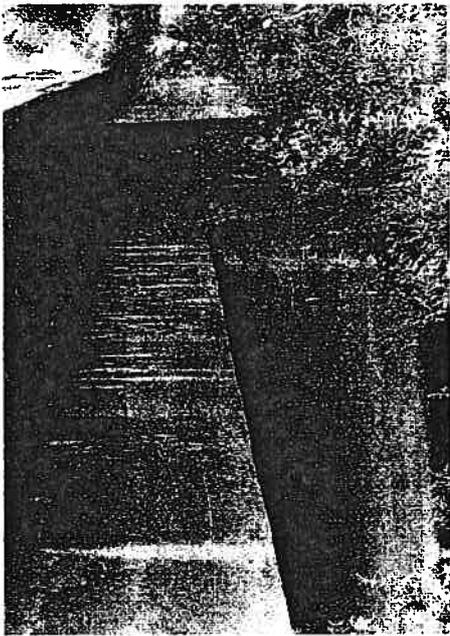


Foto 1

Prezența apei un timp îndelungat și pătrunderea ei în masa betonului produce degradări cu consecințe grave mergând uneori până la pierderea capacității portante a elementului respectiv.

Apele din precipitații (sunt ape moi) colectoare de agenți agresivi din atmosferă, declanșează și întrețin procesul de coroziune al betonului evidențiat prin apariția de efluorescențe (vezi fișa nr. 19), apoi într-o fază mai înaintată stalactite și draperii (vezi fișa nr. 20), iar în final coroziunea betonului (vezi fișa nr. 23) și a armăturii (vezi fișa nr. 29).

Îngheț-dezghetul continuă procesul de degradare, apar fisuri, crăpături, exfolieri, etc., cu reducerea a secțiunii elementelor afectate și uneori pierderea capacității portante.

CAUZE PROBABLE

- * Degradarea sau execuția necorespunzătoare a hidroizolației;
- * Neasigurarea scurgerii apei din canalele tehnice de la trotuare, și/sau neîntreținerea acestora, care în timp acumulează măr și se colmatează parțial;
- * Degradarea sau execuția necorespunzătoare a căii pe pod și pe trotuare și anume:
 - adoptarea unor compoziții pentru îmbrăcămintea bituminosă care nu asigură etanșeitatea;
 - prezența denivelărilor pe cale (vălături, retulări, etc.), cu menținerea apei timp îndelungat;
 - compactarea necorespunzătoare a îmbrăcăminții pe trotuare;
 - prezența fisurilor, a crăpăturilor, gropilor sau extollerilor, etc., în îmbrăcămintea căii de pod.
- * Neasigurarea scurgerii apei de pe pod datorită pantei necorespunzătoare a căii, a lipsei sau existenței unui număr insuficient de guri de scurgere, guri de scurgere înfundate, etc.;
- * Proiectarea unor rosturi neetanșe și/sau degradarea acestora;
- * Neasigurarea scurgerii apei de pe drum în zona podului, dirijarea acesteia pe calea podului și/sau în canalele tehnice de la trotuare;
- * Permeabilitatea ridicată a betonului determinată atât de compoziția necorespunzătoare a acestuia, cât și de modul defectuos de punere în operă și compactare;
- * Neasigurarea etanșității rosturilor existente pe cale (în cazul îmbrăcăminților din beton de ciment), a celor dintre borduri și calea pe pod, borduri și calea pe trotuare, etc.;
- * Degradarea sau lipsa hidroizolației din spatele culeelor și/sau înfundarea barbacanelor, colmatarea drenurilor, etc.;
- * Dirijarea necorespunzătoare a apelor în zona rosturilor, prezența acestora pe bancheta cuzinețelor 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 soluții tehnice care să asigure îndepărtarea corespondentă a apei din precipitații de la elementele suprastructurii și infrastructurii (cum sunt: hidroizolații, îmbrăcămintea căii de pod și trotuare, rosturi, guri de scurgere, etc.);
- Întreținerea permanentă, prin asigurarea etanșității și a pantelor la calea pe pod și trotuare, a rosturilor și gurilor de scurgere, a șanțurilor din zona podului, etc.

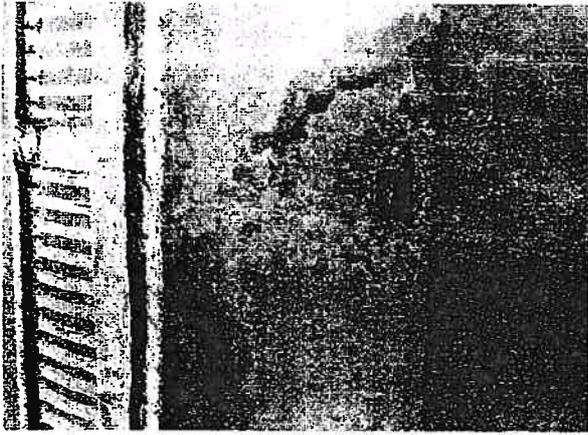


Foto 2

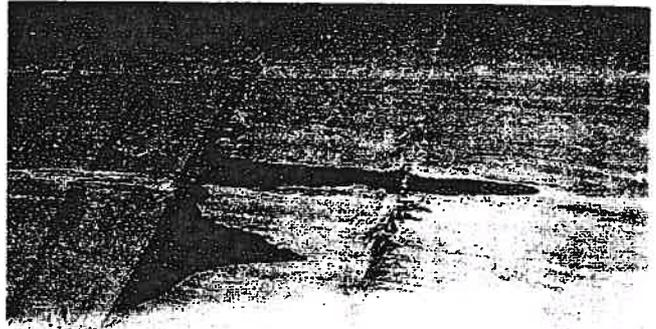


Foto 3

A 3.12

B 3.12

A 2.6

B 2.6

FIȘA Nr.

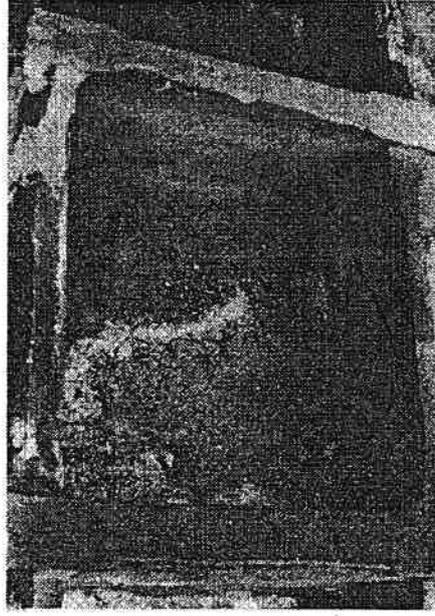
19

'98

EFLORESCENȚE**DEFINIȚIE, DESCRIERE**

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

Eflorescențele se produc în prezența apei (din precipitații sau în exces în compoziția betonului) și pot apare la betoanele proaspete în situația unei evaporări puternice a apei în exces (eflorescențe primare) și/sau în timp datorită prezenței și circulației apei (din precipitații sau din condens) o perioadă îndelungată (eflorescențe secundare)



În ambele situații permeabilitatea betonului joacă un rol important în producerea și dezvoltarea degradării respective.

Eflorescențele secundare reclamă în majoritatea cazurilor carbonatarea betonului, declanșarea procesului de coroziune, cu implicații directe asupra reducerii caracteristicilor fizico-mecanice ale acestuia. Degradarea este precedată de reguiă, de infiltrații, netratarea acestora conducând la apariția eflorescențelor.

CAUZE PROBABLE

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

- Neprotejarea betonului în situația punerii în operă la temperaturi excesiv de ridicate;
- Degradarea sau lipsa hidroizolației, a etanșării rosturilor, a amplasării incorecte a gușilor de scurgere și/sau lipsa tuburilor de prelungire;
- Degradarea îmbrăcăminții căii, (denivelări, fisuri crăpături, gropi, etc.) și infiltrajii apei la elementele suprastructurii;
- Degradarea sau lipsa îmbrăcăminții etanșe pe trotuare și menținerea apei un timp îndelungat în canalele tehnice.

MOD DE PREVENIRE

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

- a) protecția de suprafață:
 - protecția betonului proaspăt decofrat cu ajutorul unei folii de plastic;
 - pulverizarea pe suprafața betonului imediat după decofrare a unei soluții de acid fluorhidric în concentrație de 10%;
- b) protecția internă:
 - utilizarea unui ciment care nu favorizează apariția eflorescențelor;
 - introducerea în compoziția betonului a unui amestec de 1% florură de sodiu și 1% florură de amoniu.

Pentru evitarea formării eflorescențelor, pe lângă eliminarea cauzelor (în primul rând execuția foarte îngrijită a hidroizolației), care le produc, se vor lua măsurile următoare:

- realizarea unor betoane compacte;
- utilizarea unui raport a/c corespunzător;
- execuția în perioade cu temperaturi și umiditate atmosferică, care să nu producă evaporarea apei la suprafața elementului cu rapiditate.

MOD DE REMEDIERE

- După eliminarea cauzelor, care au condus la apariția degradării betonului (eflorescențe) și a produșilor chimici rezultați, se vor lua măsuri de realizare a unei culori uniforme a suprafeței elementului.

De asemeni, se pot aplica și alte tratamente clasificate după tipul produselor utilizate în două grupe astfel:

- acizi diluați (clorhidric, fluorhidric):
 - acidul clorhidric diluat poate înlătura parțial eflorescențele, dar în concentrații ridicate poate ataca piatra de ciment;
 - acidul fluorhidric diluat este eficient numai pentru eflorescențele primare.

Folosirea lor este riscantă pentru că soluțiile respective pot penetra în profunzime atacând piatra de ciment și deteriora betonul.

- produse comerciale antiflorescente.

După curățirea suprafețelor de compuși chimici care produc eflorescențele cu ajutorul substanțelor menționate, se va proceda la o spălare generală a elementului tratat cu apă din abundență.

DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

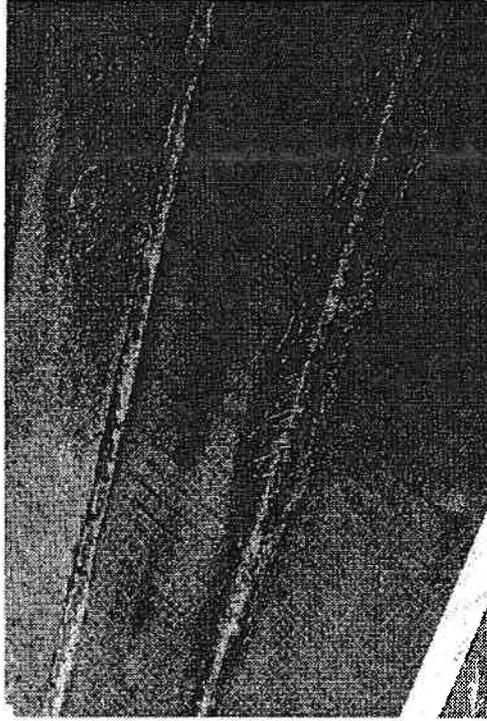


Foto 1

Interacțiunea chimică între agenții agresivi din atmosferă și produșii rezultați în urma hidratării cimentului, în prezența apei, produce în timp corозиunea betonului (vezi fișa 23). Prezența apei prin infiltrajii joacă un rol important atât în declanșarea și întreținerea procesului de corозиune al betonului, cât și în expulzarea spre suprafața elementului a compușilor chimici rezultați.



Foto 2

Creșterea concentrațiilor soluțiilor rezultate în procesul de coroziune, va produce depunerea compușilor chimici la suprafața elementelor și anume:

- compuși insolubili de regulă de culoare albă cu duritate ridicată, având forma conică (stalactite) sau plăci (draperii);
- compuși insolubili de duritate scăzută depuși sub formă de stalactite;
- produși de tip limonitic depuși sub forma unor pelicule sau stalactite, ce apar în situația corozionii simultane a betonului și armăturii.

În compoziția chimică a acestor depuneri s-a constatat prezența în concentrații ridicate a CaCO_3 dar și a altor compuși de tipul SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , a căror prezență și concentrații sunt în funcție de prezența agenților agresivi în atmosferă sau apă ce nu se infiltrează în masa betonului.

Ca urmare a scoaterii din piatra de ciment a acestor compuși și în special a ionilor de calciu se produce transformarea acesteia în geluri, lipsite de rezistențe mecanice și reducerea Ph-ului în beton cu implicații asupra pasivizării armăturii.

CAUZE PROBABILE

- * Permeabilitatea ridicată a betonului determinată atât de compoziția necorespunzătoare, cât și de modul defectuos de punere în operă și compactare;
- * Degradarea hidroizolației sau execuția necorespunzătoare a acesteia, favorizând accesul apei la elementele constructive de regulă ale suprastructurii;
- * Coroziunea betonului și a armăturii prin prezența în atmosferă sau în apa din precipitații a agenților agresivi (vezi fișa nr. 23 și nr. 29);

- * Acțiunea îngheț - dezghețului și a reacțiilor alcali-silice, care produc microfisurarea și fisurarea betonului, favorizând astfel accesul apei și agenților agresivi din atmosferă.

MOD DE PREVENIRE:

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



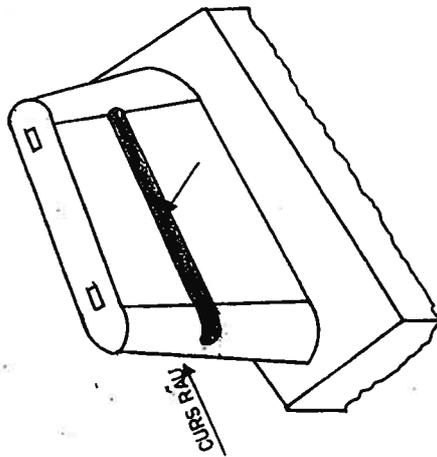
Foto 3

MOD DE REMEDIERE

- Etanșarea rosturilor prin adoptarea unor soluții tehnice adecvate și materiale rezistente la acțiunea 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 și întreținerea permanentă a acestora;

- Etanșarea suprafețelor elementelor constructive, ce vin în contact cu apa din precipitații, prin protecții sau impregnări ale betonului;
- Repararea sau refacerea îmbrăcăminții pe cale și trotuare;
- Curățarea suprafețelor de stalactite și draperii cu perii de sârmă și/sau șpacu, sau cu soluții acide (vezi fișa nr. 19).

UZURA BETONULUI



DEFINIȚIE - DESCRIERE

Proces de distrugere locală a betonului, începând de la suprafața acestuia, urmare a unor acțiuni mecanice (plutitori, sloiuri, valuri, acțiunea eoliano - abrazivă). Se prezintă sub forma unor jgheaburi în beton sau roaderi de suprafață.

CAUZE PROBABLE

Circulația la aceeași poziție în contact cu betonul a unor obiecte de un număr mare de ori, având o duritate cel puțin egală cu a betonului și cu o forță suficient de mare.

Se semnalează unele cauze mai frecvente:

- Plutitori (în special nave) care ating cu bordajul părți ale construcțiilor pe unde trec;
- Gheața sub forma de sloiuri (mai ales la apele curgătoare, primăvara la dezgheț;
- Valurile apei (mai ales în zona de litoral);
- Vânturile (mai ales cele cu direcție predominantă);
- Piese de acționare: lanțuri, biele;

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

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

Se remarcă și alcătuirea necorespunzătoare a elementelor de construcție:

- Lipsa de avantbecuri, construcții de ghidare, construcții de protecție (cu posibilitatea de înlocuire);
- Neprevăderea de "spargevaluri" - lipsa acestora;
- Betoane de clasă prea mică pe direcția vânturilor predominante;
- Distanțe de siguranță prea mici față de piesele de acționare.

REPARAȚII NECESARE

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

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

PREVENIREA DEGRADĂRII

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

- Rețeta de beton alcătuită corespunzător (clasa de beton, ciment ales în concordanță cu agresivitatea mediului, agregate inactice față de mediu și ciment) și punerea în operă cu îndeplinirea tuturor condițiilor de calitate;
- Prevederea, prin proiectul inițial, de măsur și lucrări specifice (avantbecuri, construcții de ghidare, bordaje, apărători de lemn, spargevaluri, etc.).

BIBLIOGRAFIE:

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

CARBONATAREA

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Aerul conține în medie 0,3% din volum, gaz carbonic CO₂; în zonele industrializate puternic, sau pe căile rutiere cu trafic intens procentul menționat este mult mai mare.

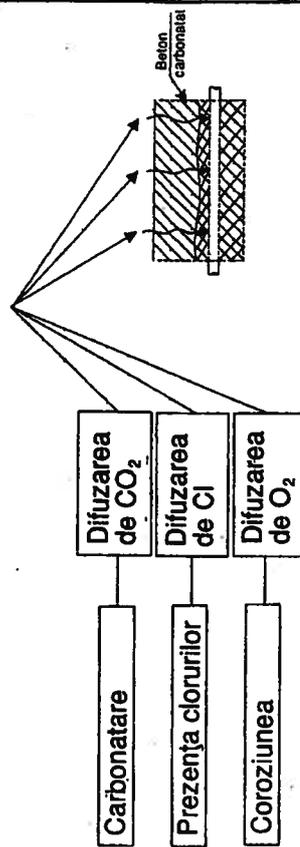
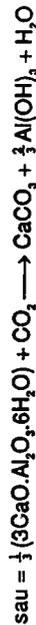


Foto 1

Acțiunea bioxidului de carbon (CO₂) modifică în timp structura betonului și proprietățile sale mecanice, el reacționează cu toți substituenții cimentului întărit, cu apariția unor compuși noi și cu modificări de volum.

Exemplu:



Astfel, CO₂ carbonatează mai mult sau mai puțin toți constituenții hidratați ai cimentului progresând de la suprafață spre interiorul elementului din beton cu viteze de propagare care variază în funcție de:

- umiditatea atmosferică;
- conținutul de apă al betonului;
- tipul și dozajul de ciment;
- compoziția betonului;
- structura betonului;

Exemplu:

Pentru un beton obișnuit, 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 fișa nr. 29).

Carbonatarea betonului este însoțită, de regulă, de apariția pe suprafața acestuia a eflorescențelor, a stalactitelor și/sau draperii, și este pusă în evidență în diverse moduri dintre care menționăm:

- tratarea cu fenofaleină în soluție 1%;
- determinarea termogravimetrică a dozelor de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ și CaCO_3 ;
- determinări a concentrației de CaCO_3 în profunzime cu ajutorul microscopului electronic.

CAUZE PROBABLE

* Permeabilitatea ridicată a betonului care permite pătrunderea apei și a bioxidului de carbon (CO_2) de la suprafață spre interiorul elementului;

* Umiditatea aerului (45%-65%) care pătrunde în porii și rețeaua de canale de la suprafața betonului și condensează umplând golurile cu apă, ce va avea un efect catalitic, chiar în cantitate foarte mică;

* Compoziția betonului necorespunzătoare;

- raportul a/c mai mare de 0,60;
 - utilizarea sorturilor de agregate cu dimensiuni necorelate cu distanța dintre armături și grosimea stratului de acoperire al acestora;
 - conținutul de alcalii (KOH; NaOH) din ciment;
 - utilizarea unor cimenturi cu finețe de măcinare redusă;
 - dozele de ciment reduse (exemplu: 300 kg/m³ - carbonatarea penetrează cca. 25 mm);
 - utilizarea unor cantități mari de apă;
 - neutilizarea " antrenorilor " de aer;
 - adoptarea unor curbe granulometrice necorespunzătoare;
- * Execuția necorespunzătoare, care se manifestă prin prezența cavernelor, zonelor cu porozitate ridicată, cu beton segregat, faianțat, etc.

* Accesul apelor din precipitații la elementele constructive.
Proiectarea și execuția unor elemente constructive cu suprafața expusă mare și grosime redusă.

MOD DE PREVENIRE

- Alegerea unor tipuri de ciment cu conținut redus de alcalii și finețe ridicată;
- Utilizarea unor dozele de ciment de 350-400kg/cm³;
- Utilizarea antrenorilor de aer;
- Reducerea raportului apă/ciment sub 0,50;
- Realizarea unor betoane compacte fără defecte de suprafață, cu un grad de permeabilitate redus;

- Adoptarea unor straturi de acoperire a armăturii corespunzătoare, pentru a evita fisurarea betonului la suprafață și declanșarea procesului de carbonatare;
- Colectarea și dirijarea corespunzătoare a apelor rezultate din precipitații pentru a nu fi în contact cu elementele constructive;
- Realizarea unor hidroizolații și înbrăcămiși pe cale și trotuare etanșe;
- Execuția rosturilor etanșe și întreținerea corespunzătoare a acestora;
- Evitarea adoptării unor elemente din beton armat subțiri, cu suprafața expusă mare (exemplu: parapetul);
- Aplicarea unor straturi de protecție sau de impregnare a betonului.

MOD DE REMEDIERE

- Efectuarea tuturor lucrărilor (hidroizolații, înbrăcămiși pe cale și trotuare, rosturi, guri de scurgere, etc.) necesare, de eliminare sau dirijare a apelor rezultate din precipitații pentru a nu veni în contact cu elementele din beton;
- Aplicarea unor sisteme de protecție care să împiedice accesul CO_2 și a apei în profunzimea betonului;
- Impregnarea betonului cu substanțe care penetrează în interiorul elementului (cca. 5 mm), împiedicând accesul aerului și a apei (exemplu: ulei de in, metacrilat de metil, etc.);
- Placarea elementelor din beton afectat cu materiale etanșe;
- Aplicarea în straturi subțiri a unor mortare cu rășini epoxidice.

A.3.16

B.3.16

C.5

FIȘA Nr.

23

'98

COROZIUNEA BETONULUI

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Proces complex de deteriorare a betonului, însoțit de reducerea rezistențelor mecanice și a permeabilității, ca rezultat al unor procese fizico-chimice.

Factorii principali care declanșează și întrețin procesul de coroziune al betonului (a pietrei de ciment) pot fi grupați în trei categorii și anume: fizici, chimici și biochimici.

Durabilitatea betonului armat sau precomprimat este determinată în principal de modul cum acționează în timp acești factori.

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

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

Agregatele nu sunt complet inerte față de produsele de hidratare ale cimentului, iar în funcție de conținutul de forme active ale bioxidului de siliciu... se manifestă cu intensitate mai mare sau mai mică reacțiile cu alcaliile din ciment și formarea unor produși, care pot determina distrugerea betonului.

În funcție de modificările pe care le suferă piatra de ciment sub acțiunea agenților chimici fenomenele de coroziune s-au împărțit în trei tipuri principale:

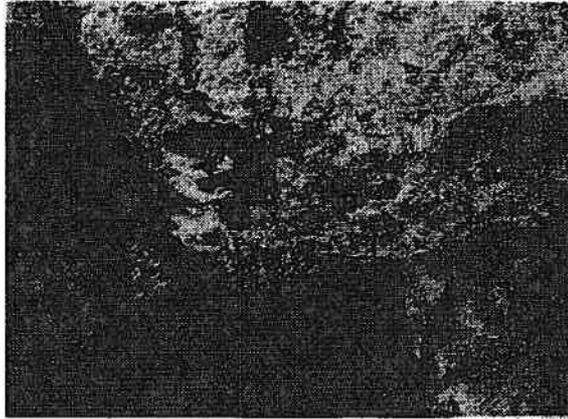


Foto nr. 1.

- tipul I de coroziune caracterizat prin decalcifierea și transformarea constituenților mineralogici ai cimentului într-un amestec de geluri. În acest caz, agenții chimici agresivi sunt apele moi (duici) lipsite de duritate, apele cu conținut de bioxid de carbon agresiv, soluțiile de acizi, de săruri, de amoniu, etc.

Apele moi și cele cu conținut de bioxid de carbon agresiv sunt în principal apele din precipitații.

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

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

Procesele de coroziune ale betonului în cazul podurilor de șosea, în special a elementelor suprastructurii, sunt inițiate de apele din precipitații infiltrate, care sunt mai mult sau mai puțin mineralizate, și de prezența agenților agresivi din atmosferă, sub formă de gaze sau colecții de precipitații.

La inițierea și întreținerea procesului de coroziune un rol deosebit de important îl are permeabilitatea betonului.

Betonul este un material cu porozitate fină, dimensiunile porilor variind de la câțiva angström până la mai mulți milimetri.

Această rețea de pori este umplută cu produși ai reacțiilor 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 suprafața acestora, datorată în special canalelor mici deschise rezultate din timpul evaporării apei.

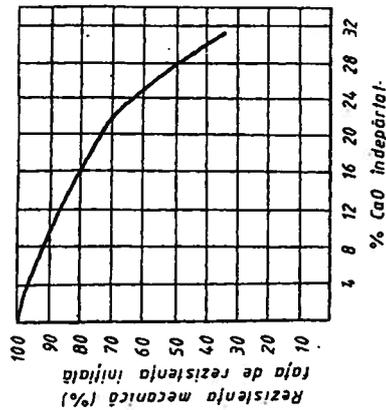


Figura 1.

Apa și soluțiile corozive (agenții corozivi colecți din atmosferă sau soluțiile rezultate în urma tratării drumurilor cu fondanți chimici pe timpul iernii) pătrund cu

ușurință în masa betonului prin sistemul de pori și canale, declanșând procesul de coroziune.

Datorită transformărilor compozițional - structurale treptate, care au loc în piatra de ciment în urma corozivității prin dizolvare - levigare, betoanele își pierd din rezistența lor mecanică până la deteriorarea lor completă.

Betoanele pe bază de ciment Portland sunt degradate în măsură mai importantă atunci când conținutul 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 rezistența sa).

CAUZE PROBABLE

- * Acțiunea apei, indiferent de compoziție, de la ape moi sau industriale dedurizate, până la ape subterane sau de suprafață puternic mineralizate. Coroziunea poate fi cauzată nu numai de apele care conțin substanțe agresive, ci și de apa pură, de apele industriale reciclate sau de apele rezultate din topirea zăpezii, din ploii sau apele din râuri, etc.
- * Acțiunea agenților fizici, reprezentați prin variațiile mari de temperatură, care produc dilatarea diferențiată și ascensiunea umidității, a apei, care uneori îngheață în pori și rețeaua de canale capilare din piatra de ciment.
- * Acțiunea agenților chimici, care în prezența apei se transformă în acizi și atacă componenții mineralogici din piatra de ciment.

Agentei agresivi se prezintă sub formă de gaze (prezenți în aer, ceața industrială, etc.), lichide (soluții acide rezultate din tratarea drumurilor cu NaCl₂ sau apa din precipitații cu conținut de acid carbonic, etc.), și/sau sub formă solidă (săruri în pulberi, cenușe, praf, fum, etc.).

Gradul de de agresivitate al mediului se stabilește în funcție de natura, starea fizică și concentrațiile agenților agresivi, umiditatea relativă a aerului și zona climatică (continental moderată, continentală, litoral marin sau zona de munte).

*Acțiunea agenților biochimici cum sunt microorganismele vegetale (alge, ciuperci, etc.) sau bacteriile care distrug piatra de ciment prin transformarea acesteia în săruri ușor solubile. Astfel, pe suprafețele orizontale ușor înclinate sau în rosturi, se depun diferite pulberi din atmosferă care rețin umezeala și favorizează dezvoltarea microorganismelor vegetale, ce produc acizi humici.

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

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

MOD DE PREVENIRE

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

- alegerea unui tip de ciment cu un conținut de alcalii la mai puțin de 0,60% echivalent Na_2O ;
- alegerea unor agregate mai puțin reactive cu cimentul, cu conținut redus de SiO_2 reactiv (exemplu: opal, calcedonic, anumite forme de cuarț, cristobolit, etc.);
- realizarea unei compoziții a betonului cu un raport a/c cât mai mic, pentru obținerea unei permeabilități a betonului cât mai redusă;
- folosirea antrenorilor de aer și a aditivilor impermeabilizanți;
- realizarea unor betoane compacte, vibratate corespunzător, cu o suprafață fără porii, segregări sau caverne ce pot favoriza pătrunderea apei și agenților agresivi;
- protecția suprafeței betonului prin tratarea acestuia cu silicați solubili (Na, K), acid oxalic, fluosilicați de zinc, aluminiu sau cu sisteme peliculare (vopsele, rășini) etanșe mono sau multistrat în funcție de agresivitatea mediului.
- aplicarea după execuție, prin torcretare a unor mortare impermeabile;

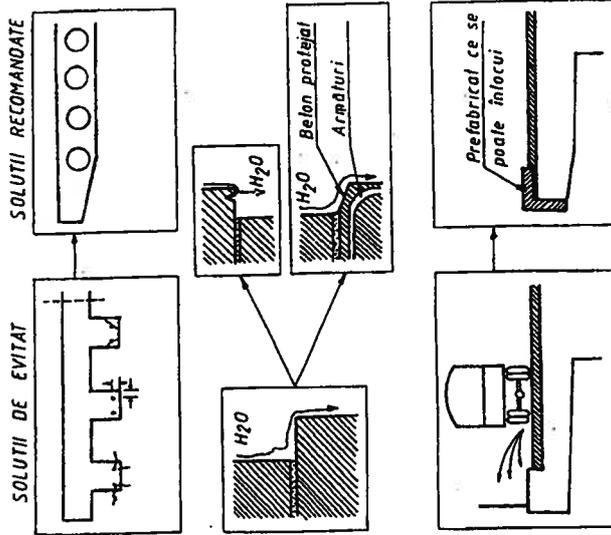


Figura 2.

- impregnarea betonului la suprafață cu metacrilat de metil, poliesteri, rășini acrilantrii, etc.;
- limitarea apariției sau deschiderii fisurilor (maxime de calcul) în funcție de agresivitatea mediului;
- îndepărtarea apei de la elementele suprastructurii podurilor prin realizarea unor îmbrăcăminți, hidroizolații și rosturi etanșe, precum și realizarea unor guri de scurgere corespunzătoare (fig.2).

MOD DE REMEDIERE

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

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

în funcție de rezultatele obținute se recomandă următoarele:

- Dacă coroziunea betonului s-a dezvoltat numai la suprafața elementului pe adâncimi reduse fără a fi afectată capacitatea portantă a acestuia (de regulă numai stratul de acoperire al armăturii); în această situație suprafețele de beton respective vor fi curățate și elementele se vor repara cu mortare de ciment sau mortare epoxidice. În cazul în care armătura principală de rezistență este afectată de coroziune numai la suprafață, aceasta se va curăța foarte bine cu perii de sărmă, înainte de aplicarea mortarelor menționate.
- Dacă coroziunea betonului s-a dezvoltat în profunzime fiind corodată și armătura de rezistență, cu diminuarea rezistențelor mecanice și reducerea capacității portante a elementului.

Se vor întocmi proiecte de consolidare a elementului afectat și în anumite situații justificate tehnic-economic se poate face chiar înlocuirea acestuia.

Reparațiile nu se vor face numai pe baza aprecierilor prin observații vizuale, acestea nu pot stabili situația reală a profunzimii și a gradului de coroziune a betonului și a armăturii.

BIBLIOGRAFIE:

- "Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat" C 149 - 87;
- Radu P. Ionel, E. Negoescu - "Poduri din beton armat" vol. 3, Probleme speciale I.C.B. 1991.
- C. Bob - "Verificarea calității, siguranței și durabilității construcțiilor" Ed. Facla Timișoara 1989;
- I. Strătescu - "Breviar de defecte în construcții" Ed. Tehnică București 1990;
- Idem bibliografie Fișa 27;
- A. Steopoe - "Durabilitatea betonului" Ed Tehnică 1965.

A.3.17

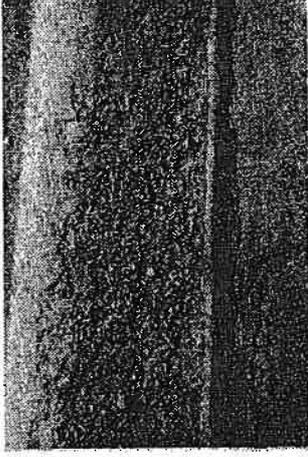
B.3.17

FIȘA Nr.

24

BETON FRIABIL

'98

**DEFINIȚIE, DESCRIERE**

Descompunerea (degradarea) treptată a pietrei de ciment însoțită de desprinderea ușoară a agregatelor din masa betonului. Se observă prin aspectul "brobonat" al suprafeței betonului.

CAUZE PROBABLE

- Coroziunea avansată a betonului - principala cauză;
- Agregate cu conținut mare de argilă (părți levigabile);
- Folosirea unor agregate care reacționează cu pasta de ciment sau cu apa din mediu. Reacția alcalii - agregate;
- Acțiunea apei și a fenomenului de îngheț-dezghet repetat;
- Conținutul depășit de humus, mică, săruri solubile (în specialii sulfati).

REPARAȚII NECESARE

Se practică manșonarea, căptușirea secțiunilor 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 secțiuni cu acoperire sporită la beton și beton armat.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Degradarea se previne prin analiza corespondențioare a :

- Condițiilor de mediu cu care va veni în contact construcția sau elementul de construcție în timpul exploatarei, corelat cu:

- Alcătuirea unei rețele de beton deosebit de bine studiată: tipul betonului, apa de constituție a betonului, agregatele (natura rocii de bază în corelare cu cimentul și mediul de exploatare, totodată fiind interzise agregatele provenind din roci felspatice și șistoase);
- Modul de punere în operă al betonului: cofraje, compactare, condiții de mediu pe timpul întăririi betonului (în uscat și cu hidratarea normală conform prescripțiilor).

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

De asemenea, se vor analiza și alte condiții legate de coroziunea betonului, prevăzute în tratatele de specialitate. Aceasta, mai ales în privința 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 și componentele betonului, constituie o analiză obligatorie.

De asemenea, la agregate se va determina conținutul de pări levigabile, humus, săruri, mică, natura rocii de bază, proba de îngheț-dezghet.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 3011-83 - Cimenturi hidrotehnice și cimenturi rezistente la sulfați.
2. STAS 1667-76 - Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali.
3. STAS 4606-80 - Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali
4. STAS 790-81 - Apa pentru mortare și betoane.
5. STAS 3518-89 - Încercări de laborator ale betoanelor. Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet (Gelivitatea).
6. STAS 3349/2-83 - Betoane de ciment. Prescripții pentru stabilirea agresivității apei.
7. STAS 5440-70. - Betoane de ciment. Verificarea reacției alcalii-agregate.
8. STAS 2633-76 - Cimenturi. Determinarea stabilității 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 și beton armat.
10. C 130-78 (Bul. Constr. nr. 8/1979) - Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor la executarea construcțiilor sau a lucrărilor de reparație și consolidări.
11. C 149-87 (Bul. Constr. nr. 5/1987) - Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elemente din beton armat.
12. IMRE BICZÖK - Coroziunea și protecția betonului.
13. ALEX. STEOPOE - Durabilitatea betonului.
14. TEOREANU, MOLDOVAN, NICOLAESCU - Durabilitatea betonului.

EXFOLIAREA BETONULUI

DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

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

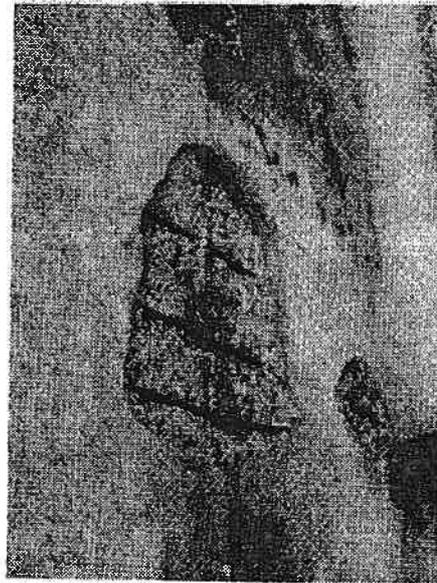


Foto 1

Acțiunea îngheț - dezghețului joacă un rol important în accentuarea și extinderea exfolierii betonului.



Foto 2

Degradarea se manifestă uneori prin reduceri importante a secțiunii elementelor de construcție și reducerea capacității portante a acestora.



Foto 3

CAUZE POSIBILE:

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

- * Coroziunea armăturii (vezi Fișa 29);
- * Alegerea armăturii de rezistență cu diametrul prea mare, necorelarea acesteia cu grosimea stratului de acoperire și dimensiunile elementului;
- * Punerea în operă a betonului necorespunzător; beton insuficient compactat, care în prezența apei și a îngheț-dezghetului declanșează degradarea prin exfoliere;
- * Degradarea îmbrăcăminții pe cale și trotuare, a hidroizolației, accesul apei la elementele constructive;
- * Colectarea și evacuarea apei de pe cale necorespunzătoare (roșturi neetanșe, guri de scurgere înfundate, insuficiente sau fără tuburi de prelungire, menținerea apei în canalele tehnice ale trotuarelor, etc.);
- * Acțiuni mecanice accidentale produse prin izbirea vehiculelor sau a navelor;
- * Acțiuni seismice;
- * Deplasări, rotiri ale infrastructurilor;
- * Solicitări intense din trafic (încărcări statice și dinamice) în cazul unor poduri proiectate la clasa I de încărcare.

MOD DE PREVENIRE

- Eliminarea cauzelor care produc coroziunea armăturii, și/sau protecția acesteia (vezi Fișa nr. 29);
- Folosirea unor betoane cu permeabilitate redusă, rezistente la acțiunea factorilor climatici;
- Interzicerea utilizării în zona podului a substanțelor chimice de prevenire și combatere a poleiului;
- Adoptarea unui strat de acoperire corespunzător agresivității mediului și diametrului armăturii;
- Proiectarea și întreținerea corespunzătoare pe durata exploatarei, pentru a reduce la maximum vibrațiile din sarcini;
- Eliminarea cauzelor care produc fisuri și crăpături ale betonului (vezi Fișa nr.27);
- Eliminarea cauzelor care produc deplasări ale infrastructurilor, cu implicații 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 și exfolierea acestuia, modul de eliminare a acțiunii lor.

Asupra unora din aceste cauze, cum sunt cele legate de compoziția betonului, respectarea tehnologiilor de execuție, 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 execuție.

La întocmirea proiectului de remediere se vor avea în vedere următoarele: a) stabilirea cauzelor și a soluțiilor tehnice de eliminare a acestora;

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

- În situația în care exfolierea betonului se manifestă numai prin descoperirea armăturii datorită coroziunii acesteia, se vor adopta soluții simple de refacere a stratului de acoperire cu mortar de ciment sau epoxidice;
- În cazul în care pe lângă exfolierea stratului de acoperire a armăturii se constată și alte tipuri de degradări (fisuri, crăpături, coroziuni ale betonului, etc.) cu reducerea secțiunii se vor analiza eficacitatea unor soluții tehnice de consolidare sau de înlocuire a elementului afectat.

Se interzice unităților de întreținere intervenția asupra acestui tip de degradare fără consultarea proiectantului, având în vedere faptul că, aplicarea unor tencuieli superficiale pot ascunde degradări grave uneori evolutive cu consecințe imprevizibile.

A 3.19

B 3.19

D 1.10

FIȘA Nr.

26

'98

FAIANȚAREA BETONULUI

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin prezența pe suprafața betonului a unor fisuri fine de dimensiuni reduse și orientate diferit.



Foto 1

De regulă, defectul apare pe suprafețele elementelor expuse însoleerii în cazul podurilor executate monolit și/sau pe suprafețele cu părți fine (agregat, ciment, apă) la fața exterioară.

În cazul îmbrăcăminților din beton de ciment, convențional, conform instrucțiunilor ind. CD 98 - 76 prin faianțare se înțelege prezența fisurilor și crăpăturilor pe întreaga grosime a acesteia, orientate pe diverse direcții cu lungimea cuprinsă între 10 - 30 cm.

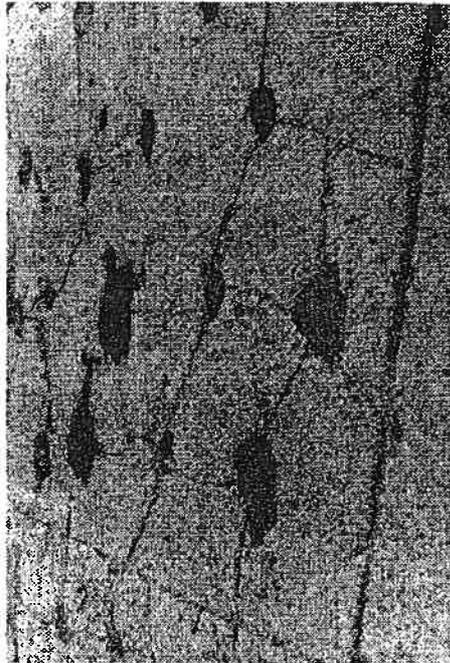


Foto 2

CAUZE PROBABILE

- * Compoziția necorespunzătoare a betonului care favorizează contracția acestuia și anume:
 - dimensiunea și conținutul de agregat grosier;
 - raportul a/c mare;
 - compoziția cimentului;
 - raportul agregat/ciment;
 - dozele mari de ciment;
 - utilizarea adausurilor (exemplu: CaCl_2);
 - prezența argilei în agregat.
 - * Turnarea betonului în perioade cu temperaturi atmosferice ridicate și umiditate relativ redusă, ce provoacă o contracție neuniformă la suprafața elementului de beton și faianțarea acestuia;
 - * Măsurii necorespunzătoare de tratare și păstrare a betonului după turnare;
 - * Împiedicarea deformației elementului de către fundație sau elementele învecinate;
 - * Vibrarea betonului o perioadă prea mare, conduce la migrarea spre părțile exterioare ale elementului a părților fine (nisip, ciment, apă);
 - * Armarea insuficientă a elementului pe anumite zone ale acestuia;
 - * Carbonarea betonului (vezi fișa nr. 22);
- În cazul îmbrăcăminților din beton de ciment cauzele probabile în plus față de cele prezentate sunt:

- * Proiectarea necorespunzătoare, fără a ține seama de încărcările produse din trafic, stabilirea incorectă a dozașilor de polimer, etc.;
- * Infiltrații de apă și umezire parțială sau totală a stratului de protecție a hidroizolației cumulat cu îngheț - dezgheț poate produce reducerea portanței acestuia;
- * Oboseala betonului datorită duratei mari de exploatare sub efectul unui trafic intens și greu;
- * Deformații (săgeți) mari ale suprastructurii;
- * Așternerea și compactarea betonului necorespunzătoare, nerespectarea grosimii dalelor;
- * Lipsa sau degradarea materialului cu care s-a realizat colmatarea rosturilor.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect și/sau caiete de sarcini a compoziției betoanelor, a tehnologiilor de preparare și punere în operă a acestora;
- Utilizarea unor compoziții de betoane cu concentrații reduse;
- Armarea corespunzătoare a elementelor;
- Protejarea betonului proaspăt și evitarea turnării acestuia în perioade cu temperaturi atmosferice ridicate și/sau umidități relativ reduse;
- Vibrarea corespunzătoare a betonului;
- În cazul îmbrăcăminții din beton de ciment, realizarea corespunzătoare a stratului de protecție a hidroizolației și a betonului de pantă;
- Eliminarea cauzelor care produc carbonarea betonului (vezi fișa nr. 22).

MOD DE REMEDIERE

- În situația în care degradarea nu este extinsă, repararea elementelor afectate se va face conform "Instrucțiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat" C 149 - 87;
- În cazul în care degradarea este extinsă pe suprafețe mari se va stabili adâncimea de fisurare a betonului și se va întocmi în funcție de aceasta proiectul de consolidare a elementului afectat;
- În situația în care adâncimea de fisurare este redusă (mai mică decât grosimea stratului de acoperire al armăturii), se va proceda la aplicarea unui strat de protecție conform "Instrucțiunilor tehnice departamentale pentru protecția anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurii podurilor expuse factorilor climatici, noxelor și acțiunii fundațiilor chimici utilizați pe timp de iarnă" CD 139 - 82;
- Remedierea degradării în cazul îmbrăcăminții din beton de ciment se va face conform normativului C 22 - 84 și a instrucțiunilor tehnice ind. CD 169 - 87 (vezi fișa nr 100).

A 3.20

B 3.20

C6

D1.11

A 3.30

FIȘA Nr.

27

'98

FISURI SAU CRĂPĂTURI ALE BETONULUI

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Fisurile și/sau crăpăturile sunt rupturi ale betonului cu deschideri și amplasări diferite. În funcție de tipul betonului (armat sau precomprimat), de numărul, deschiderea și lungimea fisurilor, acestea se pot clasifica în:

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

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

În funcție de poziția (amplasarea) pe element, fisurile se clasifică astfel:

- a) Fisuri transversale - sunt amplasate în zonele întinse în situația în care eforturile unitare de întindere au depășit rezistența la întindere a betonului (R_t)

Deformațiile specifice ale betonului (ϵ_s) solicitat la întindere variază între 0,05 și 0,15 mm/m.



La grinziile simplu rezemate solicitate la încovoiere:

Zona în care apar de regulă fisuri transversale.

α_f - deschiderea fisurii
 λ_f - distanța dintre fisuri.

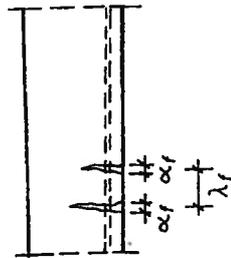


Foto 1

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



Apar în situația depășirii rezistențelor la întindere a betonului de eforturile principale de întindere.

Deschiderea în timp a acestor fisuri reprezintă un pericol pentru siguranța construcției.

Fig. 2

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

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

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

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

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

Exemplu:

Fisuri în perețele caselei determinate de tensiunile termice în zona cu diferențe mari de grosime a elementului.

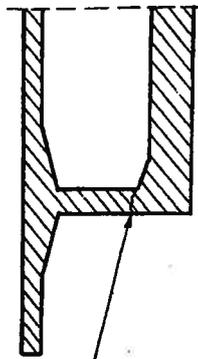


Fig. 3

CAUZE PROBABLE

- * Concepție greșită de proiectare, ipotezele de calcul nu țin seama de toate solicitările care apar la execuție și în exploatare privind:
 - armare insuficientă în zonele de transmitere a unor compresii locale;
 - evaluarea solicitărilor din trafic sau din greutatea permanentă;
 - solicitări evaluate incorect în situația redistribuirii momentelor;
 - estimarea greșită a eforturilor produse de temperatură;
 - subestimarea pierderilor la prețensiune (pierderi datorită relaxării, curgerii lente și contracției betonului);

- supraestimarea prețensiunii inițiale, care rezultă din aprecierea incorectă a influenței frecării;
- eventuale tasări ale fundațiilor (care nu au fost luate în considerare);
- solicitări suplimentare ce pot apare în exploatare (creșterea greutateii permanente, evoluția traficului greu, etc.), care nu au fost apreciate corect la proiectare;
- interpretarea greșită a condițiilor de mediu și neluarea în considerare a influenței degradărilor betonului;
- alegerea unor soluții tehnologice pentru care baza tehnică de execuție este insuficientă.

- * Execuția betoanelor și a elementelor constructive necorespunzătoare și anume:
 - alegerea materialelor componente (ciment, agregate, apă, aditivi) și confecționarea betonului (compoziție, dozaj ciment, raport a/c, etc.);
 - transportul necorespunzător până la punerea în operă;
 - punerea în operă (compactare prin vibrație insuficientă sau excesivă, turnare prin cădere de la înălțime prea mare, introducerea în operă după începerea prizei și reamestecarea cu adaos de apă pentru mărirea lucrabilității);
 - tratarea ulterioară turnării (neprotejarea și netratarea corespunzătoare în primele 7 zile de la turnare și pierderea apei din amestec prin acțiunea solară, tratament termic necorespunzător, etc.);
 - turnarea în cofraje necorespunzătoare (dimensiuni, neconsolidate, murdare, etc.);
 - decofrare necorespunzătoare (prematur și/sau brutal);
 - transport, amplasare (în cazul elementelor prefabricate) și aplicarea sarcinilor prematur sau necorespunzător;
 - abateri de la proiect în ceea ce privește dimensiunile;
 - supraîncărcări sau solicitări în faze de execuție neconforme cu ipotezele de calcul al elementului constructiv sau a structurii podului;
 - execuția în condiții limită (temperaturi pozitive sau negative mari, vânt puternic, ploale torențiale, etc.) fără luarea măsurilor de protecție;
 - nerespectarea tehnologiilor de execuție prescrite;
 - folosirea forței de muncă cu calificare insuficientă, corespunzătoare complexității lucrării.

Condiții de exploatare diferite față de cele luate în considerare la proiectare și anume:

- tasări exagerate sau neegale a infrastructurilor;
- condiții de mediu;
- uzuri anormale în special ale elementelor infrastructurii;
- efectele unor cauze exterioare (cutremure, inundații, explozii, accidente pe pod, etc.);
- fenomene de oboseală prematură determinate de regulă de frecvența sporită a încărcărilor produse de traficul greu;
- depășirea duratei de viață normale;
- coroziunea anormală (cu intensitate ridicată) a unor materiale componente (în special a armăturilor la betoanele precompimate);
- neefectuarea la timp a reparațiilor;
- neefectuarea lucrărilor de întreținere: (asigurarea scurgerii apelor de pe pod, etanșarea rosturilor, refacerea sau repararea îmbrăcăminții la partea carosabilă și trotuare, refacerea hidroizolației, etc.).
- neefectuarea protecției anticorozive a elementelor expuse în zonele cu agresivitate ridicată;

- * Coroziunea armăturii, provoacă fisuri și crăpături în lungul acesteia, de regulă în zona muchiilor elementelor;
- Depășirea rezistenței betonului la compresie și fisurarea acestuia în lungul cablilor de precompresie;

MOD DE PREVENIRE

- Eliminarea cauzelor care produc sau favorizează apariția fisurilor și/sau crăpăturilor;
- Utilizarea unor agregate care să nu reacționeze defavorabil cu cimentul;
- Adoptarea unui dozaj optim de elemente fine (ciment, agregat), în compoziția betonului;
- Utilizarea unui ciment ce hidratează progresiv fără a produce tensiuni ce depășesc rezistența la întindere a betonului;
- Utilizarea de agregate fără conținut de argilă;
- Execuția unor rosturi și aparate de reazem corespunzătoare, întreținerea lor permanentă;
- Execuție atentă a armăturii elementelor îndosebi a celor ridicate în apropierea reazemelor;
- Utilizarea cantități de armătură corespunzătoare solicitărilor;
- Eliminarea posibilităților de tasare diferențiată a infrastructurii;
- Utilizarea unor agregate cu dimensiunea maximă în concordanță cu dimensiunile elementului și armarea acestuia;
- Corelarea diametrului armăturii cu grosimea stratului de acoperire;
- Protecția armăturilor (vezi fișa nr. 29);
- Precompresia cablilor după întărirea corespunzătoare a betonului;

MOD DE REMEDIERE

Pentru remedierea fisurilor este absolut necesar să se stabilească dacă acestea au o evoluție în timp defavorabilă, continuând să se deschidă indiferent de variațiile 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 și deschiderea acestora. În cazul în care fisurile și/sau crăpăturile nu evoluează în timp, se vor remedia conform prevederilor "Instrucțiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat" C 149 - 87;

În situația în care fisurile sunt numeroase, uneori însoțite și 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 - Proprietățile betonului. Ed. Tehnică București 1979;
2. C. Avram, I. Făcioanu, I. Filimon. - "Rezistențele și deformările betonului". Ed Tehnică București 1971;
3. I. Terțea, T. Oneț. - "Verificarea calității construcțiilor de beton armat și 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 București 1982.

DISLOCAREA ZONEI MARGINALE DIN BANCHETA CUZINEIȚILOR

DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

CAUZE PROBABLE

De cele mai multe ori, prin creșterea reacțiunii transmise de suprastructură, se depășește rezistența la compresie locală a betonului realizată în cuzineți.

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

Cauza cea mai frecventă este nerespectarea prevederilor prescripțiilor de calcul sau a prevederilor din proiectul de execuție referitoare la amplasarea cuzinetului în raport cu marginile secțiunii de beton.

Lipsa sau insuficiența unei armături în zonele dintre cuzineți care să asigure o repartiție pe elevația infrastructurilor a reacțiilor transmise de aparatele de reazem favorizează apariția defectului.

Nefectuarea periodică a lucrărilor de întreținere referitoare la curățirea vegetației de pe bancheta cuzineților și rostuirea zidărilor cumulată cu efectul îngheț - dezgheț repetat, accentuează defectul.

Defectul apare frecvent la podurile la care s-au efectuat lucrări de lărgire a părții carosabile datorită schimbării poziției aparatelor de reazem fără adaptări corespunzătoare la cuzineți și bancheta cuzineților.

PREVENIREA DEGRADĂRILOR

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

- prevederea și realizarea clasei de beton minime pentru cuzineți;
- dimensionarea corespunzătoare a elementelor metalice ale aparatelor de reazem;
- prevederea și realizarea unei distanțe minime între cuzinet și marginea secțiunii de beton;
- armarea corespunzătoare a zonelor dintre cuzineți;
- executarea periodică și de bună calitate a lucrărilor de întreținere;
- limitarea încălzirilor utile sau dirijarea circulației în vederea reducerii reacțiilor pe aparatele de reazem.

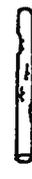
REPARAȚII NECESARE

Pentru zidățiile din piatră brută sau din moloane este necesară rostuirea în îngheț - dezghețului repetat.

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

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Proces chimic sau electrochimic de la suprafața armăturii sub acțiunea oxigenului, a umidității și a agenților agresivi, asociate uneori cu existența unui câmp electric (fig. nr. 1 - fazele apariției și 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 armătură
 B - Defectul este concentrat pe zone și/sau secțiuni

Fig. 1

Coroziunea armăturii se produce în interiorul elementului din beton în situația scăderii Ph-ului la o valoare mai mică de 7, datorită carbonatării (vezi fișa nr. 22).
 Expunerea unui element din beton armat într-un mediu agresiv în care predomină clorurile (litoral marin, combinate chimice, intervențiile pe timp de iarnă cu fondanți chimici, etc.), conduce la modificarea proprietăților electro - chimice ale betonului, iar armătura devine vulnerabilă la coroziune.
 Pericolul de coroziune a armăturii este mai mare în situația în care stratul de acoperire este prea subțire, betonul este poros, sau prezintă fisuri cu o deschidere mai mare de 0,3 mm.

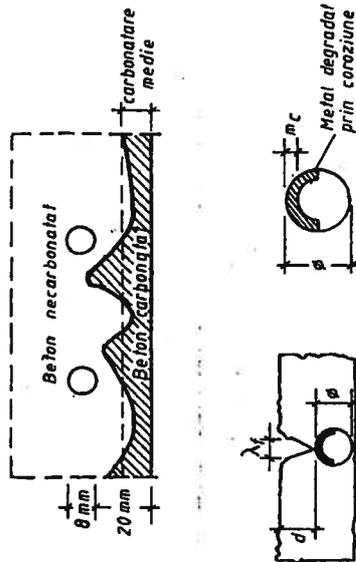


Fig. 2

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

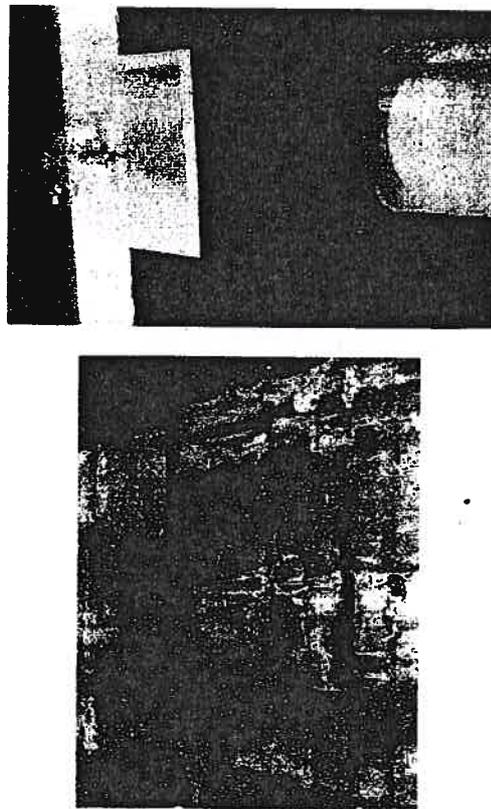


Foto 1

CAUZE PROBABILE

- * Cauza principală a corozionii armăturii constă în depășirea (scăderea Ph-ului) mediului (beton de ciment) în care se află amplasată;
- * Carbonatarea betonului produce în timp scăderea Ph-ului și depășirea mediului. Procesul chimic constă în acțiunea bioxidului de carbon (CO_2) din atmosferă, pătrunde în masa betonului., se combină cu hidroxidul de calciu Ca(OH)_2 și formează CO_3Ca , eliberând apa.
- * Prezența apei, a agenților agresivi din atmosferă (SO_2 , SO^2 , NH_3 , NO_x , Cl_2 , Cl , etc.) a fondanților chimici (NaCl) utilizați la combaterea poleiului pe timpul iernii și a aerului corodează armătura cu intensități ce depind de concentrația agenților agresivi menționați;
- * Permeabilitatea ridicată a betonului, datorită unei execuții necorespunzătoare, care favorizează carbonatarea betonului și pătrunderea apei și agenților agresivi;
- * Necorelarea grosimii stratului de acoperire a armăturii cu agresivitatea mediului și diametrul armăturilor;
- * Prezența defectelor și degradărilor de tipul: caverne, segregări, beton macroporos, fisuri, crăpături, etc., care favorizează pătrunderea umidității, aerului și a agenților agresivi;
- * Prezența infiltrațiilor (vezi fișa nr. 18) menținerea umidității betonului o perioadă lungă de timp.

MOD DE PREVENIRE

- Execuția unor betoane compacte, specificându-se în acest scop sorturile de agregate, dozajele, raportul apă/ciment, utilizarea de plastifianți, tipul de ciment, tipul de cofraj, modul de turnare, de vibrare și de protejarea betonului după turnare;
- Adoptarea prin proiectare a unor soluții tehnice, care să elimine accesul permanent al apei din precipitații la elementele suprastructurii, cum ar fi tipul de rosturi, de guri de scurgere și amplasarea corectă a acestora, tipuri de hidroizolații și tehnologii de execuție corespunzătoare a acestora, etc.;
- Adoptarea unor straturi de acoperire a armăturii suficient de mari, în concordanță cu agresivitatea mediului de exploatare;
- Folosirea armăturilor protejate anticoroziv (galvanizate, strat de rășini epoxidice, etc.), iar în cazul unor lucrări deosebite realizarea protecției catodice;
- Protecția anticorozivă pentru etanșarea elementelor suprastructurii supuse unei agresivități puternice a mediului (exemplu: podurile amplasate în zona litoralului Mării Negre sau cele din apropierea corespunzătoare a acestora, etc.);
- Execuția lucrărilor de întreținere care constau în: colmatarea fisurilor și crăpăturilor apărute în exploatare la elementele suprastructurii sau infrastructurii, repararea îmbrăcăminții pe cale și trotuare, asigurarea scurgerii apei de pe pod și trotuare, etanșarea rosturilor etc., și luarea unor măsuri cu caracter "profilactic" (privind carbonatarea betonului, interzicerea utilizării fondanților chimici de tipul clorurilor pe și

Foto 2

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

MOD DE REMEDIERE

În situația în care coroziunea armăturii a fost depistată la timp, reducerea secțiunii nu afectează capacitatea portantă, se vor executa lucrări de reparații conform "Instrucțiunilor tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor la executarea construcțiilor sau lucrărilor de reparații și consolidări" C 130 - 78.

În situația în care coroziunea armăturii a produs o reducere importantă a secțiunii, capacitatea portantă este redusă față de prevederile proiectului, se va executa consolidarea elementului afectat pe bază de proiect, în urma unei investigații de profunzime asupra evoluției degradării.

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

BIBLIOGRAFIE

1. Instrucțiuni tehnice pentru stabilirea compoziției betoanelor C 128 - 78;
2. Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat C 140 - 86;
3. Instrucțiuni tehnice pentru compactarea prin vibrație a betoanelor C 132 - 71;
4. Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor la executarea construcțiilor sau a lucrărilor de reparații și consolidări C 130 - 78.

A.3.23

B.3.27

FIȘA Nr.

30

'98

ARMĂTURI FĂRĂ STRAT DE ACOPERIRE



DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

CAUZE PROBABLE

- Exfolierea betonului, inclusiv prin coroziune sau din cauza dilatării termice diferite a betonului și a armăturii;
- Greșeli de concepție sau de execuție;
- Compoziția incorectă a betonului (necorelarea dimensiunii maxime a agregatului cu lumina dintre armături);
- Strat de acoperire insuficient

Exfolierea se produce mai ales la colțurile secțiunilor din cauza neumezirii înainte de betonare a cofrajelor de lemn. Pe fețele secțiunilor, mai ales la cofrajele metalice, aceasta se produce din cauza neurgerii cofrajelor.

Greșelile în concepția alcătuirii secțiunilor se datoresc mai ales stratului insuficient de acoperire a armăturilor și a aglomerării barelor de rezistență în anumite zone.

Greșelile datorită execuției aparțin de:

- gruparea incorectă a înădării barelor de rezistență, datorită influenței eciselor;
- compoziția incorectă a betonului;

- 1) necorelarea dimensiunii maxime a granulelor din agregat cu lumina între armături, cu stratul de acoperire a armăturilor și dimensiunea minimă a grosimii betonului în secțiune;
 - 2) neuniformitatea raportului apă/ciment în secțiune; operă a betonului, ce conduce la segregări parțiale, comportarea necorespunzătoare a betonului proaspăt;
 - 3) neasigurarea prin distanțieri a stratului de acoperire a armăturilor față de cofraj și între barele de pe rânduri și coloane;
 - procese de exfoliere la execuție sau în timp prin coroziunea betonului;
 - netratarea zonei afectate de acest defect, după betonarea elementului (lor) prin curățire și torcretare sau matare cu mortar sau beton;
 - expunerea unor elemente la fenomenul de îngheț - dezgheț prin greșeli la alte părți ale construcției ce permit accesul apei la zona afectată de exfoliere.
- Ca greșeli de exploatare pot fi:
- 1) solicitarea elementului peste capacitatea de rezistență, ceea ce conduce la fisuri extinse în exfolieri;
 - 2) loviri mecanice din circulație (mai ales la grinzile de suprastructură cu gabarite insuficiente pe verticală);
 - 3) intervenții în timp pentru agățarea unor elemente (tip conducte) fără lucrările de protecție ce se impun a fi executate.

REPARAȚII NECESARE

Oricât ar fi de dificile unele operații de reparație, acestea se impun a fi efectuate pentru a nu diminua capacitatea de rezistență a elementelor.

Înainte de efectuarea reparațiilor trebuie făcute aprecieri corecte asupra gradului de afectare a secțiunii barelor armăturii de rezistență și în cazul în care secțiunea este afectată cu mai mult de 10%, se impune întocmirea unui proiect de consolidare. Pentru aceasta în unele cazuri se impune a fi decapată suplimentar din secțiunea de beton pentru a da posibilitatea scoaterii luctului metalic la fiecare bară afectată din barele de rezistență longitudinală elementului sau ramurii de etrieri.

Orcum, barele trebuie curățate de rugina din suprafața secțiunii sau din adâncimea acesteia.

Secțiunea de beton descompletată, se aduce prin spăuire la o formă paralelipedică. Când se impune, se poate adăuga la exterior și o plasă de sârmă ca la rabit. Betonul de adacs se completează numai prin torcretare și cu controlul de umplerea decupării cu precădere între barele de armătură și apoi la acoperirea acestora. Se va da o mare atenție pentru asigurarea legăturii între betonul nou și cel vechi.

Măsurile ce se iau privesc:

- 1) detecțiunile apărute imediat după betonare și decofrarea elementului;
 - 2) pierderea stratului de acoperire a barelor în timp, prin una din modalitățile enunțate.
- Imediat după betonarea inițială reparația pentru asigurarea stratului de acoperire este mai ușoară, se îndepărtează "cojile" de pastă de ciment, piatra de agregat "agățată" sau alte materiale, după care se torcretează betonul lipsă până la refacerea secțiunii și formeii elementului din structura de beton armat.

În cazul exfolierii în timp a stratului din beton pentru acoperirea armăturilor (însoțită de multe ori de micșorarea secțiunii nete a barelor prin oxidare - ruginire cu adâncime necesară a fi apreciată exact), se face mai întâi decaparea secțiunii de beton la o formă paralelipedică și așa încât să permită aducerea la luctul 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 aderența). Când se apreciază utli se mai poate adăuga la exterior o plasă cu diametrul minim de 1,5 mm. Completarea secțiunii se face prin torcretare cu control permanent pentru umplerea secțiunii, chiar în exces față de secțiunea inițială. Pentru a se asigura legătura între betonul nou și cel vechi, se vor face în prealabil stropiri intense cu apă, apoi cu apă și ciment. Se va da o atenție deosebită pregătirii suprafeței de beton vechi pentru a prezenta fețe 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 etanș;
- eșalonarea favorabilă a înădării armăturilor;
- asigurarea unei densități necesare pentru distanțieri față de cofraj și între bare;
- asigurarea unei rețete 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 șicanarea căderii betonului și debrușarea cât mai aproape de locul de umplere a secțiunii;
- compactarea corespunzătoare a betonului mai ales spre contactul cu cofrajul.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 1011/2 - 87 - Poduri de cale ferată și șosea. Suprastructuri din beton, beton armat și beton precomprimat. Prescripții de proiectare.
2. C 140 - (Bul. Constr. nr. 12/86, 10/88, 11/87) - Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat.
3. C 130 - 78 (Bul. Constr. nr. 8/1979) - Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor la executarea construcțiilor sau a lucrărilor de reparații și consolidări.
4. P 100 - 92 - Normativ pentru proiectarea antisismică a construcțiilor.
5. C 28 - 1983 (Bul. Constr. nr. 7/1983) - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor din oțel - 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) - Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton armat.
8. PD 197 - 80 - Normativ pentru proiectarea antisismică a construcțiilor din domeniul transporturilor.

A.3.24

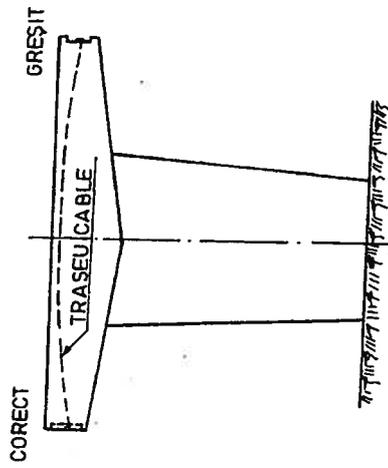
B.3.28

FIȘA Nr.

31

'98

NEPROTEJAREA ANCORAJELOR LA ELEMENTELE PRECOMPRIATE



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Defect de execuție care poate duce la corodarea fasciculelor și ancorajelor.
Se identifică la capetele grinzilor prefabricate postcomprimate, la suprastructurile cu precomprimare pe șantier, la rigle de pile cu precomprimare pe șantier, antretoaze precomprimate pe șantier, s.a.

CAUZE PROBABLE

Defectul este în exclusivitate o neglijență de execuție, neobservată chiar la recepția lucrării.

Gravitatea defectului constă în aceea că nu se poate face o injecție 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 defecțiuni la poziția de ancorare a cablului (lor);
- 2) - nu se realizează ipotezele de calcul a elementului precomprimat, conducând la o pierdere de capacitate de rezistență;

3) - firele de SBP, TBP sau alte sisteme de cabluri suferă un proces de corodare neluat în considerație la tehnologia și calculul elementului, ceea ce conduce la scăderea capacității de rezistență a întregii structuri.

REPARAȚII NECESARE

Se impune executarea protecției ancorajelor. Pentru aceasta se fac operațiunile de curățire locală prin șpițuri, frecări cu peria de sârmă, cofrarea, armarea și betonarea zonei. Se trece la efectuarea probelor și 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 și măsurile care se impun în cadrul unui proiect.

PREVENIREA DEGRADĂRII

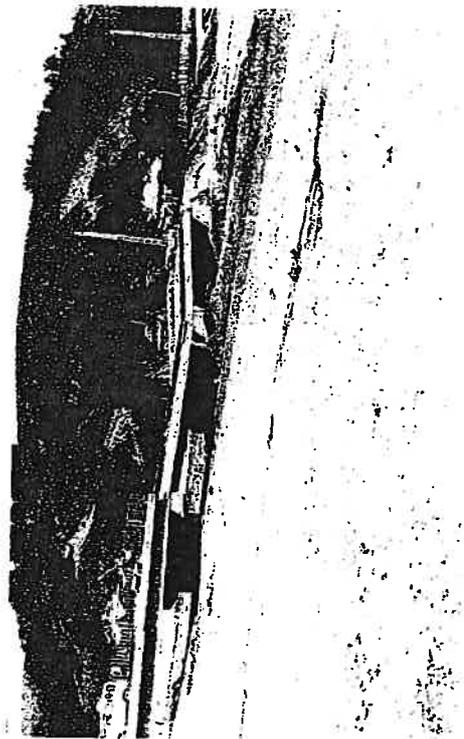
Degradarea nu se poate produce dacă:

- executantul dă atenția cuvenită lucrării de protejare a ancorajelor și injectarea cablurilor;
- reprezentantul beneficiarului pentru lucrare este atent față de această lucrare;
- Organele de inspecție pentru calitatea lucrărilor sesizează la timp situația;
- comisia de recepție a lucrării, acordă atenția cuvenită, modului în care a fost tratată lucrarea pe timpul execuției, controlând și documentația tehnică întocmită, pe parcursul execuției.

BIBLIOGRAFIE

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

DEPLASAREA INFRASTRUCTURII FATĂ DE POZIȚIA ÎNȚIALĂ



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Pot avea loc deplasări verticale și orizontale care conduc la roliri, înclinări, tasări sau/și lunecări. Uneori se asociază cu ruperea în părți a elementelor de beton din infrastructura afectată, până la scoaterea acesteia din funcție. Implicat, suprastructura de beton, beton armat sau precomprimat ori mixtă (din beton și metal), poate suferi degradări importante remediable 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 fundație, alunecări, afuieri;
- modificarea caracteristicilor fizico - mecanice ale pământului;
- acțiuni seismice;
- fundarea insuficientă a infrastructurilor datorită în special investigării neaprofundate a litologiei din amplasament și din zonă.

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

TASAREA terenului de sub talpa fundației poate exista din cauza:

- 1) neîndeplinirea "patului natural" alterat la contactul cu săpătura deschisă;
- 2) practicarea unor umpluturi de pământ față de cota greșit săpată;
- 3) apariția la talpa de fundare a unor terenuri diferite decât cele evidențiate prin studii geologice și neanunțarea beneficiarului față de aceasta;
- 4) neatingerea cotei de fundare prevăzută și oprirea săpăturilor în materialele tasabile;
- 5) neasigurarea față de cotele de atuteri - defecțiune de concepție.

ALUNECAREA tălpilor de fundație poate exista din următoarele cauze:

- 1) în zonă se produce un plan de alunecare, sub talpa de fundație a podului, datorită pierderii stabilității 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 fundației;
- 3) schimbarea caracteristicilor fizico - mecanice ale pământului din zona de influență asupra fundației, mai ales datorită umidității.

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

- 1) exploatarea de agregate din albie fără un studiu și lucrări corespunzătoare;
- 2) regularizări și calibrări de albie neînsoțite de măsuri de protecție la pod;
- 3) coborârea talvegului râului prin transportul natural de aluviuni în aval.

ACȚIUNEA 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 fundațiilor - se măresc efectele de împingere a pământului în special;
- 2) s-au adoptat alcătuirii de elemente care răspund nefavorabil la acțiunea seismică (mase mari la înălțime, tălpi prea înguste, etc.)

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

REPARAȚII NECESARE

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

Este exclus modul de rezolvare "la fața locului".

În faza de anteproiect, sunt necesare studii geologice suplimentare, studii pe model cu influența modificării scurgerii în albia râului, luarea corectă în considerație a acțiunii 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 și a aprecierilor geotehnice, măsuri constructive absolut necesare a se adopta. Situațiile întâlnite în practică sunt atât de variate încât nu se pot da "rețete", ci numai recomandări generale care să fie cuprinse în prevederi de proiect.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 2745 - 90 - Urmărirea tasării fundațiilor prin metode topografice.
2. STAS 1917 - 73 - Teren de fundare. Caracteristicile fizico - mecanice ale pământurilor.
3. STAS 1242/1;2;3 - 1989 - Teren de fundare. Principii, studii și cercetări geologice - tehnice și 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 - Terenul de fundare. Fundații pe piloți, piloți foraj.
6. PD 95 - 77 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidroaulică a podurilor.
7. P 100 - 1992 (Broșura I.C.P.A.I.U.C.) - Normativ pentru proiectarea antisismică a construcțiilor.
8. P 7 - 1988 (Bul. Constr. nr. 6/1988) - Normativ privind proiectarea și executarea construcțiilor.
9. PD 161-85 (Bul. Constr. nr. 6/1975) - Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căi ferate și poduri.
10. PD 197 - 80 - Normativ pentru proiectarea antisismică a construcțiilor din domeniul transporturilor.

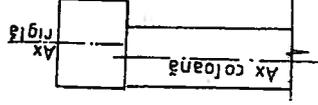
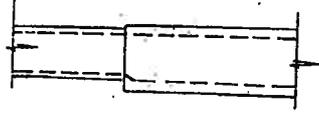
A.3.26

DEZAXĂRI ÎNTRE FUNDAȚII ȘI DIFERITE ELEMENTE ALE ELEVAȚIEI

FIȘA Nr.

33

'98



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Cauza principală a apariției defectului o constituie greșeliile de trasare și execuția necorespunzătoare a elementelor constitutive.

CAUZE PROBABLE

La sistemul de fundare indirectă, poziția coloanelor, deși bine poziționată prin trasare, suferă dezaxări din cauza modificării "așezării" instalației 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 elevații apare necesitatea de a corecta nerealizarea deschiderii **teorejice** proiectate prin re poziționarea - dezaxarea părților de elevație.

Toate aceste modificări de poziție conduc la schimbarea stărilor de solicitare a întregului element sau a părților din acesta cu reducerea capacității de rezistență a întregii structuri.

REPARAȚII NECESARE

Majoritatea defecțiunilor semnalate pot fi remediate, măcar parțial, dacă sunt semnalate proiectantului în timpul execuției. Și la acel moment, aceste remedieri se pot face numai pe bază de proiecte.

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

Tipurile de reparații sunt: manșonări, căptușiri, 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 atenționarea proiectantului înainte de betonarea elementului ce urmează a se executa.

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

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

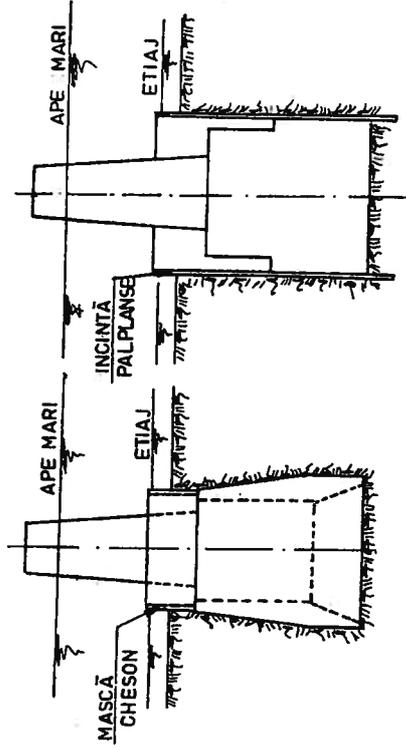
- 1) suprasarcini de pământ sau alte materiale, utilaje, etc.;
- 2) modificări ale regimului de scurgere a apelor, circulația pe lângă sau pe sub structura de alte mijloace de transport (căi ferate, drumuri, naval, conducte, etc.) - acestea se vor semnala în special de beneficiar.

BIBLIOGRAFIE

1. C 56 - 85 (Bul. Constr. nr. 1-2/1986) - Normativ pentru verificarea calității și recepției lucrărilor de construcții și instalații 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 recepție al caracteristicilor geometrice.
3. Legea nr. 10/1995 - Legea calității.
4. C 167 - 77 (Bul. Constr. nr.12/1977) - Norme privind cuprinsul și modul de întocmire, completare și păstrare a Cărții tehnice a construcției.
5. HG 766/1997 Aprobarea unor Regulamente privind Calitatea în Construcții.
6. STAS 9824/0;1;2;3 - 1971 - 1974 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor.
7. C 83 - 75 - Indrumător pentru executarea trasării de detaliu în construcții.

MASCA DE BETON A CHESOANELOR DE FUNDAȚIE NEDEMOLATĂ. INCINTA DE PALPLANȘE NEDEMOLATĂ

34



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Prezența defectului conduce la obstruarea parțială a albiei, cu modificarea regimului de scurgere a apei și apariția pericolului de atuieri la infrastructură.

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

Același procedeu de sprijinire a gropii se folosește și pentru executarea radierei la sisteme de fundare indirectă. Tot pentru fundarea directă cu chesoane deschise sau cu aer comprimat, se practică executarea unei măști metalice sau mai des din beton armat și care permite ducerea la cota de fundare a acestora.

Conform tehnologiei, aceste măști trebuie desființate după executarea fundației.

CAUZE PROBABILE

Nedesființarea incintelor de palplanșe care au servit la executarea lucrărilor de fundație este o neglijență a executantului și o lipsă a beneficiarului care a admis aceasta.

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

REPARAȚII NECESARE

Demontarea incintelor de palplanșe și a măștilor de chesoane se impune deoarece ele conduc la obstruarea albiei prin micșorarea secțiunii de scurgere mai ales la apele mari în zona de atuieri locale și generale.

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

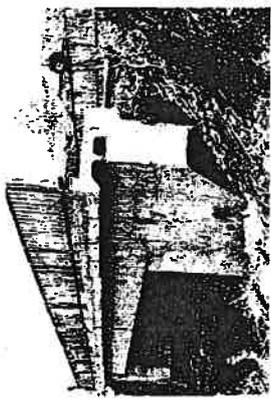
Același regim îl au porțiunile din măștile chesoanelor aflate deasupra nivelului de ape mici. Partea din aceasta aflată sub nivelul apelor mici se poate demola numai pe baza unui proiect corespunzător, dacă este posibil, deoarece implică realizarea unui batardou.

A.3.28

ARIPI SAU SFERTURI DE CON AFUJATE

FIȘA Nr.
35

'98



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Degradarea se produce în cazul realizării aripilor sau sferturilor de con cu fundații superficiale sau realizarea acestora fără lucrări de protecție împotriva afuielilor sau împotriva schimbării albiei prin deplasări spre culci .

CAUZE PROBABLE

În general fundațiile sferturilor de con și ale aripilor de la culci nu sunt asigurate împotriva afuielilor cu același grad ca și culeea la care sunt anexate .

Totodată situația de afuiere a acestora este cauzată și de lipsa protecției taluzelor din rampe până la nivelul de asigurare. Această lipsă favorizează începerea afuierii aripilor și sferturilor de con de la extremitatea dinspre terasament de la piciorul taluzelor .

Neexecutarea și neexecutarea unor lucrări hidrotehnice în lungul cursului de apă care să dirijeze apele mari pe deșeușul podului .În caz contrar cursul de apă, mai ales curenții turbionari, conduc la degradarea lucrărilor de aripi și sferturi de con.

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

REPARAȚII NECESARE

Remedierea situațiilor posibile, începe de la concepția inițială de proiectare, care, în urma unor analize corespunzătoare trebuie să prevadă lucrările ce se impun la: fundarea stifturilor de con și a arpiilor, la lucrările de protecția taluzelor în funcție de nivelele de ape mari, la lucrările hidrotehnice de dirijarea apei și protecția malurilor.

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

- refacerea stifturilor de con și a arpiilor cu o concepție corespunzătoare;
- lucrări de protecție a taluzelor din rampe față de nivelele cu asigurările corespunzătoare pentru apele mari;
- lucrări hidrotehnice de dirijarea apelor și protecția malurilor în zona podului;
- verificarea debușeului podului care poate conduce la necesitatea lungirii podului prin deschideri suplimentare;
- controlarea evoluției albiei râului, privind schimbarea talvegului în plan orizontal sau adâncirea acestuia și luarea de măsuri corespunzătoare (lucrări hidrotehnice în lungul albiei, la maluri).

PREVENIREA DEGRADĂRII

Pentru a nu se produce afuieri ale arpiilor și ale stifturilor de con, este necesară ca la concepția inițială a lucrării să se facă aprecieri corecte privind alcătuirea acestor părți de construcție, ale gradului lor de asigurare la efectul de degradare produs de ape, la lucrările anexe necesare.

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

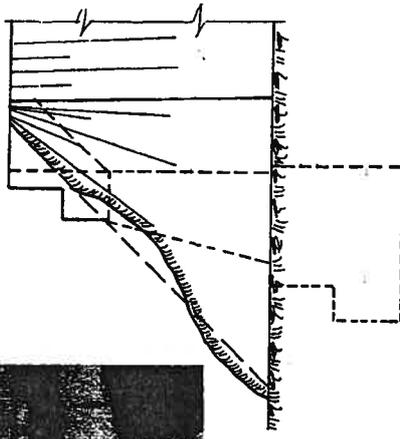
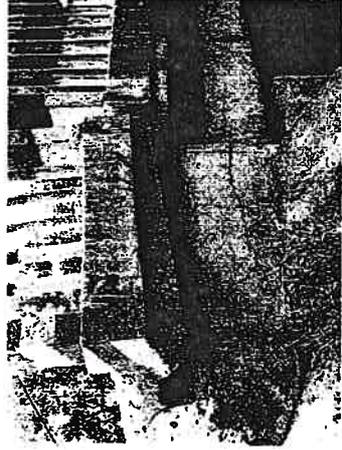
Dacă aceste observații se fac chiar în cadrul unor revizii speciale, degradarea semnalată se poate minimaliza cazuistic prin măsurile de concepție și execuție ce se vor adopta.

De asemenea, la concepția lucrărilor de arpi și stift de con, trebuie să se țină seama de acțiunea seismică.

BIBLIOGRAFIE

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

PIERDEREA FORMEI SFERTULUI DE CON



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin tasări, burdușiri ale pereului și/sau pierderea stabilității. Defectul evidențiază:

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

CAUZE PROBABILE

Cea mai importantă cauză a tasării, burdușirii pereului și/sau pierderea stabilității 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 perelul de piatră brută sau din date 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 și de pe rampe care de cele mai multe ori deversează pe sfertul de con sau (și mai defavorabil) la marginea dinspre terasament a pereului, după care apa pătrunde între corpul de pământ și perelul de piatră brută sau daliele de beton, spală materialul de umplutură după care urmează prăbușirea sau burdușirea (umflarea pereului în partea de jos a sfertului de con). Realizarea necorespunzătoare a sfertului de con ca trasare și formă

geometrică (nu se realizează vârful virtual al sfertului de con) conduce de asemenea la defecțiunile 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 stabilității. Deci apa intervine ca sursă de ape meteorice și ca apă din cursul râului ce pătrunde în umplutură.

REPARAȚII NECESARE

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

- proiect tehnic cu soluția de adoptat (inclusiv la prelungirea zidurilor întoarse);
- trasarea corectă a fundației sfertului de con;
- execuția fundației sfertului de con și a lucrărilor de protecție a malurilor și dirijarea cursului apei;
- completarea terasamentelor la forma necesară sfertului de con: matorii pentru forma suprafeței, trepte de înfrățire, umplutură de completare în straturi orizontale cu compactarea și udarea necesare, așternerea stratului de balast pentru fundație și ca filtru invers, executarea pereului din piatră brută sau dale de beton, inclusiv colimările și rosturile;
- executarea lucrărilor de conducere a apei de pe suprastructură (bazine de ruperea energiei hidraulice, casii înglobate în panta pereului sfertului de con, bazine de liniștire a apelor la piciorul pereului), de pe platforma și taluzul rampei (bazine de colectarea apelor în special de la rigolele de pe acostamente), închiderea pereului la bancheta de la cornișa zidurilor întoarse;
- lucrări de piatră brută sau dale de beton la protecția 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 și rampe, împotriva pătrunderii apelor în corpul drumului. Aceasta se face având în vedere apele din râu la nivelele mari și apele de pe rampe (platforma de drum și taluzuri). Având în vedere acest principiu de etanșarea rambleului, sunt necesare lucrări de colectare și conducerea apelor (rigole, bazin de colectare și ruperea energiei hidraulice, casii, bazine de liniștire, șanțuri la piciorul taluzurilor, pereuri etanșe la sfert de con și rampe până la nivelul apelor mari). Toate acestea se așează 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 și lucrările prevăzute a se executa.

BIBLIOGRAFIE

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

MODIFICAREA EXAGERATĂ A FORMEI ȘI A PROPRIETĂȚILOR FIZICO-MECANICE ALE BETONULUI



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Modificarea formei și a proprietăților fizico-mecanice ale betonului se poate produce prin eroziune, prin coroziune sau prin depășirea rezistenței betonului.

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

Coroziunea se poate produce: prin acțiunea apelor de duritate mică care dizolvă hidroxidul de calciu din piatră de ciment, prin acțiunea apelor ce conțin substanțe care atacă piatră de ciment, dând naștere la compuși solubili și prin acțiunea unor săruri care, prin cristalizare, își măresc volumul (similar înghețării apei), provocând presiuni în masa betonului.

Depășirea rezistenței apare în elementele la care n-a fost respectată clasa minimă de beton, prevederile privind alcătuirea constructivă sau, în timp, au apărut creșteri importante ale încărcărilor permanente și utile.

Aceste degradări apar la betoanele care n-au o compactitate ridicată. În funcție de condițiile de exploatare trebuie luate măsuri care să asigure betonului o comportare bună, urmându-se reducerea acțiunii factorilor distructivi. În principiu, aceste măsuri trebuie să ne conducă la obținerea de betoane rezistente și durabile.

CAUZE PROBABLE

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

Printre acestea se pot aminti:

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

- lipsa de compactare (insuficiență sau incorectă);

- pierderea pastei de ciment (cofraje neetanșe sau spălarea acesteia la betoanele turnate sub apă)

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

Lipsa, deteriorarea sau execuția necorespunzătoare a straturilor protectoare favorizează dezvoltarea degradărilor, în special atunci când se combină cu efectul fenomenului îngheț - dezgheț.

Deteriorarea betonului prin depășirea rezistenței este mai rar întâlnită și nu poate fi explicată decât prin depășirea încărcărilor (solicitărilor) din exploatare sau diminuarea secțiunii transversale a elementelor.

PREVENIRE A DEGRADĂRII BETONULUI

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

La punerea în operă se va prevedea tipul de cofraj, modul de vibrare și de turnare, precum și modul de tratare ulterioară a betonului pentru asigurarea compactității și reducerea efectelor contracției.

Intrucât majoritatea degradărilor sunt favorizate de prezența și circulația apei în structura betonului este necesară prevederea de straturi protectoare care să limiteze acțiunea factorilor agresivi.

La proiectare se vor adopta alcătuirii constructive care nu înlesnesc infiltrațiile sau menținerea umidității.

REPARAȚII NECESARE

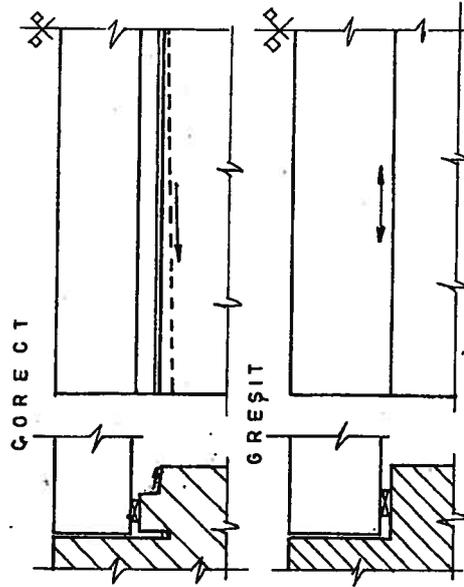
În urma unei investigații ample care va stabili amploarea degradării și cauzele care le-a produs, se recurge la întocmirea proiectelor de reparație sau, eventual, de consolidare. Execuția unor astfel de lucrări are menirea de a aduce elementul respectiv la forma inițială și de a asigura capacitatea portantă.

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

BIBLIOGRAFIE

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

AMENAJAREA NECORESPUNZĂTOARE A BANCHEȚEI CUZINETILOR



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se constată lipsa amenajării suprafeței bancheței prin: lipsa de pante pentru evacuarea apei și a denivelării cuzinetelor față de bancheță.

Datorită acestei defecțiuni de concepție și execuție, apele care pot ajunge pe bancheța cuzinetelor, intră în interiorul elementului putând conduce la fisuri - crăpături din îngheț - dezgheț, corodare de armături, aglomerarea de materiale de proveniență eoliană pe fondul umed local cu favorizarea unei vegetații. Tot aici se mai găsesc depozitate materiale rămase de pe timpul execuției lucrării. Prin betonarea antritoazelor, de la fașșile cu goluri, până pe bancheța de rezemare, se închide aerisirea acestei banchețe favorizându-se situații inacceptabile.

CAUZE PROBABILE

Prima serie de cauze: defecțiuni de concepție, aceasta fiind cauza principală a amenajării necorespunzătoare a bancheței cuzinetelor și care nu ține seama de:

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

rosturi de construcție și material eolian, în praf, cu menținerea și a unei stări de umiditate;

- necesitatea asigurării scurgerii apelor de orice proveniență. Aceasă lipsă duce la corodări de părți metalice ale aparatelor de reazem, crăpături prin îngheț - dezgheț în urma pătrunderii apei.

A doua serie de cauze ține de contribuția negativă a executantului care:

- nu realizează banchetele cu pante ca în proiect;
- nu realizează curățirea banchetei înainte de montarea aparatelor de reazem: murdării grosiere, suflare, spălare;
- nu execută tencuirea schivisită a banchetei care ar îndepărta apele ce ajung aici în orice fel.

REPARAȚII NECESARE

La lucrări în exploatare se impune efectuarea următoarelor lucrări:

- curățirea grosieră a banchetei cuzinelor, suflarea și spălarea;
- realizarea unei tencuiri schivisite, cu pante.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Situația de amenajare necorespunzătoare a banchetei cuzinelor, se poate preveni prin concepția inițială care să aibă în vedere:

- individualizarea "în relief" a cuzinelor sau a liniei acestora;
- realizarea de pante transversale și longitudinale prin părți de beton și tencuiri schivisite.

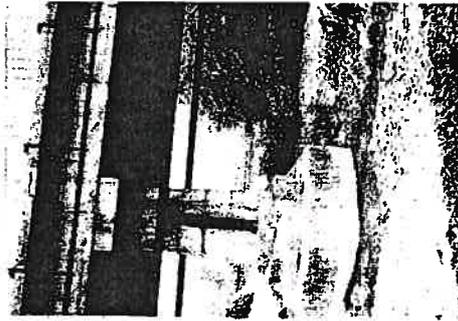
Este necesar să se aibă în vedere ca pe bancheta cuzinelor, în urma unor necesități, mai pot fi plantate:

- dispozitive de protecție antiseismică;
- opritori transversali pentru pante peste 4%;
- suporturi pentru stâlpi de iluminat pe pod;
- suporturi pentru conducte;
- scări de acces la banchetele de rezemare sau la căruciorul de întreținere.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 10167 - 83 - Poduri de CF și șosea. Aparat de reazem din neopren, țrate.
2. STAS 4031/1 - 77 - Poduri metalice de CF și șosea. Aparat de reazem din oțel turnat.

COBORÂREA ETIAJULUI ÎN ZONA PODULUI



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă în general prin dezvelirea vizibilă a rostului elevație - fundație.

La fundarea indirectă prin intermediul radierului se constată uneori dezvelirea chiar și a tălpilor acestuia, cu "ieșirea la zi" și a unei înălțimi din partea superioară a sistemului de fundare indirectă: piloți, coloane, barete.

Față de cele semnalate, deficiențele care apar sunt:

- la fundarea directă se micșorează înălțimea de încăstrare în teren, iar atingerile locale pot periclită talpa de fundație, scade siguranța față de acțiunea seismică, cresc sollicitările și eforturile unitare pe secțiuni;
- la fundarea indirectă prin descoperirea coloanelor și ținând cont de adâncimea de atutere locală la ape mari, scade capacitatea de rezistență la acțiuni verticale și momente, prin micșorarea capacității pe conturul elementelor și coborârea punctului de încăstrare;
- se accentuează pericolul acțiunii seismice.

CAUZE PROBABLE

Se evidențiază următoarele cauze care pot conduce la apariția situației 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 țină seama de influența asupra podului.

REPARAȚII NECESARE

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

- în urma unor studii corespunzătoare, se întocmește proiectul pentru lucrări hidrotehnice în albie. Proiectul poate conține în special lucrări de tip prag în aval de pod, prevăzute cu scopul de a ridica cota de talveg și eteaj. În cazul în care costul acestor lucrări este prea mare se poate concludiona asupra necesității prevederii unui nou pod;
 - după concluzia ce se impune, urmează executarea lucrării aprobate.
- Este de menționat că defectul evidențiat prin țîlu, implică lucrări pe toată lățimea albiei, pe toată lungimea podului și 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 soluția hidrotehnică corectă, uneori se impune "studiu pe model".

PREVENIREA DEGRADĂRII

Prin colaborare între Administrația Națională a Drumurilor și Regia Autonomă a Apelor din România, se interzic exploatarea 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.

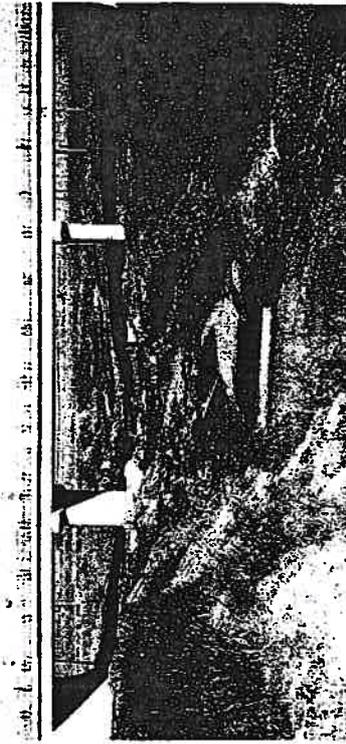
Aceste lucrări sunt transversale albiei și se încastrează în maluri. Albia râurilor trebuie urmărită în permanență, știut fiind că aceasta evoluează în timp pe verticală sau migrează în transversal.

Prin concepția de proiectare, podul trebuie să fie judicios fundat pentru a nu se periclită prin atuiere cu efectele acesteia.

BIBLIOGRAFIE

1. PD 95 - 77 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidroaolică a podurilor și podețelor
2. PD 161 - 85 (Bul. Constr. nr. 6/1975) - Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căi ferate și poduri.
3. B.O. 142/74 - Instrucțiuni privind măsurile ce trebuie luate pentru asigurarea circulației corespunzătoare a apelor de suprafață interceptate de trasee de drumuri și CF și în scopul evitării degradării terenurilor agricole.
4. Moldoveanu - Apărări de maluri și corecții de râuri în legătură cu lucrări de căi ferate.
5. Rusu, s.a. - Apărări de maluri.
6. Dan E - Regularizarea de râuri.

ADÂNCIREA TALVEGULUI



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se constată o adâncire pronunțată, pe lățimi reduse, a nivelului terenului, asociată cu coborârea etiajului.

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

CAUZE PROBABILE

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

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

REPARAȚII NECESARE

Pentru a nu periclită fundația pilelor adiacente albiei minore atuiate, 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 așeza" pe albie. Gabioanele cu piatră brută sau bolovani de râu se așează la distanțe convenabile. Este necesar un proiect întocmit pe baza unor studii.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Față de configurația albiei cu adâncime pronunțată pe o lățime redusă (albia minoră) sunt două situații pentru pod:

- există această situație la data construcției podului: pilele adiacente se fundează suficient de adânc pentru a nu fi afectate de evoluția în continuare a albiei prin adâncirea talvegului;
- situația se produce în timpul duratei de exploatare a podului: se procedează ca la "Reparații curente".

BIBLIOGRAFIE

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

A.4.3

RUPEREA MALURILOR

FIȘA Nr.

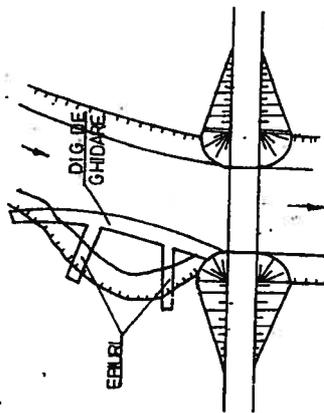
41

'98

DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

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



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

CAUZE PROBABILE

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

REPARAȚII NECESARE

Lucrările de remediere a situației sunt de două feluri:

- a) Există lucrări de protecție a malurilor situație în care acestea trebuiesc refăcute la părțile degradate, cu eventuale lucrări suplimentare pentru a acționa în unele zone noi de atac a apei de râu asupra malurilor.
- b) Nu există lucrări de protecție a malurilor, dar este evidentă necesitatea unor lucrări ca urmare a unor ruperi de maluri apărute în timpul exploatarei podului. Se impune întocmirea unui proiect care să cuprindă prevederea unor asemenea lucrări

PREVENIREA DEGRADĂRII

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

De la construcția podului se prevăd lucrări hidrotehnice care vizează protecția malurilor în situația existentă sau chiar cu crearea unor teritorii noi mai ales în partea exterioară a meandrelor. Acestea urmează a se executa după un proiect întocmit și 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 și nu permit avansarea degradării malurilor. Lucrările deși elastice (epiuri, diguri longitudinale din gabioane sau o combinație între acestea) pot fi ancorate pe piloți în general de lemn, având lungime mai mică atât în afara terenului cât și ca fișe. Aceste lucrări au configurația de bare sau bare legate într-o rețea și 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 situații acestora li se pot asocia, la fața 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 pînțeni din gabioane așezate pe saltele de fascine.

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

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

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

Digurile din amonte de pod, evazate în exteriorul albiei, cu racordări "în cârlig" și neîncasrate în maluri trebuie atent concepute ca lungime și 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 hidrolică a podurilor și podețelor
2. PD 161 - 85 (Bul. Constr. nr. 6/1975) - Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căilor ferate și podurilor.
3. Moldoveanu - Apărări de maluri și corecții de râuri în legătură cu lucrări de căi ferate.
4. Rusu, s.a. - Apărări de maluri.
5. Dan E - Regularizarea de râuri.

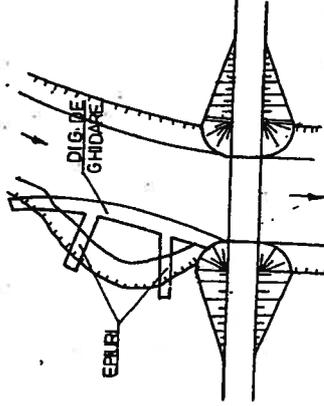
MODIFICAREA ÎN PLAN A TRASEULUI CURSULUI APELOR

DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

CAUZE PROBABILE

- Amplasarea greșită a podului în transversalul albiei sau ca obicitate față de apele mari ale cursului apei;
- Lipsa unor lucrări de apărări de maluri corespunzătoare;



- Eroziuni puternice ale albiei (neurmărirea evoluției albiei);
- Accidente la lucrări hidrotehnice în amonte;
- Dezvoltarea la un mal a unei vegetații mari, abundente.

REPARAȚII NECESARE

În urma unor aprecieri și refacerii calculului hidrolic se poate adopta lungirea podului (pod Partoș la Alba Iulia peste Mureș). Se mai pot adopta și lucrări de remediere a situației.

Lucrările de remediere a situației sunt de două feluri:

- a) Există lucrări de protecția malurilor, situație în care acestea trebuie refăcute la părțile degradate, cu eventuale lucrări suplimentare pentru a acționa în unele zone noi de atac a apei de râu asupra malurilor.
- b) Nu există lucrări de protecție a malurilor, dar este evidentă necesitatea unor lucrări ca urmare a unor rușeri de maluri apărute în timpul exploatarei podului. Se impune întocmirea unui proiect care să cuprindă prevederea unor asemenea lucrări.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Situația se referă la rușeri de maluri periculoase pentru starea de exploatare a podului.

De la construcția podului se prevăd lucrări hidrotehnice care vizează protecția malurilor în situația existentă sau chiar cu crearea unor teritorii noi mai ales în partea

exterioară a meandrelor. Acestea urmează a se executa după un proiect întocmit și 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:

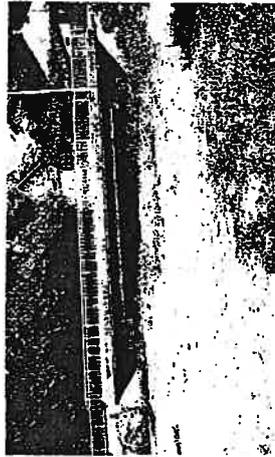
- 1) de tip elastic, adică se mulează pe terenurile atuiate și nu permit avansarea degradării malurilor. Lucrările deși elastice (epuri, diguri longitudinale din gabioane sau o combinație între acestea) pot fi ancorate pe piloți în general de lemn, având lungime mai mică atât în afara terenului cât și ca fișe. Aceste lucrări au configurația de bare sau bare legate într-o rețea și 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 situații acestora li se pot asocia, la fața dinspre cursul apei, saltele de fascine lestate cu piatră brută sau cu saltele din dale de beton articulate;
- 3) de tip semielasic care constau din pereți rigide sau elastice ce au la piciorul lor pînți din gabioane așezate pe saltele de fascine.

Se mai pot concepe și alte tipuri de lucrări existente în normele și literatura de specialitate. Adoptarea unuia dintre sistemele de apărare se face cu multă atenție pentru ca acestea să fie eficiente în totalitate. Soluția adoptată pentru aceste lucrări trebuie totodată să nu obstrueze albia de maniera în care să conducă la "răbufniri". Tipul lucrărilor adoptate trebuie să țină seama și de caracterul râului în zona de amenajare: la un râu lucrările diferă după cum acestea se prevăd în zona lui de tînerțe, în zona de maturitate sau în zona lui de bătrînețe. În primele zone lucrările sunt de tip rigid sau semielasic, dar cu amplasare mai mică, iar în ultima zonă lucrările sunt de tip elastic sau semielasic, dar cu amplasare mai mare. Digurile din amonte de pod, evazate în exteriorul albiei, cu racordări "în cântig" și nelncastrate în maluri trebuiesc atent concepute ca lungime și 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 hidroalică a podurilor și podețelor
2. PD 161 - 85 (Bul. Constr. nr. 6/1975) - Normativ departamental privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căilor ferate și podurilor.
3. Moldoveanu - Apărări de maluri și corecții de râuri în legătură cu lucrări de căi ferate.
4. Rusu, s.a. - Apărări de maluri.
5. Dan E - Regularizări de râuri.

'DEPUNEREA DE MATERIAL SOLID TRANSPORTAT ÎN ALBIE



DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

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

CAUZE PROBABILE

- Modificarea regimului hidroalic al cursului de apă prin amenajări hidrotehnice în amonte sau aval de tip praguri care conduc la micșorarea pantei hidroallice, fapt ce favorizează depunerile de material în albie în general și la pod în special;
- Lungimea prea mare a podului. Aceasta poate să rezulte în urma unor aprecieri mai puțin exacte privind panta hidroalică, rugozitatea pantei delimitarea albiei minore față de cea majoră și mai înainte de toate debitul luat în considerație la calcule a fost prea mare. Albia râului, după configurația

din teren, este aparent mare din cauza migrației râului în transversal, fapt evidențiat mai ales în zona de îmbătrânire a acestuia;

- Dezvoltarea unei vegetații abundente favorizează colmatările;
- Debușarea unor afluenți în amonte de pod și care transportă material solid;
- Depunerea de material vegetal la pod poate fi cauzată de:- blocarea la pod de mari plutitori care se agăță în incinta de palpanșe nedemontată, agățarea acestora de parțial sau masca de chesoane nedemolată, agățarea acestora de avambecuri și palei la podurile din lemn;
- Conducte ce traversează cursul la cote sub nivelul apelor mari;

REPARAȚII NECESARE

Pentru evacuarea materialului solid din amonte de pod, trebuiesc create posibilități de mănirea capacității de transport a râului în aval de pod. Aceasta se poate realiza prin excavații în aval de pod pe o lungime mai mare, curățirea albiei de vegetație în creștere din amonte și aval de pod, calibrarea albiei prin crearea unei "secțiuni curate" chiar cu pereți dacă acestea se încadrează într-un mediu natural, desființarea de obstacole solide mari din albie (stânci căzute, depozitare necontrolată de material din demolări). Vegetația moartă agățată în amonte de pod trebuie evacuată prin curățire.

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

PREVENIREA DEGRADĂRII

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

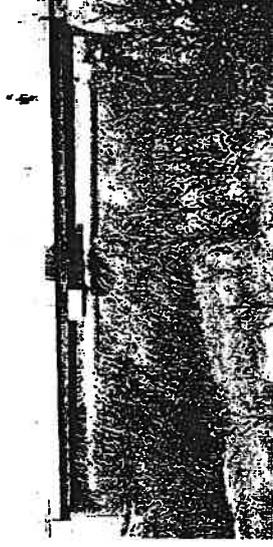
Sunt situații când trebuie refăcut calculul de debușeu al podului din care să rezulte necesitatea ridicării suprastructurii podului pentru a se obține o altă cotă la intrados care să respecte noul nivel de ape mari plus înălțimea de siguranță. Aceasta se poate face printr-o acțiune de concepție nouă, rezultând proiectul corespunzător.

Situația de umplere a secțiunii de scurgere nu trebuie tolerată pentru că pot apărea unele efecte total nefavorabile: inundații în zonă, afuierea rampelor, deversarea podului de către apele mari, întreruperea circulației, distrugerea podului.

BIBLIOGRAFIE

Situația semnalată nu este consemnată în literatura de specialitate, așa încât experiența practică, cazurile apărute și cunoscute de lucrători de specialitate și semnalarea lor chiar în presă și mijloace audiovizuale constituie bibliografia de care se dispune.

1. Moldoveanu "Apărări de maluri și corecții de râuri în legătură cu lucrările de căi ferate".
2. Rusu, ș.a. "Apărări de maluri"
3. Dan E. "Regularizări de râuri".



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Înălțimea liberă sub pod nu permite scurgerea debitelor și a flotațiilor, ghețurilor, etc. Realizarea debitelor mari în același timp cu transportul flotațiilor de dimensiuni exagerate, conduce la formarea remului și la pericolul inundației cu creșterea afuierilor. Fenomenul poate fi agravat de existența unor conducte amplasate sub partea inferioară a suprastructurii.

CAUZE PROBABILE

- alegerea defectuoasă a deschiderilor: nu este corelată deschiderea (lumina) dintre infrastructură, la podurile cu mai multe deschideri, în funcție de debitul de tranzit. Defecțiunea apare la podul cu lumina prea mică a deschiderilor;
- La podurile peste râuri din zonele de deal și subdealuri unde există vegetație mare (pomi) în versanți, este necesară adoptarea unei gârzi mai mari decât cea minim prescristă;
- La podurile în arc cu cale la mijloc sau cu cale sus, mai ales la cele cu mai multe deschideri, zona de naștere a arcelor favorizează agățarea de plutitori mari sau oprirea ghețurilor;
- Conductele ce traversează albia în spațiul de gardă de sub pod, favorizează agățarea plutitorilor;
- La unele poduri există vegetație mare (pomi) crescuți în timpul exploatarei, care "umbresc" debușul podului.

REPARAȚII NECESARE

Lucrările necesare a fi executate pentru asigurarea scurgerii pluvitorilor, ghețurilor etc., vizează "curățirea secțiunii de sub pod". Trebuie mutate conductele ce traversează albia în suprafața de sub pod, trebuie scurteți și înlocuiți cu albie, etc.

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

PREVENIREA DEGRADĂRII

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

Organele de întreținere nu trebuie să admită pozarea de conducte în secțiunea de scurgere: să nu dea avertisment în acest sens și să nu permită astfel de construcții realizate prin abuz.

La formarea zăpoarelor, unitățile de întreținere să intervină prin orice mijloace la desființarea acestora.

BIBLIOGRAFIE

Situația semnalată nu este consemnată în literatura de specialitate, așa încât experiența practică, cazurile apărute și cunoscute de lucrători de specialitate și semnalarea lor chiar în presă și mijloace audiovizuale constituie bibliografia de care se dispune.

1. PD 95/1977 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidroaerodinamică a podurilor și podetelor.
2. Moldoveanu "Apărări de maluri și corecții de râuri în legătură cu lucrările de căi ferate".
3. Rusu, ș.a. "Apărări de maluri".
4. Dan E. "Regularizări de râuri".

A4.8

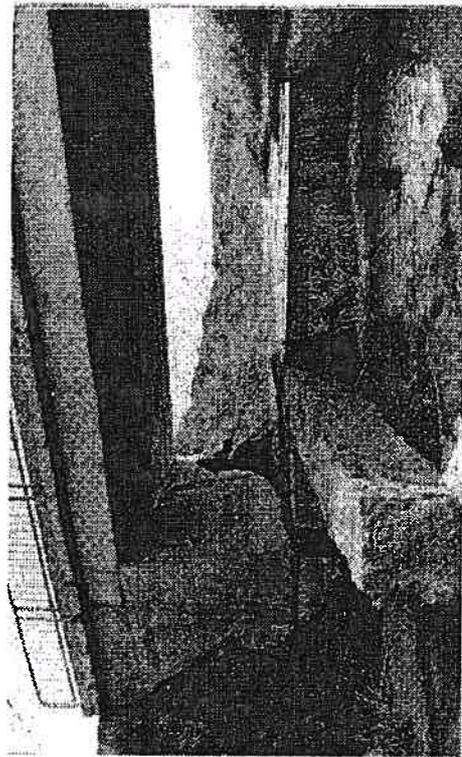
A4.10

FIȘA Nr.

45

**SUBSPĂLAREA LUCRĂRILOR DE APĂRARE
SAU DE DIRIJARE DE TIP RIGID**

'98

**DEFINIȚIE, DESCRIERE**

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

CAUZE PROBABILE

Cauza principală o constituie concepția nepotrivită sau execuția necorespunzătoare (fundare insuficientă). Mai pot fi luate în considerație și alte cauze: deplasarea nepotrivită, racordarea insuficientă, neasocierea lucrărilor cu cele de curățirea albiei și sistemul lucrărilor de tip rigid nepotrivite față de situația din teren.

REPARAȚII NECESARE

Sunt necesare:

- 1) lucrări de curățirea albiei în secțiunea de amplasare a acestora și în amonte pe o anumită lungime;
- 2) executarea unor gabioane în fața acestor lucrări;

- 3) unele subzidirii posibile;
- 4) racordare lucrării în versanți;
- 5) umplerea crăpăturilor cu beton;
- 6) refacerea lucrărilor parțial sau în totalitate.

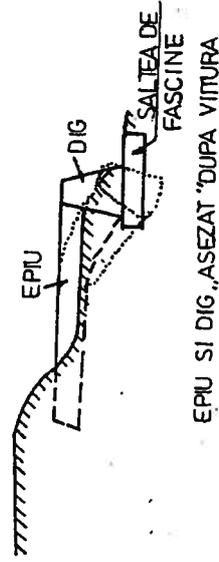
PREVENIREA DEGRADĂRII

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

BIBLIOGRAFIE

1. PD 95 - 77 (Bul. Constr. nr. 6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidroalică a podurilor și podetelor
Situția semnalată nu este consemnată în literatura de specialitate, așa încât experiența practică, cazurile cunoscute de lucrători de specialitate și semnalarea lor chiar în presă și mijloace audiovizuale constituie bibliografia de care se dispune.
2. Moldoveanu "Apărări de maluri și corecții de râuri în legătură cu lucrările de căi ferate".
"Apărări de maluri"
"Regulanzări de râuri".
3. Rusu, ș.a.
4. Dan E.

DEFORMĂRI ALE LUCRĂRIILOR DE APĂRARE SAU DE DIRIJARE DE TIP ELASTIC



EPIU SI DIG „ASEZAT” DUPEA VIITURA

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin reasezarea în teren a lucrărilor, cu schimbarea exagerată a poziției inițiale sau cu dislocări.

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

CAUZE PROBABILE

Se pot identifica următoarele cauze:

- Creșterea vitezei de scurgere a apei la viituri, peste cea avută în vedere (viteza de antrenare hidrodinamică) conduce la deformarea exagerată a amenajării;
- Concepția și execuția greșită a lucrărilor de apărare sau dirijare. Aceste lucrări trebuie să aibă o amplasare potrivită cu situația din teren, adică să nu fie exagerat de ample, dar nici prea simple pentru a permite degradarea lor rapidă și care ar implica lucrări de refacere;
- Modificarea regimului de scurgere a apei: cauza de degradare a lucrărilor este motivată de înrăutățirea caracteristicilor de scurgere locală (debite suplimentare din condiții nenaturale, creșterea rugozității albiei, creșterea pantei hidrolice prin tăierea nenaturală a meandrelor, etc.)

REPARAȚII NECESARE

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

- 1) epiuri, diguri, combinația epiuri-diguri în rețea plasate în bucle ale albiei sau transversal acesteia pe toată lățimea albiei sau numai parțial;
- 2) pereuri la versanți cu piteni de picior de taluz și ramforți de limitare a câmpurilor. În cazurile în care acestea se degradează exagerat, trebuiesc refăcute lucrările ca în situația inițială. În urma evoluției albiei, se poate concluziona asupra necesității suplimentării acestor lucrări pe anumite porțiuni, suprafețe 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 ușor 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 concepție corectă la prevederea acestora și o execuție corectă a fiecărei părți de lucrare. De asemenea este necesar ca aceste lucrări să fie urmărite atent în timp, orice început de degradare fiind mai ușor de tratat, decât în situația 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 și necesitățile instantanee de rezolvarea unor situații.

BIBLIOGRAFIE

1. PD 95-77 (Bul.Constr. nr.6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor
 2. PD 161-85 (Bul.Constr. nr.6/1975) - normativ privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căilor ferate și podurilor
 3. B.O. - 142/74 - Instrucțiuni privind măsurile ce trebuiesc luate pentru asigurarea circulației corespunzătoare a apelor de suprafață interceptate de trasee de drumuri și CF și în scopul evitării degradării terenurilor agricole.
- Situația semnalată nu este consemnată în literatură de specialitate, așa încât experiența practică, cazurile cunoscute de lucrători de specialitate, constituie bibliografia de care se dispune.
4. Moldoveanu - Apărări de maluri și corectări de râuri în legătură cu lucrările de căi ferate
 5. Rusu, s.a - Apărări de maluri
 6. Dan E. - Regularizări de râuri

DEBUȘEU INSUFICIENT



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin inundații în amonte, distrugeri ale lucrărilor de apărare și dirijare, aluarea stărilor de con și a rampelor, ieșirea apelor din albie cu formarea de scurgeri prin brațe laterale eventual chiar cu un nou curs al râului, afuieri ale infrastructurilor cu modificarea poziției topografice a acestora implicând scoaterea podului din circulație. Degradarea este de mare amploare făcând parte chiar din categoria "calamități".

CAUZE PROBABILE

- Subevaluarea debitelor, prin aprecieri necorespunzătoare referitoare la regimul hidrologic al bazinului, la permeabilitatea solurilor și capacitatea de reținere a apei de către acestea, la frecvența viiturilor, etc. Datele se referă la debitele inițiale de dimensionare;
- Depuneri exagerate în albia majoră, însoțite de vegetația abundentă. Din motivele prezentate la punctul A.4.5 - Fișa 43, se produce debușeu insuficient al podului;
- Spațiu liber sub pod insuficient, se produce din motivele prezentate la punctul A.4.7 - Fișa 44;
- Depozitarea în albia râului a unor materiale sau prezența unor obstacole accidentale. Cauza se referă la materialele depozitate din indisciplinarea autorilor și lipsa de supraveghere a unităților de întreținere.

REPARAȚII NECESARE

Analizând cauzele ce pot produce degradarea, se pot aprecia modalitățile de intervenție.

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

Împotriva depunerilor exagerate în albia majoră și a spațiului liber insuficient sub pod se vor adopta măsurile de la A.4.5 - Fișa 43 și A.4.7 - Fișa 44.

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

- 1) supravegherea corespunzătoare a lucrărilor, acțiuni concrete legale, față de autorii nedisciplinați;
- 2) curățire albiei.

PREVENIREA DEGRADĂRII

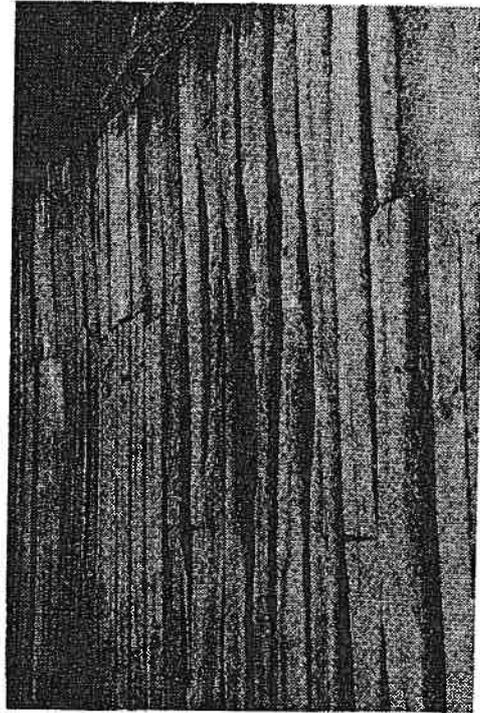
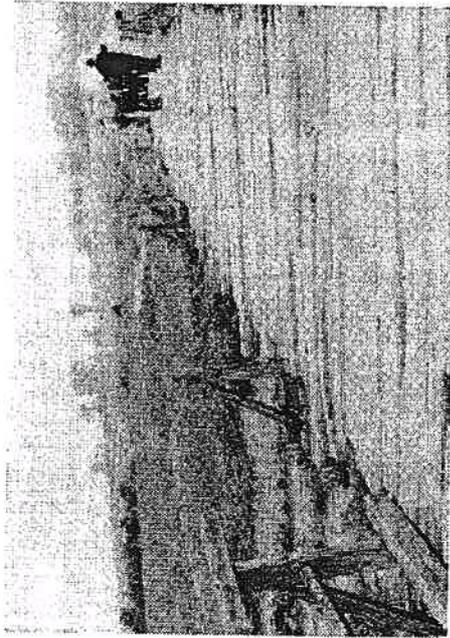
Măsurile de adoptat pentru prevenirea degradării sunt cele prezentate la punctul "Reparații necesare", unele din acestea având caracter anticipativ.

BIBLIOGRAFIE

1. PD 95-77 (Bul. Constr. nr.6/1977) - Normativ pentru proiectarea hidrolică a podurilor și podețelor

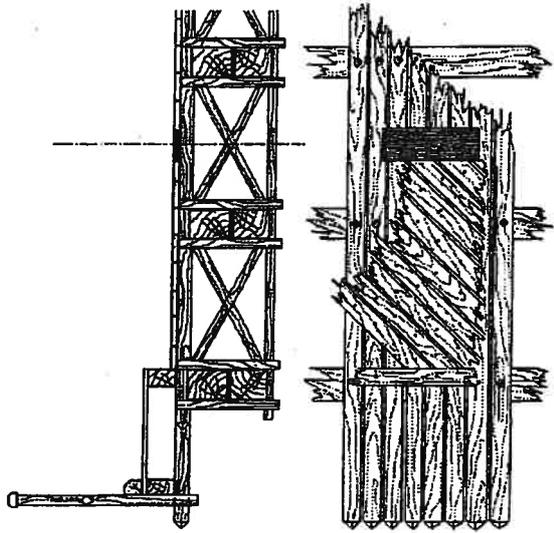
Situațiile semnalate nu sunt consemnate în literatură de specialitate, așa încât experiența practică, cazurile cunoscute de lucrători de specialitate, constituie bibliografia de care se dispune.

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



DEFINIȚIE, DESCRIERE

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



CAUZE PROBABLE

- Degradarea este produsă în general de acțiunea traficului. Pot fi însă și alte cauze ale degradării premature a podinei de uzură, și anume:
- Montarea necorespunzătoare a dulapilor: paralel cu axa căii sau perpendicular pe aceasta; demarajul sau frânarea roților vehiculelor eșchiază fibrele lemnului și muchiile vii (ascuțite);
 - Montarea joantivă a dulapilor fără spații de aerisire și de umflare a lemnului, ceea ce provoacă putrezirea și deformarea podinei de uzură;
 - Montarea bordurii axiale, a cărei prezență conduce la circulația vehiculelor într-un spațiu îngust (în secțiune transversală) și deci la apariția unor făgașe înguste de uzură pentru fiecare din cele două perechi de roți (pe fiecare bandă de circulație);
 - Folosirea de esențe de lemn necorespunzătoare;
 - Efectul intemperțiilor;
 - Lipsa lucrărilor de întreținere.

REPARAȚII NECESARE

- Demontarea podinei de uzură și montarea alteia noi. Operațiunea trebuie făcută pe rând, pe cele două benzi de circulație, pentru a nu se închide circulația (căreia i se rezervă o bandă în permanență).
- Odată cu montarea podinei noi de uzură trebuie rezolvată întreaga secțiune transversală în mod optim conform figurii:
- baterea dulapilor podinei de uzură oblic la 45° față de axa căii (se realizează astfel un dispozitiv de contravântuire orizontală);
 - protejarea capetelor dulapilor, pe axa căii, cu o placă metalică;
 - reconstrucția trotuarelor pe longrine speciale;
 - montarea de borduri apără-roată la distanță corespunzătoare față de longrina de trotuar.

CRĂPĂTURI LONGITUDINALE ÎN URȘI

49



ASPECTUL DEGRADĂRII

Crăpături longitudinale la urși se pot observa:

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

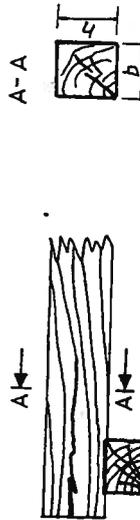


Fig. 1



Fig. 2

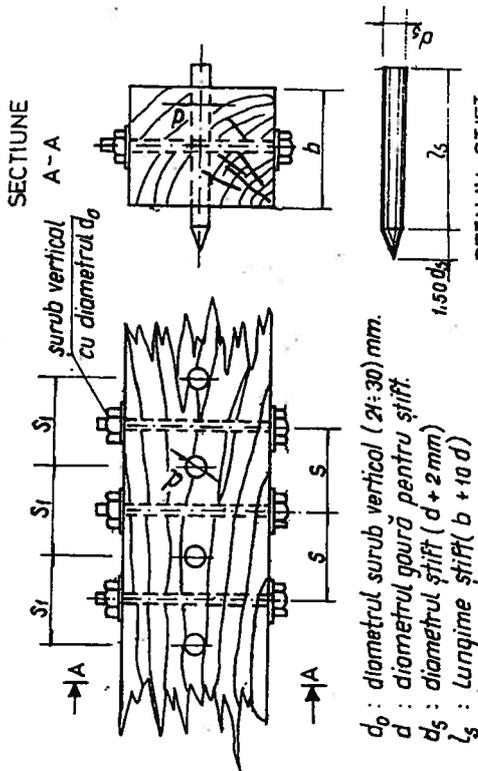
CAUZE PROBABILE

Apariția defectului poate avea următoarele cauze:

- calitatea necorespunzătoare a materialului.
- Cu un burghiu se dau câteva găuri și, dacă rumegușul se dovedește a fi de lemn sănătos, trebuie să examinăm alte cauze.
- defectele ascunse provenite, fie de la debitarea sortimentului, fie de la depozitare;
- greșeală de proiectare când s-a adoptat o lățime prea mică în raport cu valoarea forței tăietoare maxime din secțiune;
- crăpătura pornind de la babă (figura 2) apare, atunci când lungimea "s" a chertării în urs este mai mică decât lățimea babei și îmbinarea a fost forțată;
- din cauza distribuției greșite a penelor (vezi fișa nr. 52).

REPARAȚII NECESARE

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



- d_0 : diametrul surub vertical ($\alpha: 30$) mm.
- d : diametrul gaură pentru știft.
- d_5 : diametrul știft ($d + 2\text{mm}$)
- l_5 : Lungime știft ($b + 10 d$)

Fig. 3

La capetele unei crăpături și pe lungimea acesteia se bat știfturi de stejar, iar între știfturi elementul se strânge cu șuruburi verticale de Ø20...Ø30. Știfturile sunt cuie cilindrice de diametru egal cu diametrul găurii+2mm. Știftul se

confectionează la strung. Se recomandă ca la un capăt să se dea o formă conică pentru a pătrunde mai ușor la bater. Grinda fiind confectionată din lemn de rășinoase, permite bateră forțată a știftului (care este dintr-un lemn mai tare), producându-se deformății locale de contact. Acest procedeu permite intrarea în acțiune a îmbinării la cea mai mică încărcare a grinzii; lungimea l_1 a știftului se ia: $l_1 = b + 10d$ (b este lățimea grinzii)

Distanța minimă S_1 , între știfturi este $5d$ iar distanța minimă între șuruburile verticale este $7d_0$ (d_0 diametrul șurubului, d_0 max 1/10b)

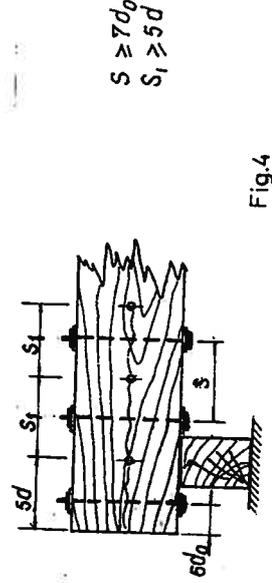


Fig. 4

Crăpătura de la extremitatea grinzilor se rezolvă conform figurii 4. Figura de la îmbinarea babei (figura 2) nu influențează rezistența grinzii. Pentru împiedicarea deplasării longitudinale a grinzii se decupează din grindă o porțiune regulată și în locul ei se bate cu cuie o șipcă (figura 5).

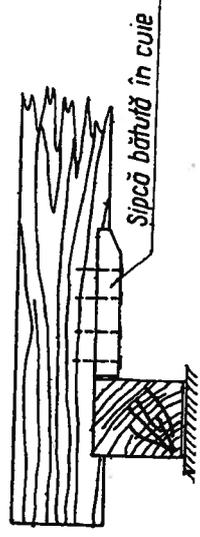


Fig. 5

**URȘI SUPRAPUȘI SAU CU PENE FĂRĂ
SPAȚIU DE AERISIRE**

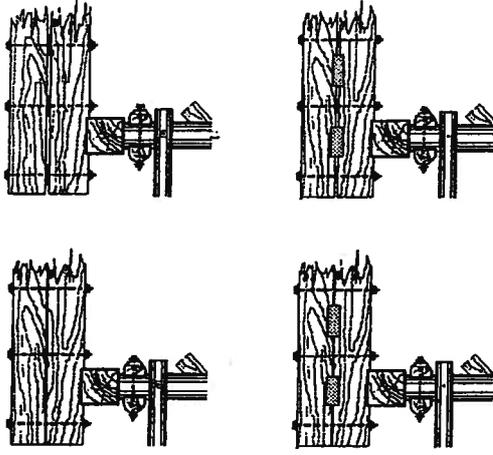


Fig. 1

DEFINIȚIE, DESCRIERE

La suprastructurile la care elementele de rezistență ale secțiunii sunt compuse, lipsa spațiilor de aerisire reduce durata de exploatare a elementului de construcție din cauza putrezirii premature.

CAUZE POSIBILE

Concepția greșită de proiectare în vederea unei execuții mai ușoare.

REPARAȚII NECESARE

Soluția minimală: - Se ung părțile vizibile cu gudron. Se injectează cu gudron rosturile dintre urși. Înainte de injectare se slăbesc șuruburile verticale și se introduc în rosturi tuburi subțiri prin care se face injectarea. Apoi se scot tuburile și se strâng bine șuruburile. Se recomandă ca șuruburile să fie prevăzute cu contrapiuliță sau șăibe arcuite. Această soluție se repetă la anumite intervale (de exemplu la 2...3 ani).

Soluția radicală: - Se depărtează urșii între ei la 2 cm distanță și se introduc fururi de lemn tare (stejar sau fag). Se schimbă penele cu pene mai înalte. Se introduc fururi la șuruburi.

În ambele cazuri operațiunea de creare a spațiilor de aerisire impune demontarea platelajului.

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Pena se poate deplasa lateral sau longitudinal (în plan orizontal) sau are tendința de rotire în plan vertical/sub influența cuplului lunecărilor L - vezi figura 3).



Fig. 1.



Fig. 2.

1. $\alpha \neq \alpha'$
2. $\text{tg } \alpha > \frac{1}{3}$

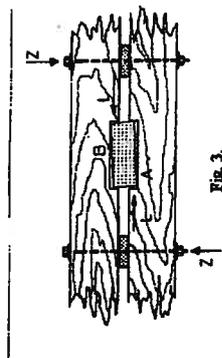


Fig. 3.

CAUZE PROBABLE

Deplasarea penelor în locașurile lor se produce:

- la penele paralelipipedice când lățimea penei b_p este mai mică decât lățimea locașului b , crestat în urși (figura 1);
- la penele trapezoidale când unghiul de împănare este diferit de unghiul locașului sau unghiul de împănare prea mare $\text{tg } \alpha > 1/5$ (figura 2);
- locașul este mai înalt decât înălțimea penei sau șuruburile nu strâng suficient (figura 3).

În figura 3 s-a reprezentat numai acea parte Z din tracțiunea din șuruburi care acționează asupra colțurilor A și B ale penei.

REPARAȚII NECESARE

Se vor schimba penele cu pene noi care să se poată păși în locașul respectiv (figurile 1 și 2). În cazul prezentat în figura 3 se vor schimba penele cu pene mai înalte sau se vor schimba fururile cu fururi de înălțime mai mică. Această din urmă soluție este posibilă numai dacă pragurile A și B din urși și pene nu prezintă deformații remanente sau nu sunt degradate.

CRĂPĂTURI ÎN ELEMENTELE SUPRASTRUCTURILOR DIN LEMN

DEFINIȚIE, DESCRIERE

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

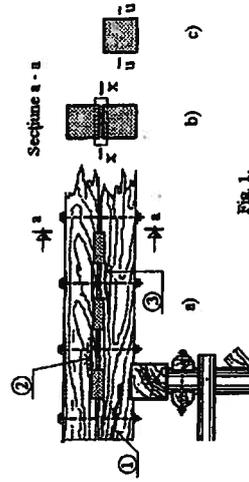
- între pene la ursii suprapuși (2 pe figura 1);
- în ursul inferior la extremitatea unei grinzi cu pene (1 pe figura 1);
- în dreptul saboajilor sau îmbinărilor (1 pe figura 5);
- în zona de reazem în cazul reducerii secțiunii transversale prin cioplire sau chertare (2 pe figura 4);
- în contratise sau în saboaji de îmbinare (figura 7).

CAUZE PROBABLE

În majoritatea cazurilor crăpăturile provin din cauza depășirii rezistenței la forțecare a lemnului. Pot contribui la apariția acestora și alte cauze, cum ar fi:

- concepția greșită de proiectare;
- defecte ale lemnului (fibra ondulată, etc.);
- execuție neîngrijită care favorizează apariția unor concentrații de eforturi în cazul unor îmbinări.

Pentru exemplificare se prezintă câteva cazuri caracteristice.



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

$$\tau = QS / bI_y$$

iar în câmp, unde ursii sunt solidarizați cu pene:

$$\tau = QS / bI_x$$

(secțiunea din figura 1c; momentul de inerție I_y foarte mic în raport cu momentul de inerție I_x al secțiunii cu pene) deci, $\tau < \tau_c$ și ursul cedează la eforturi tangențiale mai mari.

Lipsa unei pene pe reazem provine și din concepția greșită de proiectare.

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

O altă cauză poate fi contactul întâmplător al penelor cu fețele locașurilor executate în urși, mai ales când penele sunt paralelipedice (fără unghi de pantă) - figura 3.

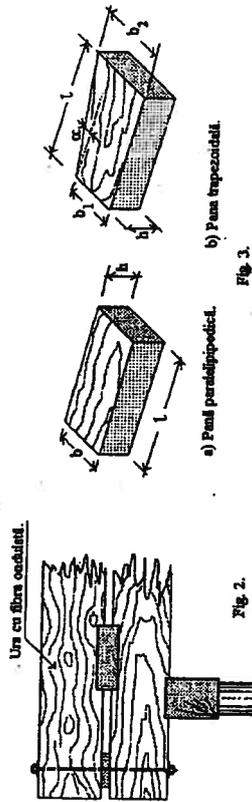


Fig. 2.

Fig. 3.

La penele trapezoidale cu unghi de pantă α ($\text{tg } \alpha = 1/5 \dots 1/10$) se obține o pășuire bună prin bătere. Pășuirea penei paralelipedice nu este controlabilă și, deci, unele pene vor fi suprasolicitate.

O cauză frecventă este lipsa de întreținere.

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

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

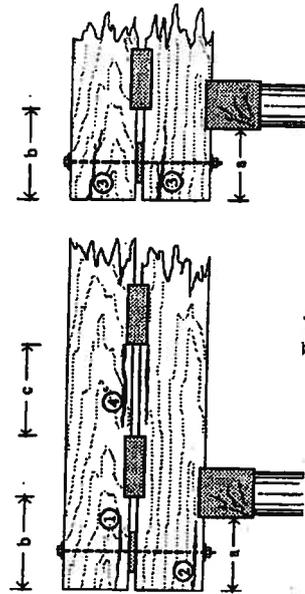


Fig. 4.

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

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

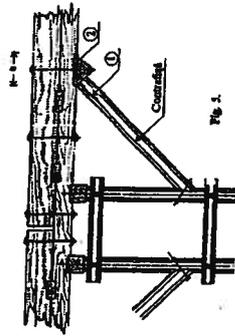


Fig. 1.

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

REPARAȚII NECESARE

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

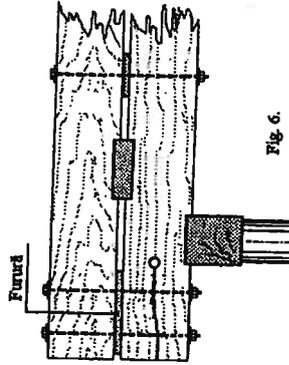


Fig. 6.

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

Crăpăturile din dreptul îmbinărilor (crăpăturile 2 și 3 din figura 1a) nu se pot repara. Se calculează grinda considerând numai urși suprapuși (fără aportul îmbinării), dar ținând seama de slăbiri. Se introduc restricții 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 atectează rezistența grinzii. Este necesară introducerea în această zonă a unei fururi și a bulonului respectiv. Existența fisurii 1 scoate din lucru ultima pană. Se calculează îmbinarea cu lipsa penei ultime. Dacă îmbinarea rezistă se menține grinda în circulație cu eventualele restricții de viteză pentru reducerea coeficientului dinamic.

Dacă la încercări se constată săgeți remanente sau săgeți elastice peste cele admisibile se înlocuiește suprastructura existentă.

În cazul crăpăturilor în contrafise sau în saboți de îmbinare, elementele crăpate se înlocuiesc într-o închidere de circulație.

Când este crăpată numai contrafisa, crăpătura se strânge cu un zbant sau două zbanțuri, fără a fi necesară închiderea circulației în timpul lucrului - figura 7.

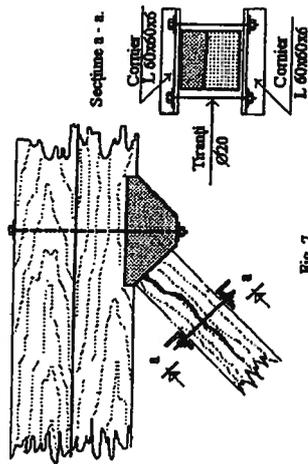


Fig. 7

Zbanțurile se montează cu tiranți perpendicular pe crăpătură. Când contrafisa are crăpătură și pe celelalte două fețe se montează al doilea zbant cu tiranți perpendiculari pe ai primului zbant.

LIPSA CONTRAFISELOR SAU DEFORMAȚIA EXAGERATĂ LA SUPRASTRUCTURILE CU URSI

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Lipsa contrafiselor la suprastructurile cu urși având deschideri relativ ridicată conduce în multe situații la deformații exagerate ale urșilor cu implicații asupra conlucrării dintre elementele suprastructurii.

În alte situații, chiar dacă contrafisele există, acestea pot prezenta grave deteriorări constând în pierderea formei inițiale (deformații transversale), dislocări cu distrugeră din cauza acțiunii plutitorilor.

CAUZE PROBABILE

Lipsa contrafiselor pentru podurile având deschideri mari poate fi o omisiune (în faza de proiectare) a verificării deformației 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.

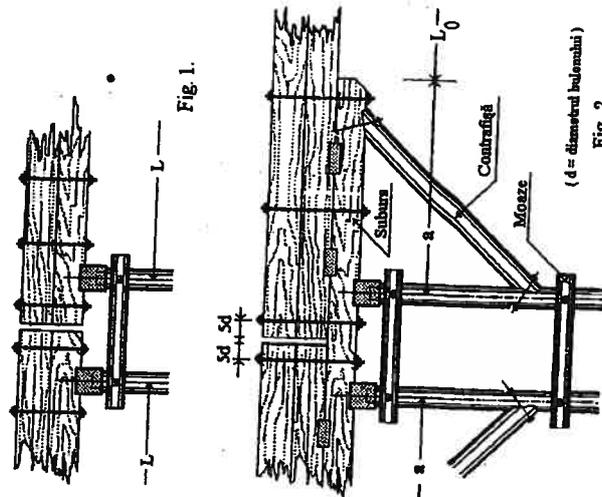


Fig. 1.

Fig. 2.

Deformația exagerată a contrafiselor poate avea drept cauze:

- o concepție greșită de alcătuire a suprastructurii;
- lipsa elementelor de solidarizare care favorizează fenomenul de flambaj;
- acțiunea plutitorilor la nivelul apelor mari;
- degradarea saboților sau îmbinărilor care modifică distribuția solicitărilor la diferitele elemente ale structurii și care pot depăși capacitatea portantă a contrafiselor.

REPARAȚII NECESARE

Dacă nu există contrafise (figura 1) se poate introduce dispozitivul cu suburs și contrafisă care reduce practic deschiderea de la L la $L_0 + a$ (figura 2), unde a este lungimea subursului măsurată de la baba de reazem, L este deschiderea, iar L_0 - distanța dintre capetele subursilor. Practic se ia $a = 0,15L \dots 0,20L$.

Acest dispozitiv se poate aplica și la urși simpli, precum și la grinzile cu pene. Lucrarea impune închiderea circulației.

În cazul contrafiselor cu deformații mari, acestea se înlocuiesc cu altele noi, având dimensiuni corespunzătoare și executându-se reparațiile necesare la îmbinările acestora.

DEVIAREA DE LA VERTICALĂ A PACHETELOR DE URȘI

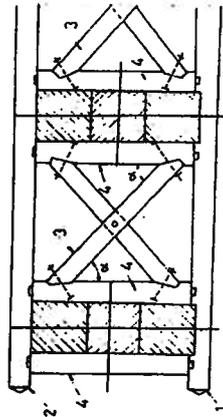


Fig. 1

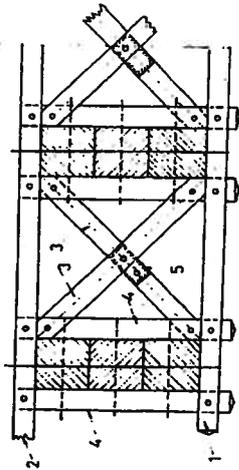


Fig. 2

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Grinda din pachete de urși suprapuși este construcția cea mai simplă pentru a spori capacitatea de rezistență fără a recurge la îmbinări longitudinale complicate și cosisitoare.

Dispozitivul care asigură poziția normală verticală a pachetelor de urși este contravântuirea transversală. Oricât de mică ar fi deschiderea podului, se prevăd minimum 4 contravânturiri transversale: 2-pe cele două reazeme și 2- în câmp.

Dintre cele mai eficiente contravânturiri transversale (în câmp) se prezintă două în figura 1 și figura 2.

Pentru a se obține o figură rigidă și indeformabilă contravântuirile transversale se prevăd cu două rigle orizontale 1 și 2 și cu o serie de diagonale 3 care împiedică efectiv devierea de la verticală.

Pachetele de urși sunt încorsetate prin montanții 4.

Dispozitivul din figura 1 are toate elementele în același plan, iar îmbinarea dintre diagonale și montant este cu prag frontal.

Dispozitivul din figura 2 este prevăzut cu rigle orizontale 1 și 2 duble, care strâng ca într-un clește montații 4. Diagonalele sunt fixate de o parte și de alta a montațiilor 4, fiind îmbinate cu aceștia cu câte un bulon. La intersecție, cele două diagonale se prind cu un bulon ce se trece prin furura 5, fixată cu două buloane. Furura umple spațiul dintre diagonale și are grosimea egală cu aceea a montanțului.

CAUZE PROBABLE

- Contravântuirea transversală necorespunzătoare ca alcătuire;
- Lipsa șabelor la șuruburile de prindere a contravântuirii transversale;
- Cedarea îmbinărilor cu creștere frontală la diagonale 3 din cauza valorii mari a unghiului α (figura 1).

REPARAȚII NECESARE

Se demontează contravântuirile transversale defecte și se montează contravântuiri de tipul celei din figura 2, avându-se grijă ca acestea să îndeplinească principiul distanței maxime recomandabilă de 1,50 m între două contravântuiri transversale vecine.

Tipul de contravântuire transversală din figura 2 poate fi aplicat la toate tipurile de grinzi ce folosesc pachete de urși, ca de exemplu grinzi cu pene (de orice tip) și la grinzi bătute în cuie. Rigiditatea acestui dispozitiv se datorește pășuirii perfecte a capetelor diagonalelor 3 în unghiul triedru format de fața verticală a ursului, fața orizontală a riglei 2 sau 1 și fața verticală a montanțului 4.

BIBLIOGRAFIE:

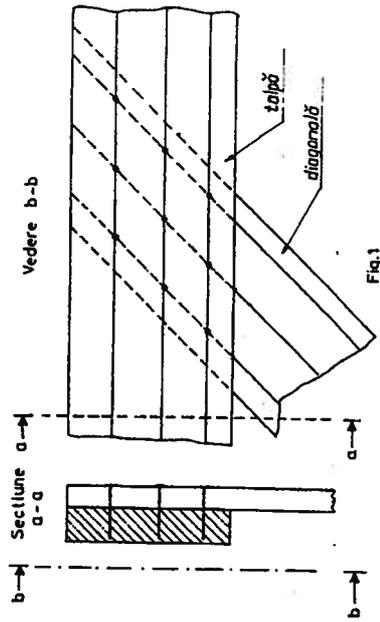
Alexiu Iulian "Îndrumar pentru calculul construcțiilor și podurilor de lemn", Editura Institutului de Construcții București, 1972.

CEDAREA ÎMBINĂRILOR LA GRINZILE BĂTUTE ÎN CUIE

DEFINIȚIE, 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 același șir sau de la ultimul cui la extremitatea diagonalei (figura 1);
- crăpături transversale, oblice sau normale pe șirurile de cuie;
- crăpături de la un șir de cuie la marginea diagonalei.



Îmbinările pot avea și defecte generale, caracterizate prin crăpături în tălpi de feul celor descrise pentru diagonalele inimii, prin oscilații mari verticale sau orizontale (sau în ambele sensuri) produse de efectul dinamic al circulației, prin săgeți elastice mai mari decât cele admise sau prin săgeți remanente.

CAUZE PROBABLE

Defecte locale apar datorită unor scânduri ale diagonalelor care sunt confecționate din material necorespunzător sau prezintă crăpături preexistente prelucrării.

O cauză importantă o constituie nerespectarea la protecție sau execuție a distanței între cuie sau de la acestea la marginea elementelor din lemn sau necorelării diametrului cuielei cu grosimea elementelor.

De asemenea, defectele generale apar din cauza confectionării tălpilor din material necorespunzător, având crăpături și deformații preexistente datorită depozitării defectuoase.

Oscilațiile mari provin din cauza contravânturilor concepute sau executate necorespunzător.

Săgețile elastice mari sau cele remanente sunt cauzate de cumulara defectelor locale, de distribuția defectuoasă a cuielei sau de efectul dinamic mare produs de încălcările utile la o execuție și o întreținere 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 consecință este recomandabil a se adopta o cale cât mai impermeabilă, de exemplu o cale cu îmbrăcămintea din beton asfalic turnat pe o podină de rezistență sau pe o placă din lemn.

Este necesară respectarea cu strictețe a prevederilor de proiectare și execuție a îmbinărilor cu cuie și a grinzilor bătute în cuie care sunt cuprinse în prescripțiile de proiectare sau de execuție.

REPARAȚII NECESARE

Remedierea defectelor îmbinărilor cu cuie la grinzile bătute în cuie este o operație cu efecte îndoielnice, dar și neeconomică. La constatarea defectelor locale trebuie extrase diagonalele cu defecte. Această operație implică demontarea sau ridicarea cu prese a plătajului. Extragerea diagonalelor cu crăpături este greu de executat, căci implică demontarea grinzilor.

În mod practic, dacă comportarea grinzii sub circulație și la încălcări de probă este bună, grinda se menține în starea ei și se ține sub observație sesizând apariția unor noi defecte.

În cazul apariției a noi defecte locale sau generale se recomandă întreruperea circulației și schimbarea structurii de rezistență cu aceeași tipuri de grinzi executate corespunzător sau cu alt tip, în funcție de condițiile locale.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 856-71 - Construcții din lemn. Prescripții pentru proiectare.
2. STAS 858-49 - Construcții din lemn. Elemente generale de calcul. Rezistențe admisibile.
3. STAS 1483-61 - Poduri de lemn. Controlul execuției, recepția și revizii ulterioare.
4. Ortesco A.I. - Elemente de construcții, vol.II, Construcții din lemn. Ed. tehnică a transporturilor.

B21.

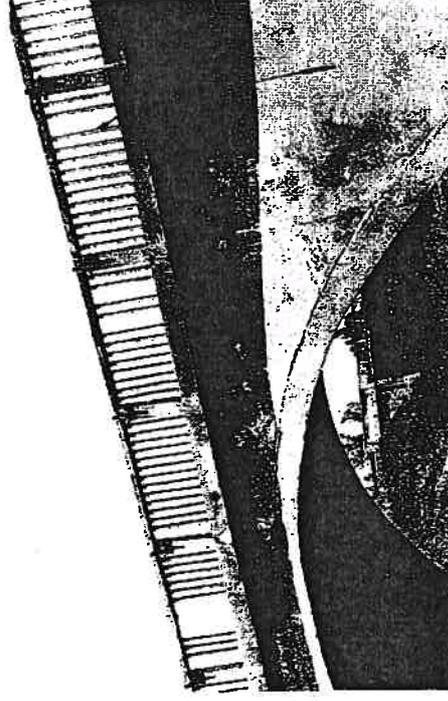
B32A.

FIȘA Nr.

56

'98

DETAȘAREA TIMPANULUI DE BOLTĂ



DEFINIȚIE, DESCRIERE

După o anumită perioadă de exploatare între bolta și timpanele care mențin umplutura pot apare fisuri sau crăpături pe anumite zone sau pe toată lungimea extradosului.

Apariția acestor fisuri sau crăpături indică lipsa de legătură între boltă și timpane, conlucrarea bolții cu timpanele la preluarea încărcărilor exterioare sau evidențierea unor deformații ale bolții pe care timpanele nu le pot urmări.

CAUZE PROBABLE

Lipsa de legătură între boltă și timpanele care mențin umplutura dintre ele poate conduce la desprinderea parțială sau totală a timpanelor de boltă, fenomen evidențiat de apariția unor fisuri sau crăpături între cele două elemente.

De asemenea, dacă timpanele conlucrează cu boltă la preluarea încărcărilor exterioare, datorită lipsei rosturilor din timpane, apariția fisurilor sau crăpăturilor evidențiază existența unor eforturi tangențiale importante în rostul dintre boltă și timpane.

În urma apariției unor deformații exagerate datorită construcției și curgerii lente a betonului este posibil ca acestea să nu poată fi urmărite de timpane și, în acest caz, apar detașări ale acestor elemente.

PREVENIREA DETAȘĂRII 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 boltă și care să permită urmărirea deformației bolții de către timpane. Pe lângă prevederea acestor rosturi este necesară asigurarea legăturii dintre boltă și timpane.

REPARAȚII NECESARE

Este absolut necesară realizarea rosturilor în timpane și asigurarea legăturii dintre boltă și timpane și, ulterior, refacerea corespunzătoare a hidroizolației. Apariția de fisuri sau crăpături între aceste elemente conduce la degradarea hidroizolației aplicată pe ele și prin circulația apei sau prin îngheț-dezghet repetat se produce dezvoltarea defectului.

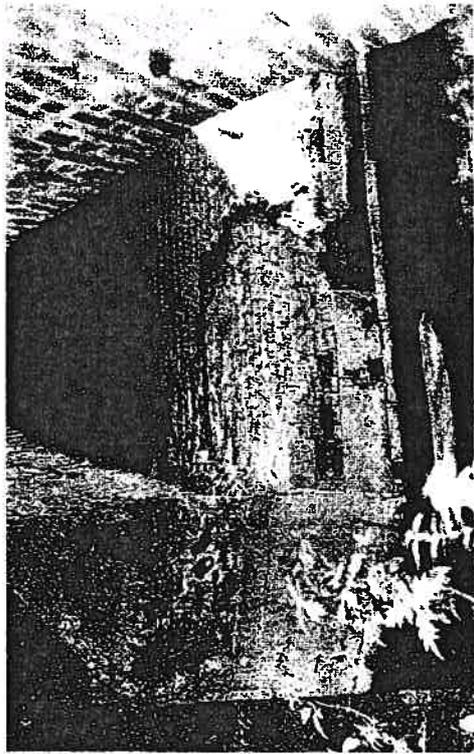
B22

**BOLTA CU DEGRADĂRI AVANSATE,
MOLOANE FISURATE, DISLOCATE SAU
CĂZUTE LA INTRADOS**

FIȘA Nr.

57

'98

**DEFINIȚIE, DESCRIERE**

Datorită unei exploatări în condiții severe, unele bolti executate din zidărie din piatră sau cărămidă pot prezenta degradări avansate, constând în fisurarea elementelor din care este construită zidăria, iar dacă rețeaua de fisuri este dezvoltată se prezintă desprinderea de la intradosul boltii a unor fragmente din zidărie. Defectul afectează capacitatea portantă a boltii prin reducerea secțiunii sau prin alterarea caracteristicilor mecanice.

CAUZE PROBABILE

Cauza frecventă a degradării avansate a boltii din zidărie o constituie lipsa de protecție hidrofugă a suprastructurii. În asemenea condiții apa poate circula prin zidărie, modificându-i proprietățile fizico-mecanice, spălând mortarul din rosturi sau provocând degradări prin îngheț-dezghet repetat.

Tot prin îngheț-dezghet se pot produce degradări când boltă vine în contact cu apa, nivelul apei depășind nașterea boltii.

Dezvoltarea unei rețele 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: creșteri importante ale încărcăturilor din exploatare față de

cele avute în vedere la proiectare, șocuri violente date de vehicule în cazul pasajelor sau de plutitori în cazul cursurilor de apă navigabile, variații de temperatură, cutremure, etc.

PREVENIREA DEGRADĂRILOR BOLȚILOR DIN ZIDĂRIE

Sunt necesare realizarea și menținerea în funcțiune a dispozitivelor de evacuare a apei, astfel încât să nu se producă infiltrații de apă.

O măsură deosebit de eficientă în vederea reducerii degradărilor este aceea de prevedere a unei hidroizolații eficiente executată în condiții de maximă exigență. În cazurile în care se estimează depășiri importante ale capacității portante a suprastructurii se vor lua măsuri de reducere a încărcărilor permanente.

La pasajele la care nu se respectă dimensiunile de gabarit prevăzute de prescripțiile actuale se vor lua măsuri de eliminare a posibilității de izbire a suprastructurii de către vehicule. De asemenea, pe cursurile de apă se impun aceleași măsuri.

REPARAȚII NECESARE

Lucrarea care trebuie executată în primă urgență este refacearea hidroizolației, astfel încât să se elimine infiltrațiile de apă în suprastructură. După care, se vor executa în funcție de amploarea degradărilor, lucrări de rostuire și de închidere a fisurilor zidăriei sau de cămășuiei la intradosul bolții.

În cazul execuției cămășuieiilor se vor lua măsuri de curățire (eliminarea) a zonelor dislocate și de asigurare a legăturii între aceasta și boltă.

Dacă se constată dislocări importante care reduc secțiunea bolții se vor lua măsuri de limitare a încărcărilor utile din exploatare (restricție de tonaj).

B.23.

B.3.23.

FISURI SAU CRĂPĂTURI ÎNTRE TIMPANE ȘI ZIDURILE ÎNTOARSE

FIȘA Nr.

58

'98

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Fisurile sau crăpăturile timpanului în zona nașterii bolții, deci între timpan și zidul întors, apar datorită conturării dintre timpan și boltă la preluarea solicitărilor.

CAUZE PROBABLE

Fisurile sau crăpăturile apar din cauza lipsei unui rost transversal în timpan în dreptul nașterii bolții care elimină eforturile de întindere din timpan în această secțiune.

PREVENIREA APARIȚIEI FISURILOR SAU CRĂPĂTURILOR

La proiectarea podului se vor prevedea rosturi transversale în timpane în dreptul nașterii bolții în vederea separării lor de zidurile întoarse. Zidurile întoarse vor rezema pe culeea bolții.

REPARAȚII NECESARE

Dacă se constată apariția unor astfel de fisuri sau crăpături este necesară desfacerea zidăriei și realizarea rostului transversal în timpan. Se vor lua măsuri de acoperire a acestui rost cu dispozitive etanșe, care să împiedice circulația apei.

EROZIUNEA BETONULUI**DEFINIȚIE, DESCRIERE**

Se manifestă sub forma unor suprafețe de beton aspre care apar în urma unui proces complex de roadere a acestuia, cu preponderență prin acțiunea mecanică eoliană - abrazivă (Foto 1).

Degradarea apare de regulă pe suprafețele expuse vântului predominant care transportă particule solide, sau la infrastructuri sub acțiunea materialelor abrazive (nisip) transportate de apă (Fig. 1).

Intensitatea producerii eroziunii depinde de cantitatea, forma, dimensiunea și densitatea particulelor transportate, de viteza deplasării acestora, de prezența vârtejurilor de apă, în cazul infrastructurii, precum și de calitatea betonului.

Suprafețele aspre ale elementelor afectate favorizează depunerea prafului și menținerea umidității cu consecințe asupra declanșării procesului de coroziune a betonului și acțiunii defavorabile a îngheț - dezghețului repetat.

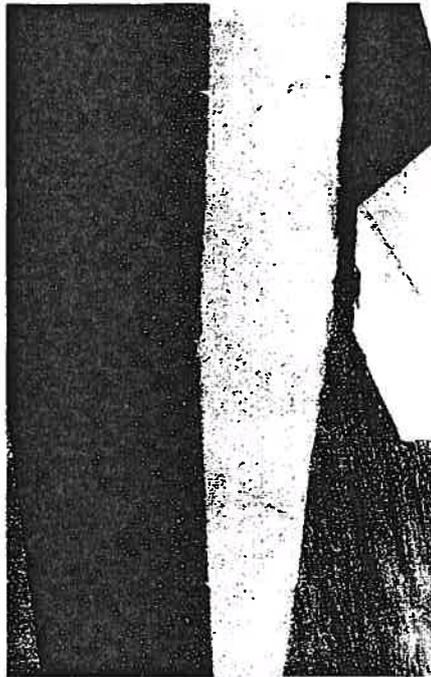


Foto 1

CAUZE PROBABLE

- * Compoziția necorespunzătoare a betonului în ceea ce privește:
 - granulometria agregatului (utilizarea în procent ridicat a agregatelor de dimensiuni reduse);
 - folosirea unor agregate cu rezistențe mecanice reduse;
 - dozaj mare de ciment

- * Vibrarea un timp îndelungat, cu expulzarea spre suprafața elementului a părților fine (ciment, nisip fin);
- * Utilizarea unor betoane cu rezistențe la compresie reduse;
- * Existența depozitelor de nisip fin în albia majoră pe direcția vânturilor dominante;
- * Prezența vârtejurilor și a nisipului în apropierea infrastructurii podurilor.

MOD DE PREVENIRE

- Prevenirea prin proiect a compoziției betonului, tehnologiei de punere în operă, cu specificarea sorturilor de agregate, ponderea fiecăruia, cantitatea de ciment, raportul a/c, modul de vibrare etc., pentru obținerea unor betoane compacte cu permeabilitate redusă;
- Utilizarea unor betoane cu rezistență la compresie ridicată ($>300 \text{ daN/cm}^2$);
- Utilizarea cofraajelor suficient de rigide, eventual absorbante;
- Utilizarea unui ulei de decofrare ușor acid;
- Vacuumarea betonului în cazul elementelor prefabricate.
- În cazul lucrărilor importante, placarea suprafețelor expuse factorilor care provoacă eroziunea cu materiale rezistente și etanșe.

MOD DE REMEDIERE

- Realizarea unor cămășuiei cu beton armat în situația în care procesul de eroziune este avansat și a favorizat apariția și a altor degradări (coroziunea betonului, coroziunea armăturii, exfolieri, etc.);
- Aplicarea unor straturi pelculare de protecție (vopsele, rășini, etc.);
- Placarea suprafețelor afectate cu materiale rezistente la acțiunea factorilor care produc eroziunea.

BIBLIOGRAFIE:

1. A.M. Neville - Proprietățile betonului. Ed. Tehnică, București, 1979;
2. I. Teoreanu, V. Moldovan, L. Nicolaescu - Durabilitatea betoanelor. Ed. Tehnică, București 1982;
3. Instrucțiuni tehnice privind stabilirea compoziției betoanelor C 128 - 78;
4. Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat C 140 - 86.

FISURI TRANSVERSALE LA PODURILE BOLTITE

DEFINIȚIE, 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 bolții. În general, fisurile se extind pe o anumită zonă din înălțimea secțiunii și apar la intrados în regiunea cheii și la extradros în regiunea nașterilor. La stertul deschiderii (între cheie și naștere) fisurile pot apare pe ambele fețe ale bolții.

CAUZE PROBABLE

Apariția fisurilor transversale în diverse secțiuni ale bolții este posibilă atunci când se depășește deformația limită a materialului din care este realizată.

Creșterea deformațiilor pe fibrele extreme ale secțiunii are următoarele cauze principale:

- depășirea încărcărilor utile din exploatare;
- schimbarea axei bolții față de axa proiectată prin nerealizarea contrasăgeților la execuție și prin deformații de contracție sau curgere lentă exagerate, ceea ce face ca pe secțiunea bolții să apară momente încovoietoare suplimentare;
- rotirea, trasarea inegală sau lunecarea infrastructurilor pe care reazemă bolta.

PREVENIREA APARIȚIEI FISURILOR TRANSVERSALE

Se vor evalua cât mai exact deformațiile pentru care se dau contrasăgeți și va fi verificată cu precizie forma cintrului pe care se va turna bolta, astfel încât în exploatare axa bolții să coincidă cu axa bolții proiectate.

De asemenea se va prevedea utilizarea de mortare sau betoane de clasă ridicată, care să aibă deformație de contracții și curgere lentă mici.

La creșteri importante ale încărcărilor utile, față 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 și încărcări utile) să nu conducă la intensități apropiate de cele luate în calcul la proiectarea bolții.

Se vor verifica caracteristicile fizico-mecanice ale pământului de fundație și se va elimina posibilitatea de modificare a acestor caracteristici astfel încât eventualele deplasări ale infrastructurilor să nu fie posibile.

REPARAȚII NECESARE

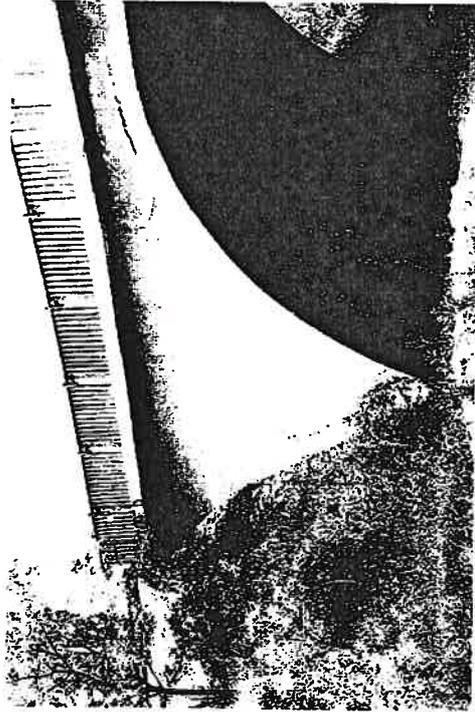
Pentru fisurile de deschidere mică care se extind pe o zonă redusă din înălțimea secțiunii este necesară o deschidere a lor care să împiedice circulația apei și coroziunea mortarului sau a betonului sau coroziunea eventualei armături constructive dispusă în bolți.

Pentru fisuri de deschidere mare sau crăpături se vor realiza cămășuilei prin turnare sau forțetare la intrados sau/și la extrados astfel încât să se realizeze o sponire a secțiunii și, eventual, o corecție a axei bolții, ea devenind o curbă de coincidență pentru încărcările preponderente. Se vor lua măsuri ca aceste cămășuilei să fie legate de boltă sau între ele în vederea conlucrării lor la preluarea încărcărilor exterioare.

Dacă se constată tasări sau deplasări ale fundațiilor se vor lua măsuri în concordanță cu cauzele care le-au produs.

BIBLIOGRAFIE:

1. Radu P.I. - "Poduri din beton armat", Ed. Didactică și Pedagogică, 1981
2. "Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elemente din beton și beton armat". Indicativ C 149-87 publicat în Buletinul Construcțiilor vol. 5-1987.

**FISURI LONGITUDINALE LA PODURILE
BOLTITE**
**DEFINIȚIE - DESCRIERE**

La podurile boltite din zidărie sau beton pot apărea fisuri longitudinale (paralele cu axa podului) care au deschidere mai mare la nașterile bolții și mai redusă spre cheie.

Aceste fisuri se extind pe întreaga înălțime a secțiunii, făcând ca boltă să lucreze ca o structură alcătuită din fâșii care nu colucurează între ele la preluarea solicitărilor exterioare.

CAUZE PROBABLE

La podurile boltite din beton de lățime mare astfel de fisuri apar datorită unor deformări de contracție importante.

O altă cauză o poate constitui creșterea încărcărilor utile din exploatare care produc depășirea capacității portante în sens transversal. În felul acesta zonele marginale ale bolții sunt mai solicitate, în special din încărcările suplimentare date de timpâne și parapete masive și, prin lipsa de conlucrare cu zonele centrale pot provoca apariția fisurilor longitudinale.

Cauza cea mai frecventă o constituie însă tasarea, rotirea sau deplasarea inegală sau parțială a fundațiilor pe care reazemă boltă.

PREVENIREA APARIȚIEI FISURILOR LONGITUDINALE

Pentru podurile boltite din beton de lățime mare se vor prevedea în sens longitudinal rosturi de contracție sau la execuție se vor lua măsuri de reducere a deformațiilor de contracție.

De asemenea, în faza de proiectare se vor adopta alcătuirii constructive și o armătură transversală suficientă care să conducă la creșterea rigidității transversale pentru o bună repartiție transversală a încărcărilor utile.

Dacă în urma unor verificări se vor constata creșteri importante ale solicitărilor pe zonele marginale se vor lua măsuri de reducere a încărcărilor permanente.

Studiile geotehnice trebuie astfel conduse încât să pună în evidență eventuale diferențieri ale caracteristicilor fizico-mecanice ale pământului de fundație care conduc la tasări sau deplasări inegale ale fundațiilor.

REPARAȚII NECESARE

Fisurile de deschidere mică și neevolutive se vor închide în vederea asigurării durabilității materialului din care este executată bolta.

Dacă fisurile au deschidere mai mare sau au devenit crăpături, deci evoluează în timp, este necesară realizarea de cămășuielei la intradosul bolții, prin turnare sau torcretare, în vederea îmbunătățirii repartiției transversale a încărcărilor.

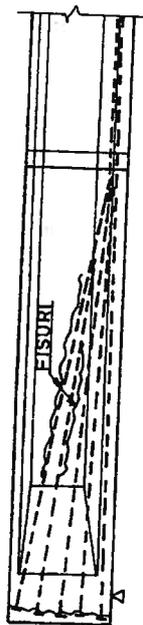
Se pot lua măsuri de limitare a încărcărilor utile din exploatare (restricție de tonaj) și de dirijare a circulației vehiculelor pe zonele centrale ale bolții.

În cazul comportării necorespunzătoare a fundațiilor bolții se vor executa lucrări de consolidare corelate cu fenomenul apănut.

BIBLIOGRAFIE

1. Radu P.I. s.a. "Poduri din beton armat", Editura Didactică și Pedagogică, 1981
2. "Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele din beton și beton armat". Indicativ C 149-87 publicat în Buletinul Construcțiilor vol.5-1987.

FISURI PE TRASEUL ARMĂTURILOR PRETENSIONATE



DEFINIȚIE, DESCRIERE

La elementele prefabricate ale grinzelor (fără a fi precomprimare) se observă fisuri - crăpături în lungul canalelor goale. Sunt și elemente întregi (grinzi) la care apar fisuri în lungul gollerilor la întinderea fasciolelor de precomprimare.

CAUZE PROBABILE

Se pot evidenția următoarele cauze:

- compoziția și tratarea ulterioară a betonului este necorespunzătoare;
 - tehnologia de execuție este defectuoasă;
 - depășirea forței de precomprimare;
 - armarea insuficientă pentru asigurarea capacității elementului la compresiune locală;
 - acțiunea îngheț - dezgheț la goluri neumplute sau cu lentile de aer;
- Cel mai frecvent caz îl prezintă fisurile ce apar în lungul gollerilor, la generatoarea dinspre fețele inimii, atât la sistemul cu tronsoane mici, cât și la cel cu tronsoane mari. La acestea golul se realizează prin trasee drepte conservate în timpul turnării prin introducerea unor țevi (care nu sunt întodeauna 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 și nu se mai închid. Cazul este frecvent la tronsoanele dinspre mijlocul grinzii din tronsoane mici la cel de capăt la grinzele cu tronsoane mari unde golul pentru cabluri este în zona inimii cu grosime destul de mică. Nu se evidențiază astfel de fisuri în zona bulbului secțiunii. Mai este de precizat că astfel de fisuri apar numai la elementele fabricate uzinal. Mai rar există a doua serie de fisuri din lungul gollerilor pentru cable, provocată de forța de precomprimare depășită sau de armarea insuficientă (etrieri verticali).

REPARAȚII NECESARE

Având în vedere că aceste fisuri din lungul gollerilor pentru cabluri, se produc la fabricarea uzinală, este necesar ca acestea să se repare la locul de producere a prefabricatului. Reparația constă în injectarea după metodologia cunoscută și înscrisă

În C 130-78 - "Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor" - unde sunt tratate și modul de închidere prin injectare a fisurilor și crăpăturilor. Aceeași metodologie de injectare a fisurilor și crăpăturilor trebuie aplicată și 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 suprafață, 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

Față de cauza și întârită, de modul de producere a acestor fisuri din lungul traseelor armăturilor pretensionate și de locul unde acestea se produc, este necesară o atenție deosebită la fabricarea uzinală a acestor tronsoane de grindă.

Pentru evitarea producerii acestor fisuri este necesar ca:

- la asigurarea golului pentru cable, să se folosească numai țevi perfect drepte. Pentru aceasta se impune folosirea unor țevi cu pereți mai grosi, dar care astfel, datorită rigidității suplimentare devin mai puțin deformabile;
- cofrajele să fie mai rigide, pentru a se evita deformarea acestora: tabla să fie de o grosime corespunzătoare, iar rigidizările suficiente de dese. Sudura de asamblare a acestora să fie bună și controlată foarte des asupra menșurii calității.

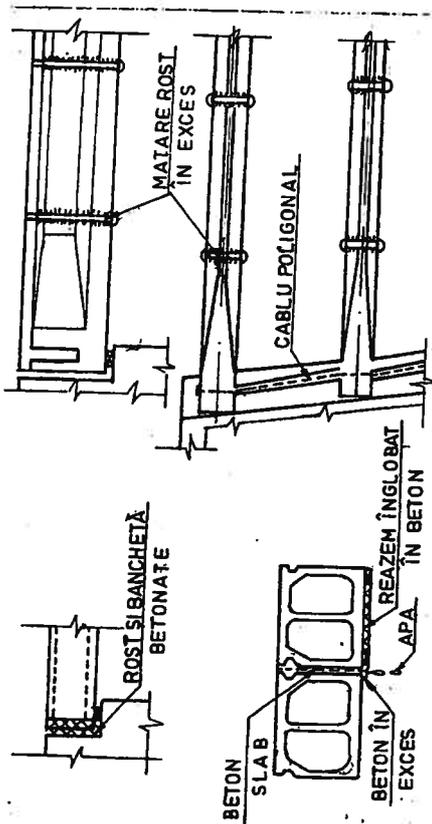
În cazul fisurilor din întinderea cablurilor este necesar:

- verificarea modului de asigurare a unui reazem mobil la asamblarea grinzii pe platformă;
- asigurarea bunei mături a rostului pe toată suprafața secțiunii pentru evitarea concentrării de eforturi;
- verificarea armării corecte a zonei cuzinețelor și pe traseul grinzii, atât ca respectare a prevederilor prin proiectare, cât și ca execuție.

BIBLIOGRAFIE:

- STAS 10111/2-87 - Poduri de CF și șosea. Suprastructuri din beton, beton armat și beton precomprimat. Prescripții de proiectare.
- C 21-85 (Bul. Constr. nr. 4/1986) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton precomprimat.
- C 140-86 (Bul. Constr. nr. 12/1986; nr. 11/1987; nr. 10/1988) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat.
- C 130-78 (Bul. Constr. nr. 8/1979) - Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor.
- STAS 1910-83 - Poduri de beton, beton armat și beton precomprimat. Suprastructură. Condiții generale de execuție și de recepție.
- STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
- C 149-87 (Bul. Constr. nr. 5/1987) - Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elemente din beton armat.

SOLIDARIZĂRI NECORESPUNZĂTOARE ÎNTRU ELEMENTELE PREFABRICATE



DEFINIȚIE, DESCRIERE

La suprastructurile din fâșii cu goluri, defectul se evidențiază prin:

- aparitia la încărcări utile a unor săgeți diferite între fâșiile alăturate și apariția unor fâșii longitudinale în straturile căii;
- la solidarizarea transversală (anretoaze de capăt), pot apare betonări ale anretoazei în contact cu bancheta de rezemare sau neasigurarea spațiului pentru dispozitivul de acoperire a rosturilor de dilatație.

La suprastructurile din grinzi, defectele identificate pot fi:

- neasigurarea linearității anretoazelor;
- nerespectarea geometriei plăci turnate monolit, față de elementul prefabricat;
- legătura necorespunzătoare sau degradarea prinderii dintre plăcuțele metalice ale anretoazelor;
- la grinzile tronsoate cu rosturi mate (3-5 cm), umplerea în exces a rostului sau compactarea insuficientă;
- defecțiuni la precomprimarea transversală.

CAUZE PROBABILE

La suprastructurile din fâșii cu goluri;

- execuția necorespunzătoare a solidarizării longitudinale se datorează:
- lipsa unei tehnologii corespunzătoare de cofrare la intradosul fâșiiilor și a accesului la intradosul tablierelor în timpul realizării;
- neasigurarea formei geometrice a elementului prefabricat, prin neparalelismul fetelor laterale;

- săgețile diferite ale elementelor prefabricate în aceeași secțiune a tablierului;
- rețetă de beton (mortar) necorespunzătoare;
- la structurile în curbă, diferența de nivel de la o fașie la alta prin așezarea denivelată a acestora;
- în cazul betonării numai a bulbului, cofrarea, la partea de jos, este defectuoasă și betonul curge din acest volum: există denivelări relative ale muchiilor longitudinale, un cofraj mult pe forma de la partea inferioară a bulbului este foarte greu de realizat din cauza neuniformității geometrice a părților din secțiune (aceeași problemă la mătarea cu frânghie bitumată);
- cofrarea dificilă sau neglijentă la execuție (lipsa plăcii de polistiren expandat), privind porțiunea monolitizată din dreptul banchetelor de rezemare pe infrastructuri conduce la betonarea acestora până pe banchetă cu retulare 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 concepție;
- umplerea incompletă sau defectuoasă a rostului.
- execuția necorespunzătoare a solidarizării transversale (antretoază de capăt), se datorează:
 - lipsa, în concepția părții de lucrare, a unei tehnologii de cofrare a fundului și feței laterale dinspre rostul de dilatație, conduce la betonarea acestuia până la bancheta de rezemare și cu umplerea rostului de dilatație;
 - tehnologia prevăzută pentru cofrarea la golul fâșiiilor, s-a dovedit nepractică din cauza: a) necesității de a se fabrica, transporta și pune în lucrare, un element prefabricat greu de executat și prea puțin fiabil; b) nerealizarea exactă a golului fâșiiilor nu face posibilă așezarea lor; c) fixarea acestora este nepractică;
 - neglijența la execuție pentru realizarea elementului de solidarizare.

La suprastructurile din grinzi:

- neasigurarea linearității antretoazelor se poate datora:
 - la grinzile monobloc betonate pe șantier distanța între "amorsele antretoazelor" nu este aceeași. Acest aspect se accentuează la structurile oblice unde și oblicitatea cofrajului nu este conform prevederilor de proiect;
 - greșăliile de la execuția infrastructurilor (neparalelism, oblicitate nerealizată corect la poduri cu aceeași caracteristică) se caută a fi corectate prin lungimea grinzilor diferită față de proiect;
 - tabierele concepute cu grinzi de lungime diferită implică neasigurarea linearității antretoazelor;
- defecțiuni la precomprimarea transversală, ce se pot datora:
 - neetanșarea traseului cablului în zona beton prefabricat - beton monolit, conduce la umplerea cel puțin parțială a tecilor, după

care în loc să se facă corectarea ce se impune, nu se mai introduce cablul și precomprimarea lipsește;

- accesul dificil la capetele antretoazelor (nu există prevederi de concepție, cu posibilități concrete de aplicare), conduce la incorectitudinile privind precomprimarea, injectarea canalelor și acoperirea ancrorilor;
- la antretoazele în pantă transversală, în plan vertical traseul cablului este frânt (orizontal în grinzi și oblic în aceste) ceea ce conduce la nerealizarea prevederilor de proiect;
- nerespectarea geometriei plăcii turnate monolit, față de elementul prefabricat poate fi cauzată de:
 - cofrarea și mai ales eșafodarea acestuia este necorespunzătoare conducând la bavurări față de elementul prefabricat;
 - Legătura necorespunzătoare sau degradarea prinderii dintre plăcuțele metalice ale antretoazelor (se referă mai ales la grinzile armate cu carcase sudate tip Matarov), se datorește:
 - grinzile, cu execuție la șantier, nu au distanță egală între antretoaze. Aceasta conduce la nepotrivirea plăcuțelor prinse în antretoaze. Plăcuțele metalice de legătură nu se suprapun (cele din antretoaza grinzii cu cele de eclisare), cordoanele de sudură sunt slabe calitativ (și din cauza pozițiilor de sudură incorecte, de pe schele dificile). Mai ales acțiunea seismică conduce la degradări importante ale acestora;
 - legăturile de tip inele Perederi, sunt denivelate pe verticală, nerealizându-se legătura preconizată. Și acestea sunt afectate puternic de acțiunea seismică;
 - la grinzile tronsonate cu distanțe mici (3-5 cm), defecțiunile se pot datora:
 - cofrarea dificilă a acestora: fundul este așezat pe blocuri de beton, iar lateralele pentru bulb, inimă și placă urmează un profil foarte greoi (suprafețe drepte și curbe, cu unghiuri între ele);
 - betonarea se face cu un beton având raportul a/c foarte mic, spațiile de umplut la bulbul ce are multe teci pentru canale de cable face introducerea betonului deosebit de dificilă și incompletă la colțul opus și la cofrarea de pe fața unde se lucrează, compactarea betonului este nesigură căci se lucrează cu mături metalice mici, iar vibrarea mecanică nu se poate aplica. Rezultă un beton slab (în ceea ce privește marca betonului) și bavurat (din cauza cofrajului care cedează sensibil în multe cazuri). Aceasta conduce în multe situații și la pierderea pastei de ciment de la injectarea cablurilor sau pătrunderea acesteia dintr-un canal în altul, cu dificultăți foarte mari pentru cablurile de tensionat și injectat în etapă a II-a (cabluri tensionate după monolitizarea tablierului).

REPARAȚII NECESARE

În cele mai multe cazuri intervențiile pentru remedierea situațiilor, sunt imposibile.

- La tabierele din fâșii cu goluri din cauzele arătate și din altele datorate realizării prefabricatului și a comportării în exploatare, se impune în multe

cazuri înlocuirea tablanelor cu aceeași alcătuire. Intervențiile ce se pot adopta sunt minime, dificile și insuficiente față de multitudinea defecțiunilor de remediat. Se impun totuși următoarele activități:

- degajarea aparatelor de reazem din materialele ce le pot bloca;
- desfăcerea straturilor căii și refacerea monolitizării dintre fășii (se poate lucra pe câte jumătate din calea structurilor);
- totodată se poate acționa pentru refacerea distanței rostului de dilatație (spargerea betonului cu șpițul manual);
- cu o apreciere corespunzătoare, se poate introduce o placă de suprabetonare - necesar proiect;
- se poate acționa și la micșorarea greutatei proprii a tablierei:
- trotuare la același nivel cu calea, pante transversale mai mici ce micșorează șapa de pantă, eliminarea din asfaltul suplimentar introdus ca îmbrăcămintă asfaltică.

- La tablierele din grinzi se pot încerca următoarele remedii:

- debavurarea rosturilor mici matate în exces, mai ales la grinzile marginale față exterioră;
- uniformizarea aspectului de culoare, tot la aceste fețe exterioare prin stropire cu lapte de ciment folosind vermorelul;
- se face încercarea tablării prin încărcare și/sau determinarea mărcii betonului și a modului de elasticitate. În urma constatării de deformații mari, pe tot tablierul sau numai parțial, se face înlocuirea grinzilor sau a tablării. Se poate face și o analiză Röntgen pe traseul cablurilor, cu intervenții corespunzătoare (injecții pe canale, cabluri suplimentare exterioare de consolidare, etc.), dar aceasta se face numai în urma unui studiu de cercetare și a unui proiect corespunzător;
- se mai poate face micșorarea greutatei proprii a tablării: trotuare la același nivel cu calea, pante transversale mai mici ce micșorează șapa de pantă, eliminarea din asfaltul suplimentar introdus ca îmbrăcămintă asfaltică. Aceasta conduce la refacerea completă a căii și trotuarelor care se face după o cercetare și proiectare corespunzătoare;
- spargerea din betonul monolit de la capetele tablării pentru a se asigura rostul de dilatație;
- grinzile cu carcasa 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 tablării și proiect corespunzător.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Structuri din fășii cu goluri: soluția fiind abandonată pentru noile lucrări, nu se pun probleme de prevenire a degradării legate de aceste structuri.

Aceeași situație o au tablierele din grinzi cu carcasa metalice tip Matarov și cele cu grinzi precomprimare 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 exterioră, schelele de lucru la precomprimarea antretoazelor;
- trotuare la același nivel cu calea ce ușurează și simplifică alcătuirea tablării ca proiectare, execuție, concepție de structură;
- detalii pentru prinderea dispozitivului de dilatație în elementele monolite de capăt ale grinzilor;
- adoptarea de soluții cu antretoaze din beton armat, deci fără precomprimare:
- a) mai ales pentru structurile cu puține deschideri și lucrări izolate; b) la antretoazele de reazem în orice situație;
- exigența la calitatea execuției, adoptată de toți factorii care intervin pe parcursul execuției;
- adoptarea de soluții 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 - Construcții din beton, beton armat și beton precomprimat. Tipul și frecvența încercărilor pentru verificarea calității materialelor și betoanelor.
2. STAS 1275-88 - Încercări pe betonul înărit. Determinarea rezistențelor mecanice.
3. STAS 6657/1,2,3 - 76,92 - Elemente prefabricate din beton și beton precomprimat.
 - Condiții tehnice generale de calitate
 - Controlul statistic de recepție al caracteristicilor geometrice
 - Procedee și dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice
4. STAS 1336-80 - Conducții încercare în situ a construcțiilor prin încercări stațice.
5. STAS 1910-83 - Poduri de beton, beton armat și beton precomprimat. Suprastructură. Condiții generale de execuție și de recepție.
6. C 140-86 (Bul. Constr. nr. 12/1986, nr. 11/1987, nr. 10/1988) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și 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) - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel-beton.
9. C 117-70 (Bul. Constr. nr. 9/1970) - Instrucțiuni tehnice pentru folosirea radiografiei la determinarea defectelor din elementele de beton armat.
10. Legea nr. 10/1995 - Legea Calității.
11. C 26-85 (Bul. Constr. nr. 8/1987) - Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive.
12. STAS 1011/2-87 - Poduri de CF și șosea. Suprastructuri din beton, beton armat și beton precomprimat. Prescripții de proiectare.
13. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări, supravegheri tehnice.

14. C 175-75 (Bul. Constr. nr. 11/1975) - Normativ pentru întreținerea și repararea drumurilor, a podurilor de șosea și a construcțiilor aferente lor.
 15. C 149-87 (Bul. Constr. nr. 5/1989) - Instrucțiuni 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 construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.

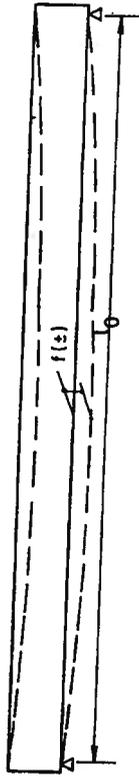
B.3.30.

DEFORMAȚII MARI ALE SUPRASTRUCTURII

FIȘA Nr.

64

'98.



$$\text{De ex: } \frac{f}{l_0} < \frac{1}{500}$$

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin deformații verticale mari (peste cele admisibile calculate) ce indică o reducere a rigidității, însoțită de o dezvoltare a fenomenului de fisurare. Constatarea se face prin măsurători de precizie și poate fi efectuată pe structura neîncărcată (numai cu greutate proprie) și cu încărcări utile.

CAUZE PROBABILE

- Coroziunea betonului și a armăturii
- Execuție necorespunzătoare
- Acțiunea traficului greu
- Apariția fenomenului de oboseală
- Efectul contracției și curgerii lente a betonului și relaxării armăturii
- Micșorarea rigidității elementelor sau a tablurilor

REPARAȚII NECESARE

Cauzele coroziei betonului și a armăturii, fenomenul de oboseală, contracția și curgerea lentă a betonului, relaxarea armăturii fiind fenomene interne din structura betonului, betonului armat și a betonului precomprimat, implică același mod de remediere și se vor trata împreună.

Mai este de apreciat că deformațiile structurii pe care le produc aceste fenomene sunt deformații remanente, deci care rămân în timp sau chiar cresc ca mărime, fără reveniri de tip elastic. Gravitatea deformației se stabilește pe baza unui

studiu de cercetare care va stabili oportunitatea intervenției, amploarea intervenției necesare și unele propuneri de soluție. Tratarea efectivă a reparației se face numai pe baza unui proiect de specialitate.

În general modul de intervenție este de tipul:

- grinzi de beton armat atașate grinzilor existente în structură;
- introducerea unui sistem de precomprimare atașat 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 intervenției. Aceste caracteristici mecanice intră în calculele care trebuie efectuate.

Pot exista situații în care intervenția de consolidare este oneroasă și lucrarea trebuie înlocuită în totalitate. Aceasta se stabilește pe baza unui studiu de oportunitate și fezabilitate asupra soluției de adaptat la lucrarea respectivă.

Și celelalte cauze (execuție necorespunzătoare, acțiunea traficului greu) cu manifestările defavorabile suplimentare (fisurare pe diverse direcții, preponderențe fiind cele verticale) se pot remedia cu aceleași 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 calității betoanelor din toate punctele de vedere și care să minimalizeze efectul coroziunii, curgerii lente, contracției; 2) cu referire la armături, asigurarea calității materialelor și asigurarea unor tehnologii care să micșoreze efectele nefavorabile ale relaxării armăturilor pretensionate (Aceasta va fi susținută și de încercări de laborator care să confirme posibilitățile 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 1011/2-87 - Poduri de cale ferată și șosea. Suprastructuri din beton, beton armat și beton precomprimat. Prescripții de proiectare.
2. C 56-85 (Bul. Constr. nr. 1-2/1986) - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente. Caiet V.
3. STAS 1799-88 - Construcții din beton, beton armat și beton precomprimat. Tipul și frecvența încercărilor pentru verificarea calității materialelor și betoanelor.
4. STAS 6657/1,2,3 - 89 - Elemente prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat

- Condiții tehnice generale de calitate
- Controlul statistic de recepție al caracteristicilor geometrice. Procedee și dispozitive de verificare.

5. STAS 1910-83 - Poduri de beton, beton armat și beton precomprimat. Suprastructuri. Condiții generale de execuție și de recepție.
6. C 140-86 (Bul. Const. nr. 12/1986, nr. 11/1987, nr. 10/1988) - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și 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,) - Instrucțiuni 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 rezistențelor mecanice pe mortare plastice.
11. STAS 1667-76 - Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali.
12. STAS 4606-80 - Apa pentru mortare și betoane.
13. STAS 1759-88 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt.
14. STAS 1275-88 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice.
15. Legea nr. 10/1995 - Legea calității.
16. C 28-83 (Bul. Constr. nr. 7/1983) - Instrucțiuni tehnice pentru executarea prin sudură electrică a îmbinărilor și înădărilor la armăturile din oțel-beton.

**PREZENTA UNOR ZONE ÎN CARE
AGREGATELE NU SUNT ÎNGLOBATE ÎN
PASTA DE CIMENT**

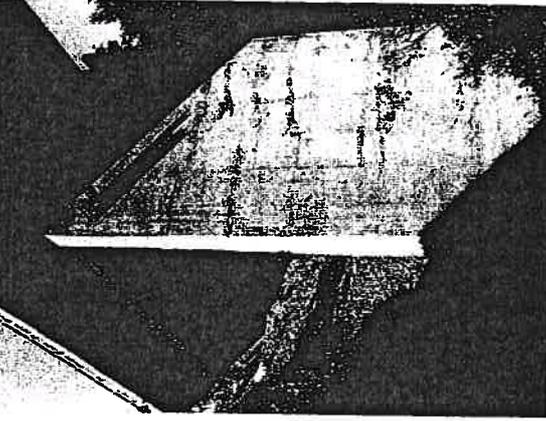


Foto 1

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Structura betonului la suprafața 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.

Prezența defectului la partea inferioară a elementelor face uneori vizibilă și armătura.

Acest defect creează o diferență în structura betonului prin "efectul de filtru" și are consecințe asupra durabilității elementului prin degradarea betonului (coroziune, efectul îngheț-dezghețului) și coroziunea armăturii.

CAUZE PROBABILE

- * Compoziția betonului necorespunzătoare; granulaj discontinuu, raportul a/c mare;
- * Nerespectarea tehnologiei de punere în operă, adăugarea de apă în beton înainte de turnarea acestuia în cofraj;
- * Utilizarea unor cofraje necorespunzătoare (cu defecte de etanșitate, perforate, cu rosturi neetanșe);
- * Utilizarea unor cofraje prea elastice, care la turnarea betonului se deformează și își pierd etanșitatea mai ales la rosturi;
- * Vibrarea betonului necorespunzătoare (prea puternică și/sau un timp de vibrare prea îndelungat).

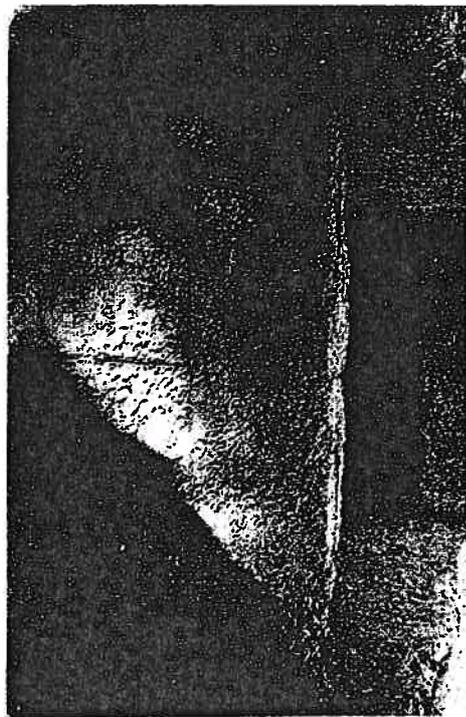


Foto 2

MOD DE PREVENIRE

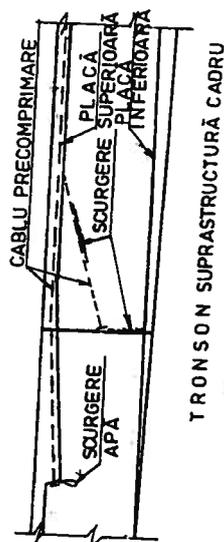
- Prevederea prin proiect sau prin caietele de sarcini a compoziției betonului, a tehnologiei de fabricare și de punere în operă a acestuia.
- Asigurarea controlului calității betonului, a cofrajelor, a modului de punere în operă și de transport al betonului, recomandându-se omogenizarea înainte de turnare.

MOD DE REMEDIERE

Repararea defectului este obligatorie având în vedere faptul că, în scurt timp de la darea în exploatare se pot declanșa procese de degradare mult mai grave (coroziunea betonului și a armăturii) uneori cu repercursiuni asupra capacității portante.

La repararea defectului se va ține seama de prevederile: "Instrucțiunilor tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat" ind. C 149-87.

INFILTRAȚII DE-A LUNGUL ARMĂTURII PRETENSIONATE



TRONSON SUPRASTRUCTURĂ CADRU

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin apariția, pe suprafața betonului, a unor zone umede însoțite uneori de eflorescențe sau puncte de rugină. La cablurile coborâtoare spre ancoraje apar stâlăcție. Defecțiunea este specifică structurilor cu postcomprimare (fascicole).

CAUZE PROBABILE

- Lipsa sau degradarea hidroizolației și a protecției ancorajului cu posibilitatea circulației apei de-a lungul armăturii pretensionate (în cazul lipsei sau a unei injecții defectuoase);
- Betonarea incorectă, care conduce la apariția unor goluri sub teci.
- Degradarea apare, în special, la armăturile pretensionate ancorate la partea superioară a grinzii;
- Goluri în canalele fascicolelor la partea superioară a acestora datorate segregărilor în laptele ciment. La cablurile cu curbă în sus, tot aici există și fascicolele de pretensionare, expuse astfel mai intens la corodare.

REPARAȚII NECESARE

În urma constatării de zone umede pe traseul cablurilor, în zona ancorajelor, a formării de stalăcție la ancorajele "în buzunar" de la placa superioară, se poate concluziona asupra unor defecțiuni la hidroizolație de pe cale. Acestea sunt de amploare mai mică sau mai mare când sunt asociate cu pete albe și eflorescențe la placa carosabilă a tablierelor. Zonele umede se constată în timpul ploilor și în zilele care urmează după acestea, timp în care se impune să se facă reviziile corespunzătoare.

Lucrarea care urmează să se efectueze este refacerea hidroizolației sau realizarea acesteia în cazul în care se constată lipsa acesteia. Aceasta implică refacerea șapei de egalizare și pantă, a șapei hidrotuge, a șapei de protecție, a asfaltului pe cale și a trotuarelor. Se poate acționa la re proiectarea alcătuirii pantelor șapei hidrotuge pe cale și trotuare, desființarea cuvelor (mai ales unde sunt linii de tramvai), conducerea hidroizolației la gurile de scurgere dirijată a apelor, scafele de la

cornișe, rosturile de dilatație și pînții de beton pentru prinderea parapetului direcțional sau la stăpîi de iluminat, în spatele bordurilor în unele cazuri, la desființarea de prinderi de suspendarea conductelor (cu mutarea acestora), neadmiterea existenței de capace pentru cabluri în trotuare, închiderea asfaltului de pe cale și trotuare față de elementele de beton. Straturile asfaltice de pe cale și trotuare se vor face numai din asfalt turnat. Cu aceste măsuri se va obține o etanșare succesivă și o "închidere" a suprafeței căii la pătrunderea apei în jos. O atenție 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 trebuie stabilite printr-un proiect corespunzător.

O altă categorie de intervenții sunt cele legate de injectarea cablurilor, acolo unde se constată scurgeri certe de apă prin axul acestuia. Se reface protecția ancorajului cu orificii de injectare și se fac operațiile de injectare conform Normativului C 21-77. Această remediere se face când calea este desființată 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 circulației apei.

Se poate adopta și o precomprimare adițională - necesar proiect.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Sunt două categorii de lucrări care definesc prevenirea degradării:

- Asigurarea unei injectări perfecte a tuturor cablurilor din structură: goliuri deschise neblocați, protejarea bună a ancorajelor, injectarea completă (cu laptele de ciment corect dozat pentru a nu produce segregări);
- Executarea foarte corectă a hidroizolației după un proiect bine alcătuit cu conducerea corespunzătoare a apelor. În fine închiderea asfaltului de pe cale și 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 și șosea. Suprastructuri din beton, beton armat și a beton precomprimat. Prescripții de proiectare.
3. STAS 1910-83 - Poduri de beton, beton armat și beton precomprimat. Suprastructuri. Condiții generale de execuție și de recepție.
4. Legea nr. 10/1995 - Legea calității.
5. C 112-86 (Bul. Constr. nr. 9/1986, nr. 4/1987, nr. 3/1989) - Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcții.
6. H.G. 766/1997 Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.
7. STAS 5088-75 - Lucrări de artă. Hidroizolații. Prescripții de proiectare și execuție.
8. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări, supravegheri tehnice.
9. STAS 175-87 - Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase turnate executate la cald.
10. STAS 661-71 - Chit de bitum fierizat cu var hidratat și fibre de celuloză (Celocbit).
11. STAS 138-80 - Carton bitumat tip CA 400 S.
12. Legea 973/1994 Recepția lucrărilor.

DEFECTE ȘI DEGRADĂRI ALE PROTECȚIEI ANTICORROZIVE

BA.1. C.13.

DA.5.



Fig. 1

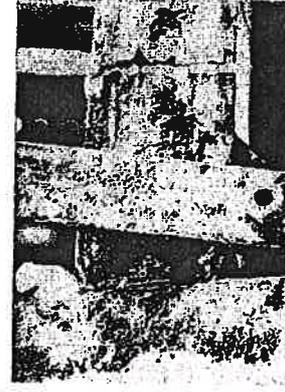


Fig. 2

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Cuprinde defectele și degradările de suprafață, vizibile, ale sistemului de protecție anticorozivă, care are ca scop să asigure menținerea calității materialului metalic al elementelor structurale, pe durata de exploatare normală.

Protecția anticorozivă a suprafețelor elementelor metalice se realizează la execuția structurii metalice și se reface la intervale de timp care depind de tipul structurii și de detaliile constructive utilizate, de agresivitatea mediului în care este exploatată structura, de calitatea materialelor utilizate și de tehnologia aplicării sistemului de protecție anticorozivă.

Principalele defecte și degradări de suprafață, vizibile, ale sistemului de protecție anticorozivă sunt (figurile 1 și 2):

- lipsa protecției anticorozive pe unele suprafețe ale elementelor structurale;
- culoarea neuniformă a suprafeței protecției anticorozive;
- aspectul mat al suprafeței protecției anticorozive;
- deformații locale sub formă de umflături;
- exfolieri

CAUZE POSIBILE

Lipsa protecției anticorozive pe anumite suprafețe se poate datora, atât detaliilor constructive care nu permit accesul pentru execuția sau refacerea protecției anticorozive, cât și datorită nerespectării în totalitate a prevederilor proiectului și caietelor de sarcini.

Culoarea neuniformă și aspectul mat al suprafeței protecției anticorozive se datorează calității necorespunzătoare a materialelor de protecție utilizate și/sau tehnologiei de aplicare.

Deformațiile locale sub formă de umflături și extolierile apar datorită pregătirii necorespunzătoare a suprafețelor pe care se aplică protecția anticorozivă, alegerea inadecvată a materialelor de protecție în raport cu factorii agresivi, incompatibilitatea straturilor de protecție aplicate, tehnologia de aplicare necorespunzătoare. Degradările de acest tip sunt favorizate de neefectuarea verificărilor și refacerii protecției la intervale de timp stabilite în funcție de agresivitatea mediului în care este exploataată lucrarea.

POSSIBILITĂȚI DE PREVENIRE

Controlul calității protecției anticorozive la execuție și refacerile periodice ale acestora, în conformitate cu prevederile caletelor de sarcini, reprezintă principalul mod de prevenire a acestor tipuri de defecte și degradări. Controlul de calitate efectuat trebuie să se efectueze pentru toate etapele de execuție: pregătirea suprafețelor, alegerea și parametrii de calitate a materialelor, tehnologia de aplicare.

REPARAȚII POSIBILE

Defectele și degradările sistemului de protecție anticorozivă se vor repara numai pe baza unor rețete și tehnologii de execuție elaborate de instituții de cercetări specializate și cu respectarea în totalitate a prevederilor acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 2920-71 - Poduri de șosea. Încercări și supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
3. STAS 10128-75 - Protecția contra coroziei a construcțiilor supraterrane din oțel - Clasificarea mediilor agresive.
4. STAS 10166/1-75 - Protecția contra coroziei a construcțiilor supraterrane din oțel. Pregătirea mecanică a suprafețelor.
5. STAS 10702/1-76 - "Protecția contra coroziei a construcțiilor din oțel supraterrane. Acoperiri protectoare."
6. STAS 3097-75 - "Lacuri și vopsele. Grunduri pe bază de ulei."
7. STAS 6592-75 - "Lacuri și vopsele. Chituri pe bază de ulei."
8. STAS 8009-67 - "Protecția suprafețelor metalice. Acoperiri prin vopsire."

FIȘA Nr.

68

'98

B.1.17.

A.1.12

A.1.7.

B.4.6.

B.4.5.

B.4.4.

B.4.3.

B.4.2.

C.9.

COROZIUNEA PIESELOR

METALICE

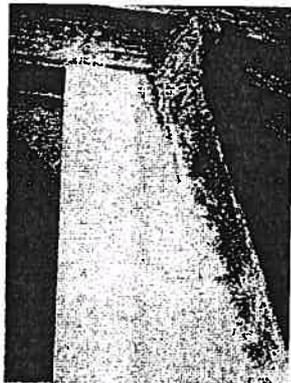


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

DEFINIȚIE, 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 substanțe chimice. În faza de început fenomenul de corozivare se manifestă prin prezența culorii roșiație sau brune (rugina) la suprafața protecției anticorozive fără a afecta în mod semnificativ grosimea materialului (figura 1).

Într-o fază mai avansată fenomenul de corozivare se manifestă prin atacarea metalului, fie pe suprafețe foarte mici, având aspect de "înțepătură de ac" (corozivare în puncte) care a progresat în metalul elementului, fie pe suprafețe mai mari, cu o diminuare progresivă a dimensiunilor piesei-coroziune de profunzime (figura 2). De regulă, se constată o creștere aparentă a volumului piesei în zonele afectate de corozivare, iar după îndepărtarea stratului de protecție anticorozivă se observă prezența componentelor corozivii (zgura de culoare brună-neagră) suprafața piesei prezentând neregularități cu adâncimi diferite (figura 4).

Faza ultimă a corozivării în puncte sau de profunzime se caracterizează prin reducerea pronunțată a secțiunii elementelor metalice, apărând zone perforate și/sau ajurate cu o extindere mai mică sau mai mare pe suprafața piesei (figura 3).

CAUZE POSIBILE

Principalele cauze care determină apariția fenomenului de coroziune sunt:

- aplicarea protecției anticorozive pe suprafețe nepregătite corespunzător;
- calitatea necorespunzătoare a materialelor utilizate pentru protecția anticorozivă și/sau a tehnologiilor de aplicare a protecției anticorozive;
- agresivitatea puternică a mediului în care este exploatată lucrarea, în neconcordanță cu calitățile materialelor utilizate pentru protecția anticorozivă sau cu perioada de refacere a acestei protecții.

POSSIBILITĂȚI DE PREVENIRE

Pregătirea corectă a suprafețelor pe care se aplică protecția anticorozivă, calitatea materialelor utilizate și tehnologia de execuție sunt factorii care permit prevenirea fenomenului de coroziune.

Refacerea protecției anticorozive la intervale de timp stabilite în concordanță cu agresivitatea mediului în care este exploatată lucrarea este un element fundamental în prevenirea degradărilor datorate fenomenului de coroziune.

REPARAȚII POSIBILE

În cazul coroziei care nu afectează în mod semnificativ grosimea metalului reparațiile se fac prin refacerea protecției anticorozive pe baza unor rețete și tehnologii de execuție elaborate de instituții de cercetare specializate și cu respectarea în totalitate a prevederilor acestora.

Dacă fenomenul de coroziune este de profunzime, în funcție de importanța elementului în structură, de gradul de reducere a secțiunii elementului, se analizează, de către o instituție specializată, soluțiile de consolidare sau de înlocuire a elementelor structurale degradate. Alegerea consolidării sau înlocuirii elementelor afectate de coroziune trebuie să se realizeze pe baza unor studii experimentale și de laborator, care să permită evaluarea influenței degradării asupra caracteristicilor mecanice ale materialului (rezistența de rupere, limita de curgere, alungirea la rupere, etc.), asupra fenomenelor de instabilitate locală (flambaj, voalare, etc.) și asupra comportării elementului în regim de solicitare dinamic (fenomenul de oboseală). Se pot utiliza, în paralel, și informațiile existente în literatura tehnică din străinătate.

Dacă se alege soluția de consolidare se recomandă să se folosească detalii constructive cu eclise prevăzute pe ambele fețe ale elementului degradat și utilizarea șuruburilor de înaltă rezistență pretenționate.

Modul de pregătire a suprafețelor degradate prin coroziune, detaliile consolidării și tehnologia de execuție se vor stabili de o instituție specializată.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 2920-71 - Poderi de șosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și pasarele metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
3. STAS 10128-75 - Protecția contra coroziei a construcțiilor suprapstrate din oțel - Clasificarea mediilor agresive.
4. STAS 10166/1-75 - Protecția contra coroziei a construcțiilor suprapstrate din oțel. Pregătirea mecanică a suprafețelor.
5. STAS 8009-67 - Protecția suprafețelor metalice. Acoperiri prin vopsire.

B.4.7. B.4.8. C.9.

FIȘA NR.

69

'98

COROZIUNEA ÎNTRE PIESE METALICE ÎN CONTACT SAU PUȚIN DEPĂRTATE



Fig. 1

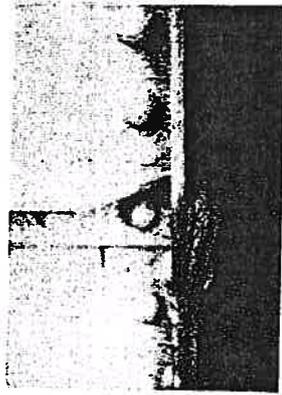


Fig. 2

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Fenomenul de coroziune între piese poate să apară, în anumite situații de alcătuirii constructive, la elementele structurilor metalice niteute a căror secțiuni sunt compuse din mai multe piese (profile L, platbande, etc.) solidarizate cu nituri și mai rar, cu șuruburi.

Degradarea se manifestă prin apariția culorii roșiatice sau brune a oxidului de Fe la marginile pieselor, care alcătuiesc secțiunile compuse sau (figura 1) și, într-o fază mai avansată, prin constatarea unor creșteri locale de volum însoțite de deformajii locale ale pieselor respective (figura 2).

CAUZE POSIBILE

Cauza principală a apariției coroziei în piese este neasigurarea etanșității suprafețelor în contact ale pieselor, fie datorită tehnologiei de execuție a niturilor (sau șuruburilor) de solidarizare, fie datorită unor prevederi constructive inadecvate (distanța mare între elementele de asamblare nituri sau șuruburi, secțiuni compuse cu elemente puțin depărtate cu spații între piesele secțiunii care nu permit refacerea și întreținerea protecției anticorozive).

Execuția necorespunzătoare a protecției anticorozive a suprafețelor în contact înainte de asamblare reprezintă, de asemenea, o cauză de apariție a coroziei între piese.

POSBILITĂȚI DE PREVENIRE

Verificarea detaliilor constructive adoptate, în faza de proiectare a structurii, din punctul de vedere al asigurării etanșității suprafețelor în contact ale pieselor secțiunilor compuse, cât și verificarea dimensiunilor spațiilor de întreținere și refacere a protecției anticorozive la secțiunile compuse cu piese puțin depărtate, sunt principalele măsuri de prevenire a acestei degradări.

Deoarece elementele de asamblare (nituri, șuruburi) influențează etanșitatea suprafețelor pieselor în contact este importantă verificarea calității străngerii care se realizează în faza de execuție.

REPARAȚII POSIBILE

De regulă, acest tip de degradare impune înlocuirea elementelor din structură. Este necesară dezmembrarea elementelor în piesele componente și se analizează posibilitatea refolosirii materialului metalic în funcție de gradul de afectare a secțiunii 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 șosea. Încercări și supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
3. STAS 10702/1-76 - Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel suprateerane. Acoperiri protectoare.
4. STAS 3097-75 - Lacuri și vopsele. Grunduri pe bază de ulei.
5. STAS 6592-75 - Lacuri și vopsele. Chituri pe bază de ulei.
6. STAS 8009-67 - Protecția suprafețelor metalice. Acoperiri prin vopsire.

COROZIUNE FISURANTĂ SUB TENSIUNE

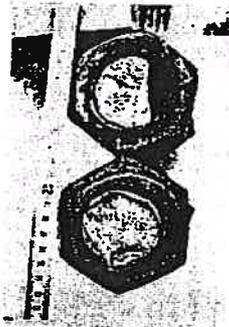


Fig. 1

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Este un defect specific șuruburilor de înaltă rezistență pretenșionate, cablurilor, barelor realizate din oțeluri de înaltă rezistență și se manifestă prin apariția 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

Apariția acestui defect este favorizată de calitatea necorespunzătoare a materialelor sau de nerespectarea tehnologiilor de execuție a șuruburilor, cablurilor și a barelor din oțeluri de înaltă rezistență stabilite în caietele de sarcini ale produselor respective.

POSBILITĂȚI DE PREVENIRE

Verificarea calității prin încercări de laborator pe loturi reprezentative, la recepția pieselor menționate, la fabricile furnizoare.

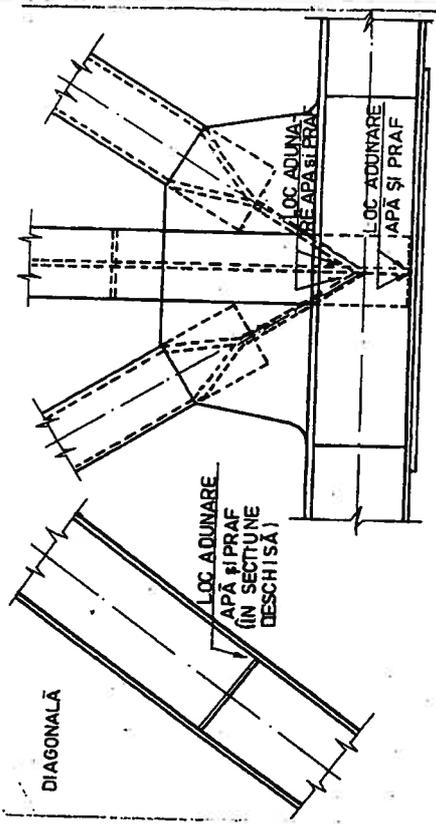
REPARAȚII POSIBILE

Piese sau elementele afectate nu se pot remedia și se înlocuiesc.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1352-74 - Cabluri de oțel. Construcții tehnice de calitate.
2. STAS 8949-71 - Oțel rotund laminat la cald destinat fabricării niturilor, șuruburilor și piulițelor. Condiții tehnice generale.
3. STAS 9330-78 - Poduri de CF și șosea. Prescripții de proiectare și execuție.
4. STAS 2700/5-69 - Organe de asamblare filetate. Condiții generale. Reguli pentru verificarea calității.

CUTII DE APĂ ȘI/SAU PRAF

**DEFINIȚIE, DESCRIERE**

Din alcătuirea dispozițiilor constructive ale structurii metalice rezultă cutii, semicutii sau colțuri triedre unde se depozitează în timp materialele ce favorizează stagnarea apei.

Acest defect este generator de coroziune care nu apare la examinarea vizuală când suprafețele sunt acoperite de praf sau alte materiale.

Defectul există în special la nodurile inferioare ale grinzilor cu zăbrele cu țalpi ce au înima dublă în secțiune, la prinderea antretoazelor ce au la talpa inferioară gusee pentru contravânturi, la intersecția între inimi-țalpi-rigidizări (mai mult la reazeme unde rigidizările de deasupra aparatului de reazem sunt mai dese) și este des întâlnit la tabierele mai vechi.

CAUZE PROBABLE

Dispoziții constructive greșit concepute sau fără să țină seama de recomandările ce prevăd eliminarea de astfel de locuri unde sunt condiții favorabile de stagnarea apelor (din precipitații, condens, etc.) și/sau acumulări de praf sau alte materiale care mențin umiditatea.

REPARAȚII NECESARE

Pentru remedierea situațiilor se poate interveni prin următoarele măsuri:

- prin chituri dirijate se creează pante pentru îndepărtarea apei posibilă a se acumula;
- practicarea de găuri sau decupaje (eventual bordate), amplasate către mijlocul cutiilor;
- soluție de acoperire a locurilor vizate de acest defect cu capace sudate sau mobile;
- întreținerea structurii prin îndepărtarea oricărui material străin de structură;
- la podurile mai mari ($l > 80m$) se vor instala rețele de apă sub presiune, aer comprimat, energie electrică, scări și cărucioare de acces, care ajută esențial la efectuarea curăților.

Toate dispozițiile constructive noi se fac după proiecte de specialitate care au în vedere tratarea deficiențelor semnalizate.

Acolo unde corodarea unor piese a intervenit, se vor lua măsuri de consolidare locală.

Reparațiile se termină cu efectuarea de vopsitori cu straturi de protecție, chituri, vopsitori. Se vor prevedea din proiect tehnologiile de lucru și schelele de acces în locuri dificile.

PREVENIREA DEGRADĂRII

- Este necesar ca prin dispozițiile constructive de proiect să se evite realizarea de cutii, semicutii sau colțuri triedre. În situații 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 funcțiune, instalații de apă, aer comprimat, energie electrică, scări și cărucioare de acces, care să permită o bună întreținere a tablierului.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripții de proiectare.
2. STAS 1844-75 - Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare.
3. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
4. STAS 10166/1-77 - Protecția contra coroziunii a construcțiilor supraterrane din oțel. Pregătirea mecanică a suprafețelor.
5. STAS 10702/1-83 - Idem. Acoperiri protectoare. Condiții tehnice generale.
6. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări, supravegheri tehnice.
7. C 139-87 (Bul. Constr. nr. 6/1987) - Instrucțiuni tehnice pentru protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice.
8. C 130-78 (Bul. Constr. nr. 8/1979) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
9. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreținerea și repararea podurilor metalice de șosea.

ZONE INACCESIBILE PENTRU CONTROL ȘI ÎNTREȚINERE

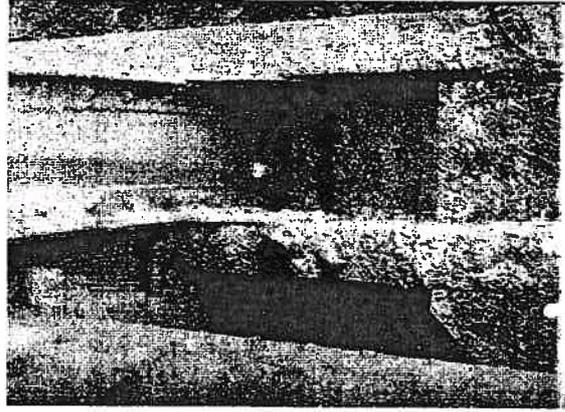


Fig. 1

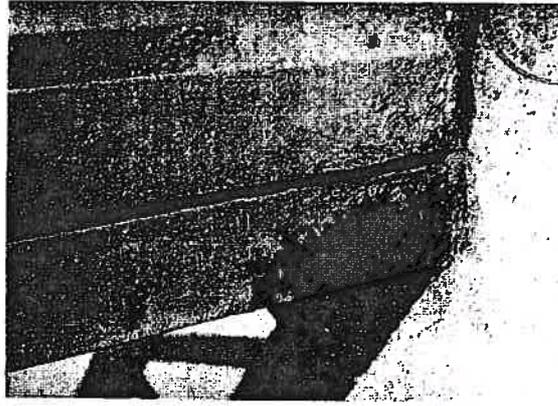


Fig. 2

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se referă la alcătuirile constructive concepute greșit în perioada de proiectare sau la cele rezultate în urma aplicării unor modificări ulterioare, care nu permit accesul pentru controlul stării unor suprafețe ale pieselor sau pentru refacerea protecției anticorozive. Sunt frecvente astfel de alcătuirii la extremitățile tablierelor (figura 1), în zonele de intersecție ale elementelor structurale cu platelajul căii alcătuite din beton (figura 2), lemn sau metal sau între două suprafețe foarte apropiate.

Aceste detalii constructive pot duce în timp la degradări de mare gravitate care pot influența siguranța structurii în ansamblu.

CAUZE POSIBILE

Alcătuirile constructive care nu permit controlul în totalitate al suprafețelor elementelor structurale și refacerea la intervale stabilite a protecției anticorozive, reprezintă cauza principală a degradărilor care pot apare în timp.

POSSIBILITĂȚI DE PREVENIRE

Pentru prevenirea acestor defecțe se vor lua măsuri de eliminare a alcătuirilor constructive care împiedică controlul suprafețelor elementelor structurale și refacerea la intervale stabilite a protecției anticorozive. Este important să se verifice detaliile constructive atât în etapa de proiectare a structurii, cât și în cele aplicate la lucrările de consolidare sau cu ocazia unor modificări care au intervenit pe durata de exploatare a structurii.

REPARAȚII POSIBILE

Reparațiile constau în modificarea detaliilor constructive, astfel încât să se poată realiza controlul și refacerea protecției anticorozive. Reparațiile se vor efectua numai pe baza unei documentații (proiect, tehnologii de execuție, etc.) elaborate de o instituție specializată.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 2920-71 - Poduri de șosea. Încercări și supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserale metalice.
Prescripții generale de întreținere și reparații.
3. STAS 8009-67 - Protecția suprafețelor metalice. Acoperiri prin vopsire.
4. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.

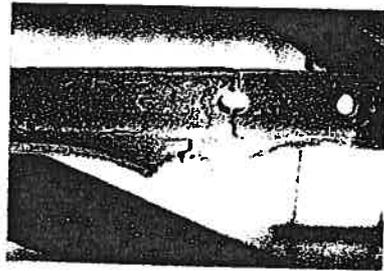
**SOLIDARIZAREA DEFECTUOASĂ A
PIESELOR
CU SECȚIUNEA COMPUSĂ**


Fig. 1



Fig. 2

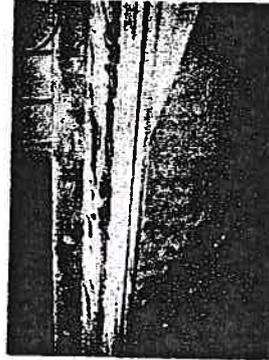


Fig. 3

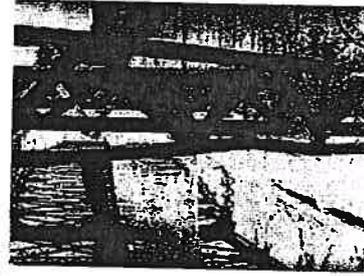


Fig. 4

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Elementele cu secțiunea compusă, solidarizate cu nituri sau șuruburi, pot prezenta următoarele defecțe și degradări specifice:

- prezența unor găuri goale fără nituri sau șuruburi de solidarizare (figura 1)
- prezența unor nituri sau șuruburi slăbite ;

- amplasarea defectuoasă a niturilor și șuruburilor de solidarizare (la distanțe mai mari decât cele necesare unei strângeri corecte a pieselor - figurile 2 și 3);
- **coroziunea între piese sub capetele niturilor sau șuruburilor.**
în cazul elementelor cu secțiunea compusă, solidarizate cu plăcuțe sau zăbrele, pe lângă defectele și degradările prezentate mai sus, pot apărea în plus:
 - dispunerea necorespunzătoare a plăcuțelor și zăbrelelor (la distanțe mari care nu asigură o bună solidarizare a secțiunii elementului respectiv - figura 4);
 - niturile care asigură prinderea unor plăcuțe sau zăbrele de solidarizare sunt lipsă, slăbite sau amplasate la distanțe mari care nu permit o strângere corectă a suprafețelor la contact dintre elementele de solidarizare și elementele barei (figura 1);
 - coroziunea între suprafețele de contact dintre zăbrele sau plăcuțe și elementele barei pe care le solidarizează, precum și sub capetele de nituri slăbite.

CAUZE POSIBILE

Prezența găurilor fără nituri sau șuruburi de solidarizare și a mijloacelor de îmbinare slăbite se datorează unui defect distructiv local ca urmare a unui șoc, ca efect al coroziunii sub capătul de nit și între piesele solidarizate sau datorită vibrațiilor barei respective în exploatare.

Amplasarea defectuoasă a niturilor și șuruburilor de solidarizare sau a plăcuțelor și zăbrelelor reprezintă un defect de concepție, ca rezultat a lipsei de experiență și al unei activități necorespunzătoare de verificare a proiectelor. La tabierele foarte vechi ele pot fi și 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 și a niturilor în condițiile unui sistem defectuos de protecție anticorozivă (vezi fișele 67 și 68).

POSBILITĂȚI DE PREVENIRE

- eliminarea detaliilor constructive necorespunzătoare, în faza de proiectare, privitoare la amplasarea niturilor de solidarizare și a soluțiilor de realizare a elementelor cu secțiune compusă, solidarizate cu nituri, plăcuțe sau zăbrele.
- verificarea atentă a calității strângerii niturilor și șuruburilor atât în faza de execuție în uzină, cât și în exploatare, prin care să se împiedice slăbirea pieselor aflate în contact.
- verificarea periodică a calității sistemului de protecție anticorozivă și executarea remediilor care se impun (fișa 69).

REPARAȚII POSIBILE

În cazul niturilor lipsă sau slăbite, se analizează starea suprafețelor pieselor în contact și în situația absenței 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 susținere provizorie), curățirea acestor suprafețe sau înlocuirea pieselor puternic corodate și refacerea îmbinării de solidarizare prin introducerea unor nituri sau șuruburi noi.

Pentru elementele la care dispunerea mijloacelor de îmbinare (niture sau șuruburi) sau a plăcuțelor și zăbrelelor este necorespunzătoare se vor comanda lucrări de consolidare prin care să se corecteze aceste deficiențe sau de la caz la caz, să se înlocuiască elementele cu aceste deficiențe.

Lucrările de reparații se vor realiza pe baza unor proiecte special realizate în instituții atestate.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 2920-71 - Poduri de șosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
3. STAS 1844-75 - Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare.
4. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.
5. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri sudate. Prescripții de execuție.

NEPLANEITĂȚI

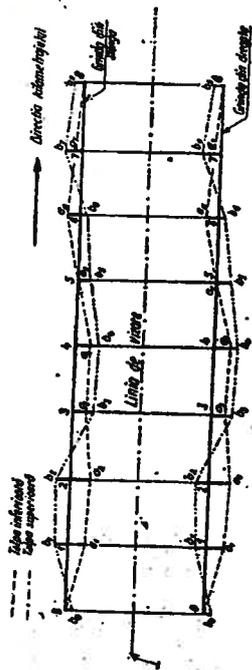


Fig. 1

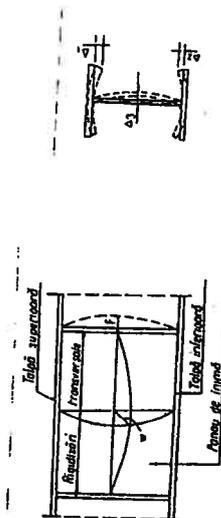


Fig. 2

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Neplaneitățile sunt abateri de la forma plană inițială a unor elemente structurale ale tablierelor (grinzi principale, lonjeroani, antretoaze - vezi figura 1) sau ale unor părți componente ale acestora (inimi, tăpi, pereți, etc. - vezi figura 2).

Neplaneitățile elementelor structurale sau ale subsansamblurilor care compun tablierul sunt:

- deformațiile în plan orizontal ale grinzilor principale cu inima plină sau cu zăbrele, măsurate la nivelul tăpilor superioare sau inferioare.
- deformațiile în planul tăpilor ale lonjeroanilor, antretoazelor și ale altor elemente structurale realizate în soluțiile "inimă plină" sau casetate.

Neplaneitățile părților componente ale elementelor structurale ale tablierelor se referă la:

- deformațiile perpendiculare pe planul inimilor (ocale sau pe lungimea unui panou);
- deformațiile perpendiculare pe planul tăpilor (ciupercări).

CAUZE PROBABILE

În general, aceste defecte sunt o consecință a unei execuții necorespunzătoare în uzină a elementelor sau subsansamblilor respective:

- nerespectarea toleranțelor admise specificate în norme sau în Caietul de sarcini în diferite faze de uzinare;
- aplicarea unor tehnologii incorecte de execuție în uzină, în special în cazul elementelor realizate prin sudură;
- efectuarea necorespunzătoare a montajului spațial de probă în uzină.

De asemenea, aceste defecte pot apare în timpul montajului pe șantier datorită:

- aplicării incorecte a pieselor și subsansamblurilor;
- aplicării unor tehnologii de montaj insuficient fundamentate, fără o analiză amănunțită a tensiunilor și deformațiilor la nivelul tuturor fazelor de montaj.

Apariția acestor defecte pe parcursul exploatarii se realizează în următoarele situații:

- realizarea unor adaptări, modificări structurale, consolidări, etc., incorecte prin aplicarea unor proiecte întocmite de instituții nespecializate;
- execuția necorespunzătoare a acestor modificări, prin nerespectarea soluției și fazelor de lucru prevăzute în proiectele de execuție întocmite de instituții atestate;
- aplicarea accidentală, în exploatare a unor încărcări locale (șocuri, sarcini mari).

POSSIBILITĂȚI DE PREVENIRE

Pentru eliminarea cauzelor legate de execuția necorespunzătoare în uzină se impune aplicarea măsurilor necesare respectării prescripțiilor din norme sau Caietul de sarcini:

- o dotare minimă, compatibilă cu tehnologia de uzinare și volumul de lucru;
- realizarea permanentă a controlului tehnic de calitate în uzină;
- respingerea la recepția în uzină a subsansamblurilor care nu respectă condițiile de calitate stabilite.

Pentru defectele apărute în timpul montajului se recomandă evitarea manipulării pieselor fără stabilirea prealabilă a condițiilor de manipulare de către personalul tehnic specializat. Totodată, inițiativele privind modificarea sau schimbarea tehnologiei de montaj de către personalul tehnic al șantierului se vor materializa numai cu avizul unei instituții de specialitate.

Prevenirea defectelor de neplanitate datorate exploatarii presupune în primul rând luarea acelor măsuri pentru protejarea elementelor structurale ale tablierului împotriva șocurilor datorate traficului și a încărcărilor locale ce pot surveni ca urmare a nerespectării condițiilor de gabariți, de încărcare sau a restricțiilor de viteză pe pod. În acest scop se vor fixa semne de circulație care reglementează circulația pe pod.

Se va interzice realizarea unor lucrări de reparații fără proiectul de execuție întocmit de instituții de specialitate sau cu personal de execuție neautorizat.

REPARAȚII POSIBILE

Remedierea defectelor de neplanitate se va realiza numai cu avizul unei instituții de specialitate pe baza unui proiect de remediere corespunzător, în care se vor prevedea atât măsurile de consolidare sau de eliminare a defectelor de neplanitate, cât și 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, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
2. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.
3. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri sudate. Prescripții de execuție.

ELEMENTE STRUCTURALE ȘI PIESE TORSIONATE

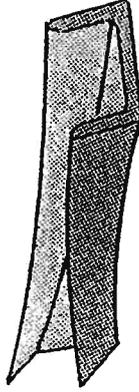


Fig. 1

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Defectul de acest tip este o deformație permanentă, produsă de o solicitare predominantă de torsiune (răsucire) și se manifestă, în principal, prin existența unor roiri relative între secțiunile elementelor structurale însoțite de neplanități (fișa nr. 74).

Poate apare la elementele cu rigiditate redusă la încovoiere și torsiune: elemente cu secțiune deschisă în formă de "U", "L", "I" și cu lungime mare (barele zvelte ale grinzilor principale cu zăbrele, barele contravânturilor 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 subsansambluri cu tensiuni reziduale și deformații predominante de torsiune;
- adoptarea în proiectul de execuție a unor detalii constructive care au condus la fixarea sau încărcarea excentrică a elementului respectiv;
- supunerea elementului respectiv la șocuri în timpul transportului, montajului sau în exploatare.

POSSIBILITĂȚI 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 șocurilor în faza de transport și montaj se vor preciza atât în memoriile tehnice, cât și pe planșele proiectelor respective, condițiile de manipulare, transport și montaj ale fiecărui element.

Pentru evitarea apariției acestui defect, pe parcursul exploatării se vor lua măsurile precizate în fișa nr. 74 necesare prevenirii defectelor de neplaneitate pe timpul exploatării.

REPARAȚII POSIBILE

În general, acest tip de defect impune înlocuirea elementelor afectate din structură. Această operație este dificilă și ea impune în prealabil întocmirea unui proiect de înlocuire în care să se precizeze toate condițiile de susținere provizorie a tablierului în diferitele etape de lucru.

Nu se admit îndreptarea prin batere, tragere, etc. a elementului afectat și reintroducerea lui în ansamblul structurii.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
2. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.
3. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri sudate. Prescripții de execuție.

BARE "FLAMBATE"

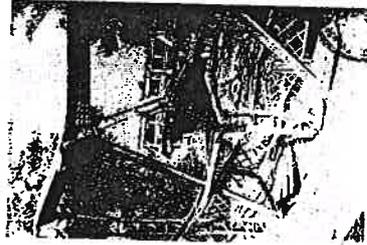


Fig. 1



Fig. 2

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Flambajul unei bare zvelte este un fenomen de pierdere a stabilității sub acțiunea unor forțe axiale de compresie.

El se manifestă prin devierea puternică și bruscă a barei de la forma inițială și prin incapacitatea barei de a mai prelua și transmite încărcări în continuare (figurile 1 și 2). Pierderea stabilității barei este însoțită de încovoiere (flambaj prin încovoiere), de încovoiere prin torsiune (flambaj prin încovoiere-torsiune) și de voalare (flambaj cu voalare).

CAUZE POSIBILE

Apariția acestui fenomen presupune depășirea capacității de compresie a barei în etapele de transport, montaj sau chiar în timpul exploatării.

Capacitatea barei la compresie poate fi afectată de următoarele cauze:

- alcătuirea constructivă greșită a secțiunii barei (cu elemente de solidarizare dispuse greșit și insuficiente ca secțiune sau număr, cu forma inadecvată a secțiunii barei față de solicitările ce pot apare în etapele de montaj și de exploatare);
- existența unor excentricități mari ale prinderilor barei la noduri (concepție greșită sau execuție incorectă);
- execuția barei cu deformații inițiale peste limita toleranțelor admise;
- deformarea inițială a barei prin lovire accidentală în timpul exploatării.

POSSIBILITĂȚI DE PREVENIRE

Prevenirea apariției fenomenului de flambaj presupune adoptarea, în primul rând, a unor măsuri de eliminare a cauzelor apariției flambajului determinate de erorile de concepție și de execuție.

În acest scop se vor stabili formele și dimensiunile secțiunilor barelor astfel încât acestea să corespundă solicitărilor din exploatare, din faza de montaj și să elimine excentricitățile de la prinderea barelor la noduri. Pentru reducerea erorilor de execuție se vor alege tehnologiile de uzinare care să conducă la înscrierea deformațiilor barei în limitele toleranțelor admise (vezi fișa 75).

Reducerea posibilităților de lovire a barelor în timpul exploatarei pentru evitarea deformării barelor prin loviri accidentale se realizează printr-un ansamblu de măsuri prezentate în cadrul fișei 74.

REPARAȚII POSIBILE

De regulă acest tip de defect impune înlocuirea barei afectate. În acest scop se vor respecta recomandările precizate la acest capitol, în fișa nr. 75.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 3451-73 - Statica, dinamica și stabilitatea construcțiilor. Terminologie.
2. STAS 1963-73 - Rezistența materialelor. Terminologie.
3. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
4. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.
5. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri sudate. Prescripții de execuție.

TOLE SAU PEREȚI "VOALAȚI"



Fig. 1

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Prin voalare se definește fenomenul de pierdere a stabilității plăcilor plane (sau curbe) din componența elementelor structurale ale tablerelor (platelaj metallic, inimile lonjeroanelor, antretoazelor sau grinziilor principale, pereții barelor).

Dacă voalarea pereților subțiri ai unei bare se produce înaintea flambajului acesteia (vezi fișa 76), fenomenul se numește flambaj prin voalare.

Acest fenomen are ca efect apariția unor deformații în plan perpendicular planului tolei sub forma unor ondulații sau urmiături (figura 1).

CAUZE POSIBILE

Fenomenul se poate produce sub acțiunea solicitărilor de compresie, compresione din încovoiere și/sau forfecare care acționează în planul tolei respective și el este favorizat de următoarele situații:

- existența unor neplăneități în sens perpendicular planului tolei (vezi fișa 74) care pot produce valoarea tolei sub încărcări mai mici decât cele considerate la proiectare;
- nerespectarea prevederilor constructive privind limitarea grosimilor minime ale pereților care compun elementul structural respectiv;
- existența unor deformații locale, ca urmare a unor loviri accidentale în timpul exploatarei;

- dispunerea greșită a rigidizărilor (longitudinale sau transversale) sau dimensionarea insuficientă a acestora ca urmare a unor greșeli de concepție sau calcul;
- efectul unor manipulari greșite în fazele de transport sau montaj pe șantier;
- efectul unor încărcări transversale planului tolei, în cazul platelajelor metalice insuficient dimensionate, care pot apărea în fazele de montaj, transport sau în timpul exploatarei.

POSBILITĂȚI DE PREVENIRE

În primul rând se vor elimina cauzele care au produs neplanetați sau deformații ale tolelor în sens perpendicular tolei (erorile de concepție, execuție sau lovire accidentale). Măsurile necesare care se impun sunt cuprinse în fișa nr. 74.

Pentru eliminarea efectului încărcărilor transversale la platelajele rutiere se vor verifica cu atenție calculele care justifică alegerea distanțelor dintre nervurile și antretoazele platelajelor, precum și a grosimii tolei și se vor analiza modalitățile de repartizare și pozițiile 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 fișa 74.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripții de proiectare. Paragraful 8.4.7.-Voalare.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
3. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.
4. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri sudate. Prescripții de execuție.

FLAMBAJUL LATERAL AL TĂLPILOR COMPRIMATE

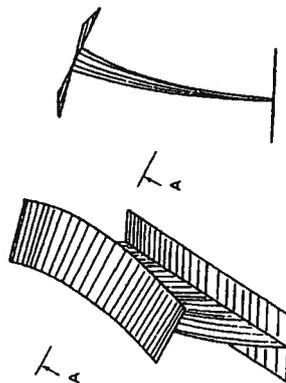


Fig.1

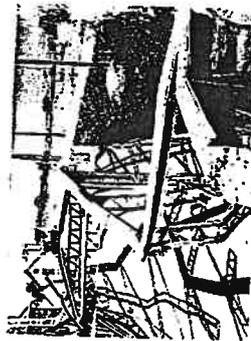


Fig.2

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Fenomenul poate apărea la nivelul tălpilor comprimate ale grinzilor cu inima plină (figura 1) sau grinzilor cu zăbrele (figura 2) și la nivelul arcelor metalice ale podurilor pe arce. El poate genera pierderea stabilității generale a tălpilor comprimate sau arcelor, elemente structurale specifice podurilor cu calea jos, care se manifestă prin apariția unor deformații laterale puternice ale acestor tălpi (sau ale arcelor).

CAUZE POSIBILE

Fenomenul poate fi generat de solicitările de compresie din încovoiere existente la nivelul acestor tălpi (sau de eforturile de compresie din arcele metalice) în următoarele situații:

- depășirea în exploatare a solicitărilor preconizate;
- existența unor abateri în plan orizontal a tălpilor comprimate datorită unor erori de execuție sau suprasolicitărilor care pot apărea în etapele de transport, montaj sau exploatare;
- existența unor deformații locale importante produse prin lovirea accidentală în timpul exploatarei a elementelor comprimate.

POSSIBILITĂȚI DE PREVENIRE

Prevenirea apariției acestui fenomen constă în eliminarea cauzelor care pot produce sau favoriza deformarea laterală a tălpilor comprimate. Măsurile care se impun sunt enumerate în fișa nr. 74 (erorile de concepție, execuție sau loviri accidentale).

În cazul tablierelor cu zăbrele cu calea jos și al arcelor se vor lua măsuri de introducere sau consolidare a contravânturilor de la nivelul tălpilor comprimate și, în cazul în care tablierul este deschis, se vor consolida cadrele transversale prin realizarea unor șaibe cu zăbrele exterioare.

REPARAȚII POSIBILE

Vezi fișa 75.

BIBLIOGRAFIE:

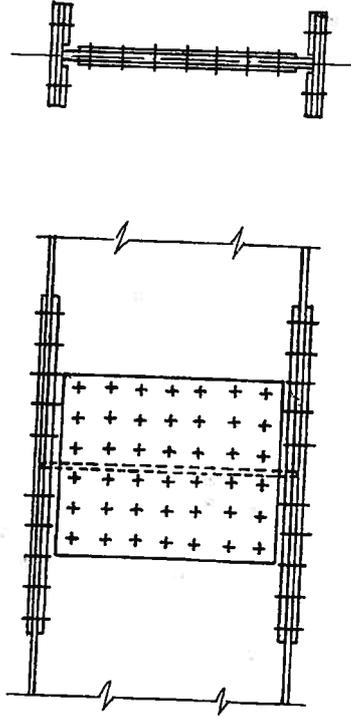
1. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripții de proiectare. Paragraful 8.4.7. - Voalare.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
3. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.
4. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri sudate. Prescripții de execuție.

FIȘA Nr.

79

'98

STRĂNGEREA INSUFICIENTĂ A MIJLOACELOR DE PRINDERE



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se constată, la îmbinări și prinderi, jocul niturilor în găuri, șuruburi neștrânse, nituri sau șuruburi rupte sau lipsă.

Redistribuirea solicitărilor poate determina ruperea niturilor sau șuruburilor îmbinării sau prinderii.

CAUZE PROBABLE

- Nerespectarea tehnologiei de execuție;
- Supraîncărcări în exploatare;
- Alegerea neadecvată a materialului și a mijloacelor de prindere;
- Greșeli de execuție care conduc la redistribuirea de solicitări: nituri incorect realizate, șuruburi insuficient ștrânse, îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate realizate incorect;
- Supraveghere tehnică insuficientă.

REPARAȚII NECESARE

La îmbinările cu nituri: nerespectarea condițiilor tehnice și tehnologice, conduc la existența de nituri cu defecțiuni și 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 evidență sunetul "dogit". Pășuirea tolelor de strâns este o condiție importantă pentru realizarea unei bune îmbinări. Diametrul găurii din tole ce depășește toleranțele ceea ce conduce de asemenea la goluri neumplute.

La îmbinările cu șuruburi obișnuite: strângerea insuficientă, tolele de strâns nepăsuite, diametrul găurii din tole ce depășește toleranțele găurii dezaxate, sunt elemente care definesc necesitatea intervenției.

La șuruburi de înaltă rezistență pretensionate SIRP condițiile specifice sunt atât de pretențioase încât nerealizarea uneia compromise calitatea îmbinării. Ele se referă la pregătirea și tratarea suprafețelor în contact, la modul de pregătire și strângere a SIRP, la închiderea îmbinării (tole și șuruburi) prin chituri, protecție și vopsitorie. Există norme specifice pentru toate aceste elemente. Nerespectarea acestora transformă SIRP în prindere cu șuruburi obișnuite ceea ce scade capacitatea îmbinării.

Necontrolarea periodică prin revizii tehnice de specialitate, poate conduce la efecte defavorabile în ceea ce privește capacitatea unor elemente sau ale întregii structuri, la solicitările efective, inclusiv la cele datorate unor supraîncălzări. Redistribuirea solicitărilor pe elementele bune ale mijloacelor de prindere nu rezolvă defecțiunea. Intervențiile de remediere, întocmirea de proiecte de specialitate.

PREVENIREA DEGRADĂRII

La structurile aflate în exploatare: supravegherea tehnică de specialitate și reviziile periodice stabilesc necesitatea intervențiilor menite să elimine efectele de degradare a structurii. Este necesar să se facă controale la fiecare nit, șurub obișnuit 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 condiții tehnice și o tehnologie specială de punere în lucrare și de asemenea probleme speciale de întreținere.

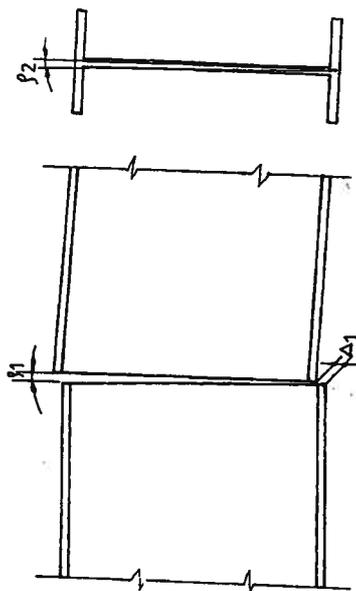
Este necesar ca structura de pod să fie dotată cu mijloace de acces la locurile de control (scări, cărucioare de acces pentru întreținere, la deschideri peste 80 m instalații pentru aer comprimat, energie electrică, apă sub presiune, scule și dispozitive de control pentru unitățile de întreținere).

Structurile metalice ale podurilor mari trebuie să aibă urmăriți permanenți, în timp, cu ajutorul unui personal specializat, care dispune de aparatură și dispozitivele necesare de urmărire.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 797-80 - Nituri de oțel. Nit cu cap semirotund. Dimensiuni.
2. STAS 4272-89 - Șuruburi precise. Șurub cu cap hexagonal. Dimensiuni.
3. STAS 4071-89 - Pluți precise. Pluți hexagonale. Dimensiuni.
4. STAS 5200-91 - Șaibe precise. Șaibe plate pentru metal. Dimensiuni.
5. STAS 10616-84 - Șaibe de înaltă rezistență.
6. STAS 7666/5,6,7 - 77 - Șaibe Grower. Dimensiuni.
7. STAS 6592-80 - Chituri de etanșare 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. Prescripții de proiectare.
11. STAS 1844-75 - Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare.
12. STAS 9330-81 - Poduri de CF și șosea. Îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate. Prescripții de proiectare și execuție.
13. STAS 3461-83 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.
14. STAS 11574-91 - Locașuri și lamaje pentru organe de asamblare filetate. Forme și dimensiuni.
15. STAS 7391/6-75 - Toleranțe de formă și poziție. Toleranțe de la poziția nominală a axelor găurilor de trecere pentru organe de asamblare.
16. STAS 10166/1-77 - Protecția contra coroziunii. Pregătirea mecanică a suprafețelor.
17. STAS 10702/1,2 - 80,83 - Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel. Acoperiri protectoare.
18. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
19. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
20. STAS 7548-83 - Acoperiri metalice. Acoperiri prin metalizare de zinc, aluminiu, plumb. Condiții generale.
21. C 133-82 - (Bul. Const. nr. 10/1982, nr. 2/1983) - Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate.
22. C 56-85 (Bul. Constr. nr. 1-2/1986) - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente. Caiet xix și xx
23. C 139-87 (Bul. Constr. nr. 6/1987) - Instrucțiuni tehnice pentru protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice.
24. C 175-75 - Normativ pentru întreținerea și repararea drumurilor, a podurilor de șosea și a construcțiilor aferente.
25. P 130-88 (Bul. Const. nr. 4/1988) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
26. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreținerea și repararea podurilor metalice de șosea.
27. P 83-81 (Bul. Const. nr. 10/1981) - Instrucțiuni tehnice pentru calculul și alcătuirea constructivă a elementelor compuse beton-oțel.



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Defectul se evidențiază prin fisurarea și crăparea progresivă a sistemului de protecție și ulterior prin urme ale deplasării pieselor îmbinării sau prinderii. Aceasta poate provoca modificări ale funcționării structurii. Prinderile de montaj sunt toate prinderile executate la lucrare (la șantier) și se efectuează între piesele asamblate uzinal.

CAUZE PROBABLE

- Strângerea insuficientă în stadiul ultim a mijloacelor de prindere (nituri, șuruburi) prin nerespectarea tehnologiilor de execuție 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 suprafețelor și deci o îmbinare slabă a pieselor din prindere cu posibilități de mișcări relative între piese.
- Abateri de la diametrul și coaxialitatea găurilor determină suprafețe de rezemare incomplete, găuri de nituri insuficient umplute ceea ce permite

nefuncționarea unor elemente cu redistribuirea de eforturi și mișcări relative între elemente.

- Abateri de la distanțele între găuri sau între acestea și marginile pieselor conduc la ruperea unor piese cu pierderea capacității de rezistență a îmbinării.

REPARAȚII PROBABILE

Conform unor standarde, normative și instrucțiuni trebuie să se facă măsurătorile tehnice de specialitate care să semnaleze prin observații, probe, constatări fisurării și crăpăturii progresive a sistemului de protecție urmate eventual de deplasări ale pieselor îmbinate sau prinderii, săgeți generale și locale anormale, toate acestea determină necesitatea intervenției de urgență. Aceasta se poate face în cele mai multe cazuri printr-un proiect corespunzător care să rezolve în continuare buna funcționare a structurii și menținerea acesteia în exploatare. Uneori intervențiile au o amploare mai mare cu intervenții în afara prinderii sau îmbinării.

PREVENIREA DEGRADĂRII

Pentru prevenirea degradării sunt necesare următoarele:

- Verificarea din faza uzinală a respectării grosimilor de tole (table). În cazul depășirii toleranțelor 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 și asamblare, atât ca diametru de gaură cât și ca distanțe între ele sau față de marginea elementelor, orice nepotrivire fiind semnalată proiectantului pentru înscriserea în "admisibil".
- În cadrul preasambiărilor uzinale se va verifica corectitudinea măsurilor adoptate. Se vor consemna prin documente abaterile dimensionale de la limitele admisibile, remediile efectuate și alte prevederi. Comisia de recepție preasambiării uzinale va decide asupra "bunului de livrare".
- Verificarea la șantier a modului în care se execută îmbinările și prinderile, pentru ca acestea să corespundă STAS-urilor, normativelor, instrucțiunilor. La prinderile și asamblările cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate sunt condiții speciale, deosebite care trebuie respectate pentru ca acestea să fie admise.

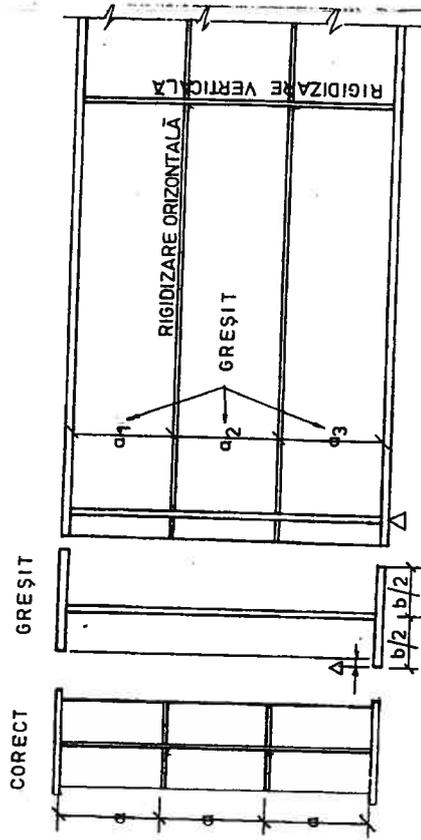
Se vor încheia documentele de verificare pe faze a calității execuției îmbinărilor și prinderilor de orice fel și în mod special pentru SIRP la care trebuie să se respecte prevederile din C 133-82.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 437-87 - Table groase. Dimensiuni.
2. STAS 424-91 - Oțel laminat la cald. Oțel cornier cu aripi egale.
3. STAS 425-80 - Oțel laminat la cald. Oțel cornier cu aripi inegale.

4. STAS 565-86 - Oțel laminat la cald. Oțel I.
5. STAS 564-86 - Oțel laminat la cald. Oțel U.
6. STAS 797-80 - Nituri de oțel. Nit cu cap semirotund. Dimensiuni.
7. STAS 4272-89 - Șuruburi precise. Șurub cu cap hexagonal. Dimensiuni.
8. STAS 4071-89 - Piulițe precise. Piulițe hexagonale. Dimensiuni.
9. STAS 5200-91 - Șabe precise. Șabe plate pentru metal. Dimensiuni.
10. STAS 10616-84 - Șabe de înaltă rezistență.
11. STAS 7666/1,2 - 77 - Șabe Grower. Dimensiuni.
12. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripții de proiectare.
13. STAS 1844-75 - Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare.
14. STAS 9330-81 - Poduri de CF și șosea. Îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate. Prescripții de proiectare și execuție.
15. STAS 3461-83 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.
16. STAS 7391/6-75 - Toleranțe de formă și poziție. Toleranțe de la poziția nominală a axelor găurilor de trecere pentru organe de asamblare.
17. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări, supravegheri tehnice.
18. STAS 7548-83 - Acoperiri metalice. Acoperiri prin metalizare de zinc, aluminiu, plumb. Condiții generale.
19. C 133-82 - (Bul. Const. nr. 10/1982, nr. 2/1983) - Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate.
20. C 56-85 (Bul. Const. nr. 1-2/1986) - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente. Caiet XIX și XX.
21. H.G. 766/1997 - Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.
22. P 130-88 (Bul. Const. nr. 4/1988) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
23. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreținerea și repararea podurilor metalice de șosea.
24. P 83-81 (Bul. Const. nr. 10/1981) - Instrucțiuni tehnice pentru calculul și alcătuirea constructivă a elementelor compuse beton-oțel.
25. Legea 973/1994 - Recepția lucrărilor.

POZIȚIONAREA GREȘITĂ A ELEMENTELOR STRUCTURII



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Defectul se evidențiază în general prin efectuarea relevului de detaliu al structurii, urmarea unor deformații locale sau generale prea mari (peste toleranțe).

Se impune o verificare prin calcul a comportării structurii, ținând seama de poziția reală a elementelor.

CAUZE PROBABLE

- Montajul elementelor structurii cu excentricități având valori peste toleranțele admise ceea ce conduce la o transmitere incorectă a eforturilor și la apariția unor suprasolicitări în exploatare. Acest montaj greșit se realizează în uzină și pe șantier.
- Concepția greșită a unor elemente ale structurii (dimensiuni și alcătuire).

REPARAȚII NECESARE

Detecriunea apărând în cazul manifestării unor deformații locale în structură, evidențiate în cazul unor supravegheri tehnice, intervențiile se fac printr-un proiect de consolidare-rigidizare. În urma calculului de specialitate, se poate concluziona unde și cum să se intervină. În acest caz intervențiile se fac în general prin rigidizări suplimentare.

În cazul constatării unor deformații evidente (săgeți), modul de intervenție este mai amplu și se realizează în urma unui proiect de specialitate, implicând consolidarea secțiunilor, a prinderilor și îmbinărilor.

PREVENIREA DEGRADĂRII

În cadrul acțiunilor de proiectare este necesară o verificare amplă, minuțioasă a alcătuirilor de ansamblu și de detalii a elementelor, pentru a se evita orice șansă de greșeală din acest motiv.

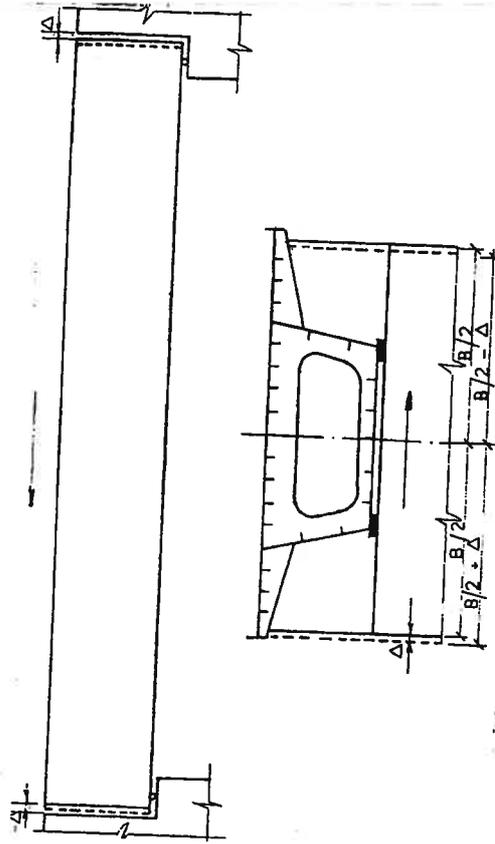
La executarea uzinală a structurii este necesară o supraveghere atentă la trasarea și poziționarea pieselor înainte de a fi prinse în elemente. De asemenea, este necesară stabilirea corectă a procedurilor de sudură (tehnologia de sudură) pentru ca executarea acestor cordoane să nu deformeze sau să deplaseze poziția pieselor ce urmează a fi îmbinate. Este de urmărit, totodată, planitatea tablelor (să nu facă "burtă"), ceea ce ar conduce la o altă serie de poziționări greșite a elementelor structurii. Nici o piesă nu trebuie să fie montată prin forțare. Recepția uzinală a subsansamblerilor și premontajului uzinal trebuie să confirme faptic și prin documentele ce se încheie, corectitudinea acestora sau măsurile ce s-au adoptat pentru remedierea unor deficiențe de poziționare a pieselor și elementelor.

La execuția de șantier, unde se îmbină subsansablurile uzinate, de asemenea pot interveni poziționări greșite ale elementelor structurii și ale subsansamblerilor, care pot introduce eforturi suplimentare în structură, știut 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 - Toleranțe de formă și poziție. Toleranțe de la poziția nominală a axelor găurilor de trecere pentru organe de asamblare.
2. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
3. H.G. 766/1997 - Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.
4. C 175-75 - (Bul. Const. nr. 11/1975) Normativ pentru întreținerea și repararea drumurilor, a podurilor de șosea și a construcțiilor aferente.
5. C 130-88 (Bul. Constr. nr. 4/1979) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
6. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreținerea și repararea podurilor metalice de șosea.
7. Legea 973/1994 - Recepția lucrărilor.

DEPLASĂRI ALE TABLIERULUI



DEFINIȚIE, 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 calamități naturale).

- Nu s-au prevăzut dispozitive de limitare a deplasărilor sau au fost subdimensionate;
- Nu s-au executat dispozitive de limitare a deplasărilor.

REPARAȚII NECESARE

Prin translații și/sau ripări se aduce tablierul la poziția inițială. Apoi, cu tablierul ridicat de pe aparatele de reazem, se refac, se introduc sau se remediază dispozitivele de limitare a deplasărilor.

PREVENIREA DEGRADĂRII

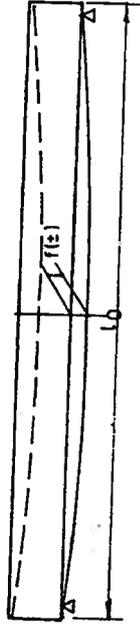
Prin concepția de proiectare se vor adopta dispozitive de limitare a deplasărilor. Aceste dispozitive sunt de tipul tacheți, domuri, ghidoaje, bordaje și se realizează la reazemele fixe pe direcția transversală și longitudinală, iar la reazemele mobile numai pe direcția transversală. Dacă tablierul are lățime mare ($B > 10 \times 15 \text{ m}$) și în transversal, nu se pun astfel de dispozitive, dar se vor practica ghidoaje la limita distanței de deplasare a tablierului din dilatațiile corespunzătoare prevederilor din norme. Dispozitivele de limitare a deplasărilor vor fi suficient de înalte pentru a nu putea fi depășite în timpul acțiunii seismice. Aparatele de reazem mobile cu ruloari paralele vor fi prevăzute cu elemente de ghidare și menținerea paralelismului. Prinderea plăcii superioare în tablier, de asemenea trebuie să fie bine asigurată (prezoane suficient de groase) așa încât să nu conducă prin distrugere la deplasări ale tablierului. Placa inferioară sau balansierul vor fi prevăzute cu dispozitive pentru fixarea în bancheta cuzineților, dimensionat astfel încât să nu permită deplasări ale tablierului.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripții de proiectare.
2. STAS 1844-75 - Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare.
3. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
4. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
5. C 130-88 (Bul. Constr. nr. 8/1979) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
6. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreținerea și repararea podurilor metalice de șosea.
7. H.G. 766/1997 - Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.
8. Legea 973/1994 - Recepția lucrărilor.

SĂGEATA PERMANENTĂ ANORMALĂ

83



$$\text{De exemplu: } \frac{f}{L_0} < \frac{1}{500}$$

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Sunt săgeți permanente peste limitele admise ce pot fi constatate la elemente ale structurii sau la structura în ansamblu. Aceste săgeți pot fi stabile sau evolutive și este necesar a fi urmărite în timp, apoi comparate.

CAUZE PROBABLE

- Erori de montaj;
- Creșterea încărcării permanente sau diminuarea capacității portante a structurii sau a unor elemente ale acesteia;
- Supr încărcarea accidentală a unor elemente ale structurii;
- Deplasări la îmbinările de montaj.

REPARAȚII NECESARE

Situația de săgeată permanentă anormală se ameliorează după cum urmează:

- Din defecțiuni de execuție: se verifică prinderea și îmbinările. Dacă se constată nereguli ca la punctul B.4.18 (fișa 79) se va acționa în consecință.
- Se va verifica poziția greșită a unor elemente conform B.4.20. (fișa 81)
- Creșterea încărcării permanente față de situația 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 soluții pentru ușurarea elementelor căii - se rezolvă prin proiect de specialitate.

- Diminuarea capacității portante a secțiunii poate apare din corodarea secțiunii pieselor ce compun secțiunile. Este necesar proiect de consolidare.
- Pentru rezolvarea problemei supraîncărcării unor elemente ale suprastructurii se iau măsurile:

- Încărcări din agățări de conducte ulterior dării în exploatare: este necesară consolidarea elementelor;
- Încălcări accidentale pot fi rezultate prin loviri de către mijloace de transport, căderi de stânci, etc.: este necesară intervenția de urgență pentru îndreptarea și consolidarea secțiunilor din elemente pentru a nu se produce pierderea de stabilitate generală sau locală;

Aceste situații pot fi evidențiate în cadrul unor revizii curente și speciale (după calamități naturale și izbiri accidentale ale structurilor). 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 și speciale, să se facă semnalările ce se impun, astfel ca deformația să nu evolueze până la scoaterea din funcție a structurii.

Este necesar să se ală în vedere și prevederi din fișa 79 și 81.

Stoparea procesului de coroziune, ce constituie încă un motiv de scăderea rigidității elementului sau a structurii, este o sarcină a unităților de întreținere pentru adoptarea măsurilor de curățire și protecție a pieselor. Aceleași unități vor supraveghea să nu crească încălcările permanente pe structură prin covoare asfaltice sau pozări de conducte fără proiect care să genereze această posibilitate. În cazul accidentării structurilor se va semnaliza de urgență pentru a se adopta măsurile corespunzătoare de remediere sau de închidere a circulației până la remedierea situației.

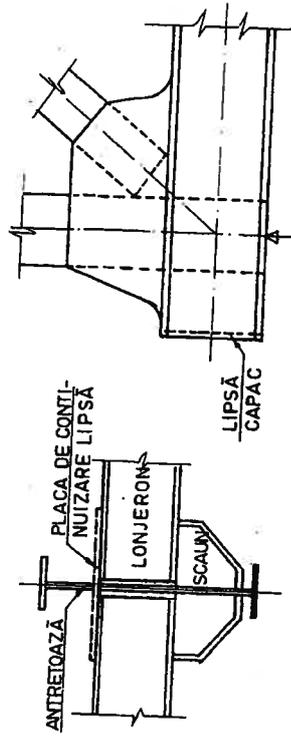
În orice caz, periodic este necesar să se facă măsurători de săgeți (deformații) pe structura întreagă și pe unele elemente (antretoaze, lonjeroni, contravânturi).

Remedierile ce se impun se vor face numai după un proiect de specialitate.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1911-75 - Poduri metalice de cale ferată. Prescripții de proiectare.
2. STAS 1844-75 - Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare.
3. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
4. P 130-88 (Bul. Const. nr 4/1988) - Norme metodologice privind urmărirea comportării construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.

ABSENȚA UNOR ELEMENTE STRUCTURALE



DEFINIȚIE, DESCRIERE

În timpul exploatării lucrării, la una din reviziile speciale se constată lipsa unor elemente de construcție, a unor piese componente (eclișe, diafragme, capace, rigidizări, plăci de reazem, bordaje) sau a unor mijloace de prindere (rituri, șuruburi, suduri).

CAUZE PROBABILE

Omiterea sau suprimarea în fazele de concepție, execuție sau exploatare, a unor elemente structurale necesare pentru buna comportare a structurii (antretoaze de capăt, rigidizări, cadre transversale, contravânturi, etc.).

Lipsurile semnalate conduc la neasigurarea rigidității generale sau locale ceea ce influențează negativ stabilitatea structurii. În alte situații, nu se asigură: a) etanșeitatea unor spații considerate închise; b) lipsa continuității unor rigidizări; c) lipsa continuității unor lonjeroni (dacă a fost prevăzută aceasta); d) lipsa unor eclisări; e) slăbirea prinderilor și îmbinărilor prin lipsa unor mijloace de prindere; f) placă de reazem superioară lipsă (prima placă de la grindă) etc.

REPARAȚII NECESARE

În cadrul reviziilor speciale (cu inginer de specialitate de la întreținere și proiectare), se va observa eventuala lipsă a unora dintre elementele menționate. De asemenea se vor face aprecieri asupra unor lipsuri mai ample ca: părți din antretoaze, cadre transversale (portale), rigidizări, contravânturi, 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 (portale) poate fi evidențiată prin început de pierdere a stabilității structurii (vibrații suplimentare, mișcări relative prea mari, deformații peste cele admisibile).

PREVENIREA DEGRADĂRII

Este necesar să se facă o analiză amănunțită a structurii, privind completia ei alcătuire încă din faza de concepție.

În continuare, la uzină, la recepția elementelor și la preasamblare, trebuie să se urmărească asamblarea tuturor pieselor prevăzute în documentația tehnică. Apoi, la șantier se va da atenție la piesele de continuitate și asamblare-prindere, plăci de reazem.

În timpul exploatații apar solicitări prin agățări de conducte. Trebuie supravegheat ca soluția de montare sau executarea acesteia, să nu scoată din funcțiune 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. Prescripții de proiectare.
2. STAS 1844-75 - Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare.
3. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserete metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
4. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
5. H.G. 766/1997 - Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.
6. C 175-75 - (Bul. Const. nr. 11/1975) Normativ pentru întreținerea și repararea drumurilor, a podurilor de șosea și a construcțiilor aferente.
7. P 130-88 (Bul. Const. nr 4/1988) - Norme metodologice privind urmărirea com-
portării construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.
8. CD 76-73 - Normativ departamental pentru întreținerea și repararea podurilor
metalice de șosea.
9. P 83-81 (Bul. Const. nr 10/1981) - Instrucțiuni tehnice pentru calculul și
alcătuirea constructivă a elementelor compuse beton-oțel.
10. Legea 973/1994 - Recepția lucrărilor.

FISURI

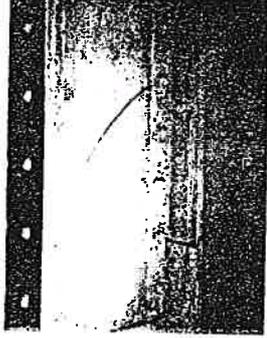


Fig. 1



Fig. 2

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Fisurile sunt discontinuități bidimensionale care pot apare atât în materialul de bază al elementului structural (în apropierea unor variații de secțiune, în vecinătatea unor îmbinări (figurile 1 și 2) nituite, cu șuruburi sau îmbinări sudate, precum și la nivelul mijloacelor de îmbinare (în nituri, șuruburi sau cordoane de sudură). În general fisurile au tendința de a se dezvolta până la rupere, sub încărcările din exploatare (vezi fișa 86).

CAUZE POSIBILE

Fisurile care apar în materialul de bază al unui element structural pot avea următoarele cauze:

- existența unor defecte interne, din laminare, în materialul de bază;
- utilizarea ca material de bază a unor oțeluri cu o compoziție chimică necorespunzătoare, cu conținut ridicat de carbon;
- îmbătrânirea oțelului;
- coroziunea avansată a pieselor componente ale elementului structural;
- existența unor concentrații de tensiuni datorită unei alcătuirii constructive necorespunzătoare sau datorită apariției unor tensiuni reziduale după montaj sau din contracția 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 condițiile existentei în exploatare a unor sollicitări variabile repetate.

Fisurile care apar la nivelul mijloacelor de îmbinare se datoresc unor cauze specifice fiecărui mijloc de îmbinare.

Fisurile depistate la nivelul tijei și capetelor niturilor pot avea următoarele cauze principale:

- bateria incorectă a nitului (fisurile pot fi depistate imediat după baterie și apar în special în situațiile în care, la baterie, buteroala este înclinată în raport cu axul tijei nitului sau se realizează bateria niturilor la o temperatură cu mult sub cea necesară);
- existența unor soluții constructive de îmbinare care preiau și transmit eforturi prin întinderi în tijele niturilor.

Apariția fisurilor la nivelul tijei șuruburilor (inclusiv a șuruburilor de înaltă rezistență) este favorizată în următoarele situații:

- confecționarea șuruburilor din oțeluri cu o compoziție chimică necorespunzătoare;
- existența unor defecte interne în ița șurubului;
- strângerea șuruburilor peste limita stabilită (ca urmare a nerespectării tehnologiei de strângere);
- adoptarea unor soluții constructive de îmbinări care preiau și transmit eforturi prin întinderi în ița șuruburilor.

Fisurile localizate în cordoanele de sudură ale îmbinărilor sudate se datoresc următoarelor cauze principale:

- utilizarea unor oțeluri și materiale de adaus necorespunzătoare;
- aplicarea unei tehnologii de sudare incorectă care va conduce la apariția unor tensiuni reziduale foarte mari în cordonul respectiv;
- adoptarea în etapa de proiectare a unor soluții constructive greșite care nu respectă cerințele tehnice și tehnologice realizării unor cordoane de sudură de calitate sau conduc la concentrări puternice de tensiuni;
- depășirea limitelor constructive privind dimensiunile cordoanelor de sudură în procesul de execuție al îmbinărilor;
- existența unor sollicitări variabile repetate care generează fenomenul de oboseală;
- montajul unor subsansamburi cu toleranțele dimensionale depășite.

POSSIBILITĂȚI DE PREVENIRE

Pentru limitarea apariției fisurilor în exploatare se vor lua măsuri preventive la nivelul fiecărei etape de realizare a elementului structural: concepție, uzinare, transport și montaj. Astfel, în etapa de concepție se va acorda o atenție deosebită alegerii calității materialului de bază și de adaos în concordanță cu cerințele impuse de importanța elementului structural și de condițiile de execuție și exploatare. De asemenea, se vor admite numai soluțiile constructive care nu conduc la concentrări puternice de tensiuni.

În condițiile sollicitărilor variabile repetate se va verifica îndeplinirea criteriilor privind protecția la oboseală a îmbinărilor sudate și a zonei materialului de bază influențate termic.

În etapa de uzinare se va fundamenta alegerea tehnologiei de sudare care să evite apariția concentrațiilor de tensiuni, a tensiunilor reziduale și a defectelor îmbinărilor sudate.

Se va controla înscrierea dimensiunilor și formelor fiecărei subsansamburi între limitele toleranțelor prevăzute în proiectul de execuție sau Caietul de sarcini.

În timpul transportului se va asigura rezemarea optimă a fiecărui subsansamburi pentru evitarea suprasolicităților locale. Manipularea subsansamburilor (și în special a celor sudate) se va face fără șocuri cu respectarea poziției punctelor fixate pentru ridicare.

Montajul pe șantier se va realiza cu respectarea fazelor și etapelor din proiectul de montaj și nu se vor admite soluțiile care să conducă la dezvoltarea unor tensiuni suplimentare în structură (fortarea elementelor cu toleranțe mari, "tragerea" subsansamburilor la poziție cu cricurile, prin lestage, etc.).

În exploatare se vor lua măsuri de respectare a încărcărilor admise pe pod, de protejare a elementelor structurale împotriva șocurilor, loviturilor accidentale, etc. (vezi fișa 74).

REPARAȚII POSIBILE

Apariția unei fisuri într-un element structural important (la nivelul grinzilor principale, antretoazelor, etc.) se transmite imediat proiectantului care va lua măsurile de remediere. În prima etapă măsurile constau în stoparea propagării fisurii prin realizarea unor găuri centrate în vârful fisurii și eclisarea zonei fisurate.

În etapa a doua se vor înlocui elementele structurale puternic fisurate cu elemente noi la care s-au adus îmbunătățiri constructive necesare evitării apariției unor noi fisuri. Toate măsurile de remediere vor face obiectul unui proiect special întocmit de instituții specializate.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 2920-71 - Poduri de șosea. Încercări și supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
3. STAS 1844-75 - Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare.
4. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.
5. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri sudate. Prescripții de execuție.
6. STAS 7084/1-73 - Defectele îmbinărilor sudate prin topire. Clasificare.
7. STAS R 8542-70 - Alegerea oțelurilor pentru construcții metalice.
8. STAS 7194-75 - Sudabilitatea oțelurilor. Elemente de bază.

RUPERI ALE ELEMENTELOR STRUCTURALE

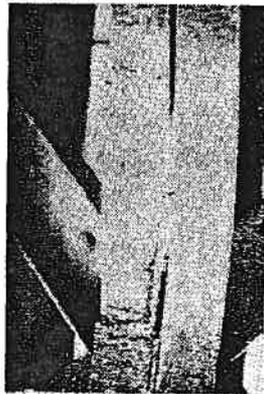


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Ruperea unui element structural afectează total elementul respectiv prin anularea funcției îndeplinite de acesta în ansamblul structurii și în același timp, va reduce (corespunzător importanței acestui element) siguranța întregii structurii (figurile 1, 2 și 3).

Ruperea se poate instala:

- lent, prin inițierea și 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

- Ruperiile produse prin inițierea și propagarea în timp a unor fisuri sunt efectul fenomenului de oboseală generat de acțiunile variabile și repetate din exploatare și de existența unor factori care favorizează acest fenomen (defecte interne, alcătuirii constructive care conduc la concentrări de tensiuni, coroziunea, etc.).

În cazul ruperilor însoțite de deformări plastice ale elementului respectiv sau ale structurii, cauzele pot fi:

- depășirea tensiunilor pe secțiunea elementului respectiv ca urmare a unei dimensionări incorecte sau prin încălcarea structurii peste capacitatea sa limită;
- suprasolicitarea locală a elementului structural în timpul montajului sau prin lovirea accidentală de către vehicule în timpul exploatarei.

La producerea ruperilor fragile pot concura unul sau mai mulți dintre factorii următori:

- calitatea necorespunzătoare a oțelului, a materialului de bază și de adaos în cazul structurilor sudate;
- temperaturi scăzute în timpul exploatarei;
- tehnologia de uzinare incorectă în cazul structurilor sudate;
- îmbătrânirea oțelurilor;
- coroziunea.

POSSIBILITĂȚI DE PREVENIRE

Pentru evitarea producerii ruperilor se impune ca în etapa de proiectare să se fundamenteze soluțiile constructive noi și să se asigure îndeplinirea tuturor criteriilor din norme privind dimensionarea și protecția la oboseală a structurii. Totodată, în această etapă, pentru a micșora riscul ruperilor, se vor analiza:

- îndeplinirea criteriilor legate de alegerea corectă a mărcii și clasei de calitate ale oțelurilor în concordanță cu condițiile de exploatare;
- modul de evaluare a acțiunilor și ipotezelor de încărcare pentru evitarea unor suprasolicitări;
- măsurile luate pentru evitarea lovirilor accidentale în exploatare (prevederea unor apărători, a unor cadre de oprire a vehiculelor agabaritice înainte de intrarea pe pod, etc.);

În etapa de uzinare se vor respecta prevederile Caietului de sarcini privind calitățile oțelurilor și materialul de adaos (electrozi, flux) și se va alege tehnologia de execuție în uzină care să evite apariția fisurilor în materialul de bază sau în cordoanele de sudură.

În exploatare se impune urmărirea permanentă a structurii prin revizii tehnice periodice, de calitate și executarea imediată a remedierilor

Rezultatele acestor revizii periodice și remedierile efectuate se vor înregistra în Fișa podului.

Totodată, se vor lua măsuri de asigurare a funcționării sistemului de protecție anticorozivă și se vor semnaliza corespunzător condițiile de trecere pe pod prin plăcuțe indicatoare și semne de circulație corespunzătoare.

REPARAȚII POSIBILE

Ruperea unui element structural este un fenomen grav care afectează direct siguranța structurii.

Măsurile de remediere se stabilesc de instituții atestate în funcție de importanța elementului afectat și de cauzele care au generat ruperea respectivă. Condițiile de circulație pe pod se vor stabili de instituția care va stabili soluția de remediere. Ea poate decide executarea unor lucrări de consolidare provizorie (realizarea unor reazeme provizorii, aplicarea unor elemente suplimentare care să suplinească funcția elementului structural distrus).

BIBLIOGRAFIE

1. Toma Pană - "Aplicații ingineresti ale Mecanicii Ruperilor", Ed. Tehnică - 1974
2. STAS 1845 - 71 - "Poduri metalice pentru străzi, sosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații".
3. STAS 2920 - 71 - "Poduri de șosea. Încercări și supravegheri tehnice".
4. STAS 1844 - 75 - "Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare.
5. STAS 3461 - 75 - "Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție".
6. STAS 9407 - 75 - "Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri sudate. Prescripții de execuție".
7. STAS 7084/1 - 73 - "Defectele îmbinărilor sudate prin topire. Clasificare".
8. STAS R 8542 - 70 - "Alegerea oțelurilor pentru construcții metalice".
9. STAS 7194 - 75 - "Sudabilitatea oțelurilor. Elemente de bază".

RUPEREA ELEMENTELOR DE PRINDERERE ȘI ASAMBLARE (NITURI, ȘURUBURI, SUDURĂ)

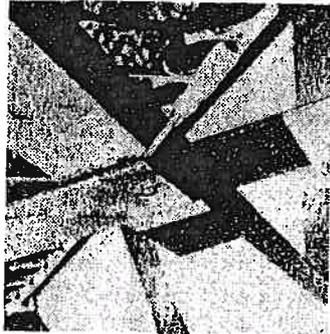


Fig. 1

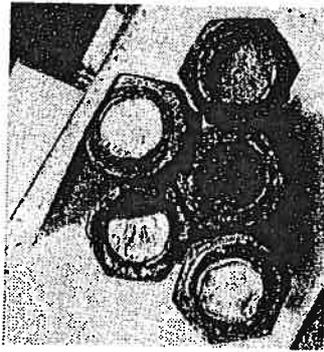


Fig. 2

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Ruperea niturilor la nivelul îmbinărilor nituite dintre elementele structurale ale tablierului poate fi pusă în evidență prin existența 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 și țija puternic deformate (figura 1). Ruperea se poate înregistra și în cazul niturilor de solidarizare dintre părțile componente ale unui element structural cu secțiunea compusă sau la prinderile plăcuțelor sau zăbrelelor.

În cazul îmbinărilor cu șuruburi obișnuite sau cu șuruburi de înaltă rezistență se înregistrează ruperea (cu caracter casant) a țije șurubului prin filet (figura 2).

Cordoanele de sudură pot prezenta defecte interne sau de suprafață (incluziuni, pori, microfisuri) care pot iniția fisuri și prin propagarea lor în timpul exploatarei structurii, pot genera ruperea cordonului (în cele mai multe situații ruperile amorstate, în cordoanele de sudură se propagă și în materialul de bază). În raport cu direcția cordonului de sudură ruperile pot fi transversale cordonului sau longitudinale acestuia.

Gradul de periculozitate al acestui defect este dat de importanța îmbinării sudate, dar și de direcția solicitării principale în raport cu direcția propagării fisurii.

CAUZE POSIBILE

Ruperea niturilor poate fi determinată de următoarele cauze:

- existența în îmbinare a unor nituri cu defecte și în special a unor nituri bătute la o temperatură sub cea necesară;
- concepția greșită a îmbinării (cu nituri puternic sollicitate la întindere în țija sau cu nituri sollicitate peste capacitatea lor);

- efectul unor lovirii accidentale;
 - efectul coroziunii între piese (vezi fișa 69);
 - efectul vibrațiilor elementelor flexibile.
- Ruperea șuruburilor obișnuite sau a șuruburilor de înaltă rezistență poate fi produsă de:
- existența unor defecte interne în tija șurubului;
 - strângerea puilței peste capacitatea la întindere a tijei șurubului;
 - coroziunea între piese (vezi fișa 69);
 - realizarea unor sollicitări din exploatare peste capacitatea îmbinării;
 - coroziunea fisurantă sub tensiune (vezi fișa 70);
 - concepția greșită a îmbinării în care predomină sollicitările de întindere în tija șuruburilor;
 - efectul unor lovirii accidentale.
- Ruperea cordonului de sudură este rezultatul mai multor factori și anume:
- calitatea necorespunzătoare a materialului de bază și 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 rupei un caracter casant;
 - tehnologia necorespunzătoare de execuție a cordoanelor sudate, care poate genera tensiuni remanente importante;
 - adoptarea unor soluții constructive incorecte, care induc concentrații puternice de tensiuni în zona cordoanelor respective sau pot favoriza ruperea prin oboseală;
 - existența unor defecte de formă ale cordoanelor de sudură;
 - suprasolicitări locale ale zonei cordonului prin lovirii accidentale sau sollicitări peste capacitatea cordonului în timpul exploatării;
 - fenomenul de oboseală;
 - temperaturi scăzute care pot genera rupei fragile.

POSSIBILITĂȚI DE PREVENIRE

Prevenirea rupeiilor niturilor sau șuruburilor în etapa de proiectare a îmbinării se poate realiza prin promovarea soluțiilor constructive care evită transmiterea eforturilor în îmbinare prin tensionarea tijei niturilor și șuruburilor sau, în cazul elementelor flexibile, prin luarea unor măsuri de fixare suplimentară pentru reducerea efectelor vibrațiilor.

În etapa de execuție a îmbinării (în uzină sau pe șantier la montaj) se va urmări respectarea prescripțiilor normelor sau Caietului de sarcini referitoare la execuția îmbinărilor respective și, în special, a celor cu șuruburi de înaltă rezistență.

În exploatare se vor controla în cadrul reviziilor îmbinările nituite sau cu șuruburi și se vor înlocui niturile sau șuruburile defecte. Pentru prevenirea rupeiilor mijloacelor de îmbinare datorită coroziunii între piese se va urmări starea sistemului de protecție anticorozivă și se vor lua măsuri urgente de remediere.

Totodată, se vor lua măsuri de semnalizare a condițiilor de circulație pe pod prin plăcuțe de avertizare și semne de circulație corespunzătoare.

Micșorarea riscului apariției unor rupei inițiate din cordonul de sudură presupune luarea următoarelor măsuri:

- alegerea corespunzătoare a oțelurilor, electrozilor și fluxului pentru obținerea unor cordoane de sudură cu o comportare ductilă;
- stabilirea dimensiunilor sudurilor astfel încât să se evite generarea unor tensiuni reziduale mari în condițiile asigurării capacității necesare preluării eforturilor aferente unor sollicitări extreme;
- conceperea unor detalii constructive cu execuție simplă care să nu conducă la concentrări mari de tensiuni și să corespundă în același timp criteriilor de protecție la oboseală;
- asigurarea unui control de calitate pentru depistarea și remedierea defectelor în uzină (inclusiv controlul comisiei de recepție în uzină a subsansablurilor respective);
- eliminarea subsansablurilor cu defecțiuni 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 și blocarea propagării lor pentru evitarea producerii rupei;
- luarea unor măsuri de protecție a barelor pentru evitarea lovirii lor accidentale și a unor măsuri pentru respectarea condițiilor de trecere pe pod (vezi fișa 86).

REPARAȚII POSIBILE

Înlocuirea mijloacelor de îmbinare rupte sau degradate puternic se poate face numai după stabilirea cauzelor care au generat ruperea lor și după adoptarea unor măsuri care să elimine aceste cauze. Aceste măsuri se stabilesc de instituții specializate și constau în îmbunătățirea unor detalii constructive incorecte, în introducerea unor modificări structurale care corectează deficiențele depistate.

Pentru reparațiile defectelor apărute prin ruperea cordoanelor de sudură se va vedea fișa nr. 86.

BIBLIOGRAFIE:

1. Toma Pană - Aplicații ingineresti ale Mecanicii Ruperilor, Ed. Tehnică 1974.
2. STAS 2920-71 - Poduri de șosea. Încercări și supravegheri tehnice.
3. STAS 1845-71 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
4. STAS 1844-75 - Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare.
5. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.
6. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri sudate. Prescripții de execuție.
7. STAS 9330-78 - Poduri de CF și șosea. Prescripții de proiectare și execuție.
8. STAS 7084/1-73 - Defectele îmbinărilor sudate prin topire. Clasificare.
9. STAS R 8542-70 - Alegerea oțelurilor pentru construcții metalice.
10. STAS 7194-75 - Sudabilitatea oțelurilor. Elemente de bază.

**DEPLASAREA RELATIVĂ ÎNTRE
ELEMENTELE
STRUCTURALE ALE PODURILOR MIXTE
OȚEL - BETON**

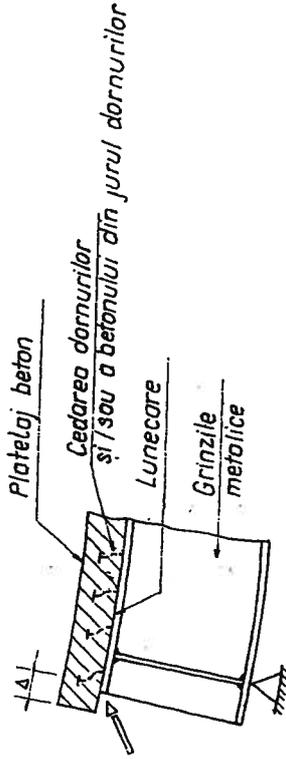


Fig. 1

DEFINIȚIE, DESCRIERE

La podurile mixte oțel-beton se poate produce o modificare a poziției plăcii de beton în raport cu grinzile metalice pe care reazemă.

CAUZE PROBABILE

Deplasarea relativă între platelajul din beton și grinzile metalice poate apare în următoarele situații:

- supraîncărcarea podului peste capacitatea stabilită;
- calculul greșit al numărului de conectori sau distribuerea lor incorectă în lungul grinzilor;
- calitatea necorespunzătoare a sudurilor conectorilor de elementele metalice
- calitatea necorespunzătoare a betonului din platelaj.

POSSIBILITĂȚI DE PREVENIRE

Prevenirea deplasărilor relative între elementele structurale presupune evaluarea corectă a solicitărilor extreme la care va fi supusă structura și, corespunzător acestor solicitări, se vor stabili numărul de elemente de conlucrare și varianta optimă de amplasare a lor.

În etapa de uzinare se vor controla sudurile conectorilor de elementele metalice. Pe șantier, la turnare se vor lua măsuri de realizare a unor bețoane de calitate, corespunzătoare prevederilor proiectului de execuție sau Caietului de sarcini.

REPARAȚII POSIBILE

În funcție de mărimea acestor deplasări și de cauzele care le-au produs, proiectantul de specialitate va oferi soluția de remediere a acestui defect.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 1845 - 75 - "Poduri metalice pentru străzi, sosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații".
2. STAS 2920 - 71 - "Poduri de șosea. Încercări și supravegheri tehnice".
3. STAS 1844 - 75 - "Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare".
4. STAS 3461 - 75 - "Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție".
5. STAS 9407 - 75 - "Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri sudate.

NEETANȘEIȚĂ ÎNTRE ELEMENTE ALE STRUCTURII ALCĂTUITE DIN MATERIALE DIFERITE

89

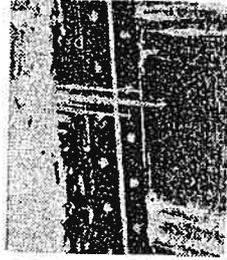
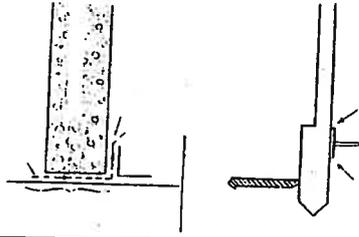


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Defectul lor poate apare la podurile de șosea cu platelaje din beton, la contactul platelajului cu tăpile lonjeronilor și antrotoazelor, tăpile 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 acțiunea de îngheț-dezghet a apei pătrunse în aceste interspații (figurile 2 și 3). Pe timpul iernii pot apare țurțuri de gheață.

CAUZE POSIBILE

Principalele cauze pot fi:

- execuția neglijentă a platelajului din beton în zonele de contact cu elementele metalice și neetanșarea corespunzătoare a interspațiilor rezultate;
- distrugerea hidroizolației;
- alcătuirile constructive incorecte care favorizează pătrunderea și stagnarea apei;
- rezemarea discontinuă a platelajelor prefabricate din beton pe grinzile metalice cu neplănuități importante ale tăplilor;
- plasarea la distanțe mari a dispozitivelor de conlucrare care vor conduce la desprinderea betonului pe zonele dintre dispozitive.

POSSIBILITĂȚI DE PREVENIRE

Prevenirea apariției acestui defect presupune:

- adoptarea unei soluții constructive care să evite apariția unor zone vulnerabile din punct de vedere al pătrunderii apelor;
- dispunerea judicioasă a conectorilor;
- realizarea îngrijită a hidroizolației;
- etanșizarea (obturarea) interspațiilor rezultate cu materiale speciale (masticuri) înainte de darea în circulație a podului.

REPARAȚII POSIBILE

Pătrunderea apei în aceste zone și acțiunea îngheț-deșghețului vor conduce la avansarea rapidă a proceselor de coroziune a părților metalice și la distrugerea locală a betonului.

Semnalarea acestui defect trebuie urmată de operații de înlăturare a cauzelor pătrunderii apelor și de obturare a tuturor interspațiilor depistate după refacerea protecției anticorozive afectate. În cazul în care s-a declanșat coroziunea părților metalice măsurile de remediere se vor stabili de institutele abilitate.

BIBLIOGRAFIE:

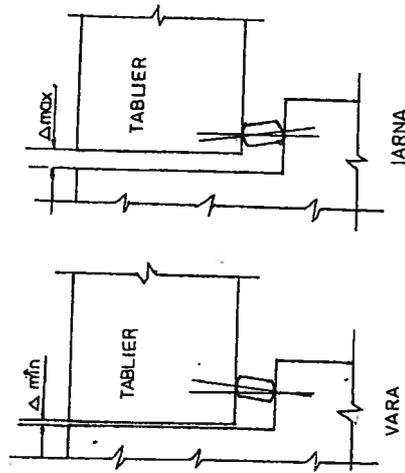
1. STAS 2920-71 - Poduri de șosea. Încercări și supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-75 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
3. STAS 1844-75 - Poduri metalice de șosea. Prescripții de proiectare.
4. STAS 3461-75 - Poduri metalice de cale ferată și șosea. Suprastructuri nituite. Prescripții de execuție.
5. STAS 9407-75 - Poduri metalice de CF și șosea. Suprastructuri sudate. Prescripții de execuție.

FIȘA Nr.

90

'98

ÎNCLINAREA PENDULILOR NECONCORDANTĂ CU TEMPERATURA AMBIANTĂ



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Pendulii de pe aceeași linie de rezemare pot avea aceeași înclinare sau înclinări inegale. Pe de altă parte această înclinare este neconcordantă cu poziția necesară la temperatura mediului ambiant.

CAUZE PROBABILE

- Lipsa prevederii în proiectul de execuție a poziției (înclinării) pendulilor în funcție de temperatură;
- Montarea necorespunzătoare a pendulilor. Montajele se fac la execuție după poziția plăcilor metalice din bancheta infrastructurii și din suprastructură, nu după poziția necesară la temperatura de montaj sau se montează la verticală indiferent de temperatura mediului ambiant;
- Acțiunea seismică modifică poziția pendulilor și nu se corectează ulterior;
- Deplasarea infrastructurilor din tasări, rotiri, etc. modifică înclinarea pendulilor.

REPARAȚII NECESARE

Constantându-se neconcordanța între poziția de fapt a pendulilor și 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 pendulii);
 - re poziționarea pendulilor cu înclinarea necesară conform necesităților din proiect, în funcție de temperatura mediului ambiant;
 - așezarea tablierului pe pendulii astfel poziționați.
- În caz de necesitate, se fac modificări la plăcile de rezemare ale pendulilor pentru re poziționare sau adăos de plăci.

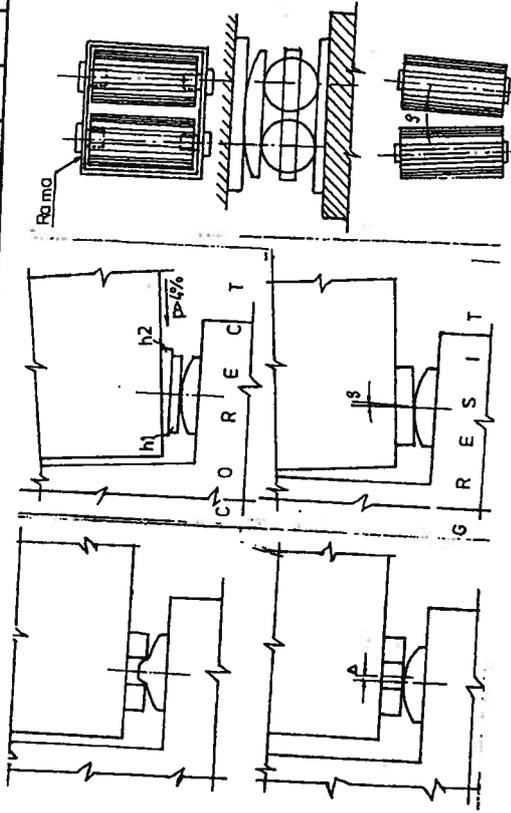
PREVENIREA DEGRADĂRII

Este necesar ca în proiectul oricărei lucrări să se prevadă modul de poziționare-înclinare a pendulilor în funcție de temperatura mediului ambiant la montajul acestora.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 10167-84 - Poduri de cale ferată și șosea. Aparat de rezem din neopren fretat.
2. STAS 4031/1,2-75,77 - Poduri de beton armat precomprimat pentru cale ferată și șosea. Aparat de rezem din oțel.
3. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări și supravegheri tehnice.
4. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
5. STAS 8270-86 - Poduri de șosea. Suprastructuri de beton, beton armat și beton precomprimat. Dispozitive pentru acoperirea rosturilor de dilatație. Anexa.
6. STAS 1545-89 - Poduri pentru străzi și șosele. Paserile. Sarcini.
7. STAS 10101/0,1,2-75,78 - Acțiuni în construcții. Încărcări date de temperatura exterioroară.

POZIȚIA INCORECTĂ A ELEMENTELOR COMPONENTE ALE REAZEMULUI



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se constată:

- dezaizarea între placa inferioară superioară a reazemelor tangențiale fixe,
- însoțită de deteriorarea dornurilor și tacheștilor;
- nehorizontalitatea plăcilor metalice;
- neparalelismul rulourilor (rulourii deplasate);
- nerespectarea perpendicularității între axa plăcii superioare și axa grinzii de beton.

CAUZE PROBABLE

Deficiențele de la execuția 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 funcție de situațiile reale.

Acțiunea seismică poate contribui la modificarea poziției corecte a elementelor componente ale aparatelor de reazem.

REPARAȚII NECESARE

În urma reviziilor tehnice periodice, se poate constata poziția incorectă a elementelor componente ale aparatelor de reazem. Reviziile speciale (după calamități naturale în special) pot evidenția de asemenea astfel de situații.

Este necesar să se intervină (de multe ori printr-un proiect de specialitate) pentru remedierea situațiilor constatate, în vederea menținerii corecte în exploatare a aparatelor de reazem. Totodată se vor face și întreținerile și protecțiile necesare.

- Ridicarea uniformă a liniei de rezemare (întreg tablierul deodată);
- Înlocuirea plăcilor din neopren fretat. Uneori este necesar să se corecteze și neparalelismul fețelor de rezemare, cu plăci metalice "în pană" în sens longitudinal și/sau transversal. De asemenea se poate face reorientarea acestora pe direcția de lucru în cazul în care inițial aceasta nu a fost corect executată;

- Reașezarea 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 grinzii continui de deschidere mare în reazem mobil de capăt).

Toate lucrările acestea se execută după un proiect de specialitate.

PREVENIREA DEGRADĂRII

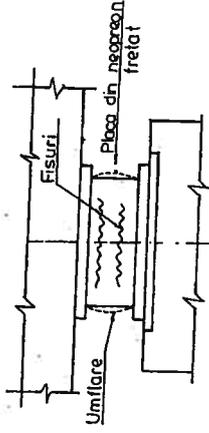
În afara recepției uzinale, plăcile din neopren fretat trebuiesc încercate la șantier după cum urmează:

- proba de greutate: se cântărește și se compară această greutate cu cea prevăzută în proiect. În cazul în care diferențele sunt mai mici de 5%, placa se poate considera de folosit;
- proba de rezistență: se încearcă placa la presă pentru epruvete de beton încercate la compresiune. Se aplică o forță egală cu capacitatea prevăzută pentru placa respectivă, sporită cu 20%. Se fac observații privind: 1) păstrarea elementelor geometrice (umflări de la 2 mm pentru reacțiuni sub 50 tf și până la 4 mm pentru reacțiuni până la 150 tf sunt admise) și 2) aspectul pe fețele laterale (să nu apară crăpături).
- Numai în urma satisfacerii acestor condiții se poate introduce în lucrare placa din neopren fretat.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 10167-83 - Poduri de cale ferată și șosea. Aparat de reazem din neopren fretat.
2. CD 63-85 - Normativ pentru proiectarea și folosirea aparatelor de reazem din neopren pentru poduri de cale ferată și de șosea.
3. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări. Supraveghere tehnică.
4. P 15-78 - Normativ pentru proiectarea aparatelor de reazem.

DETERIORAREA APARATELOR DE REAZEM CU NEOPREN FRETAT



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin umflături ale fetelor transversale, însoțite de fisuri și/sau crăpături, și uneori, expulzarea neoprenului dintre plăcile metalice.

CAUZE PROBABILE

- calitatea necorespunzătoare a plăcilor din neopren fretat;
- strivirea neuniformă;
- îmbătrânirea prematură a neoprenului;
- înlocuirea plăcilor din neopren fretat după depășirea duratei de serviciu;
- montarea necorespunzătoare a aparatului;
- blocaje (înglobarea accidentală în beton);
- ruginirea și/sau desprinderea fetelor;
- prevederea acestora în poziții în care necesitatea de deplasare orizontală nu este compatibilă cu capacitatea de deformare a plăcilor din neopren fretat (de ex. la grinzii continui în reazem de capăt);
- înclinarea incorectă (neconcordanță cu axele de rezemare);
- prevederea unor aparate de reazem necorespunzătoare (subdimensionate).

REPARAȚII NECESARE

La reviziile tehnice se pot constata degradările menționate. 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 depășirea 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);
- Încuirea plăcilor din neopren fretat. Uneori este necesar să se corecteze și neparalelismul fețelor de rezemare, cu plăci metalice "în pană" în sens longitudinal și/sau transversal. De asemenea se poate face reorientarea acestora pe direcția de lucru în cazul în care inițial aceasta nu a fost corect executată;
- Reașezarea 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

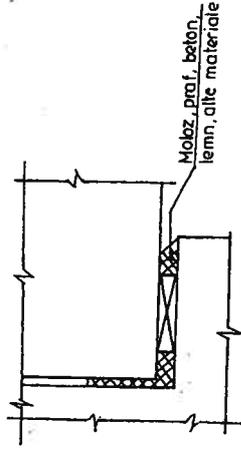
În afara recepției uzinale, plăcile din neopren fretat trebuiesc încercate la șantier după cum urmează:

- proba de greutate: se cântărește și se compară această greutate cu cea prevăzută în proiect. În cazul în care diferențele sunt mai mici de 5%, placa se poate considera de folosit;
- proba de rezistență: se încearcă placa la presă pentru epruvete de beton încercate la compresune. Se aplică o forță egală cu capacitatea prevăzută pentru placa respectivă, sporită cu 20%. Se fac observații privind: 1) păstrarea elementelor geometrice (umflări de la 2 mm pentru reacțiuni sub 50 tf și până la 4 mm pentru reacțiuni până la 150 tf sunt admise) și 2) aspectul pe fețele laterale (să nu apară crăpături).
- Numai în urma satisfacții acestor condiții se poate introduce în lucrare placa din neopren fretat.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 10167-83 - Poduri de cale ferată și șosea. Aparat de reazem din neopren fretat.
2. CD 63-85 - Normativ pentru proiectarea și folosirea aparatelor de reazem din neopren pentru poduri de cale ferată și de șosea.
3. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări. Supraveghere tehnică.
4. P 15-78 - Normativ pentru proiectarea aparatelor de reazem.

APARATE DE REAZEM ÎNGLOBATE ÎN PRAF ȘI MURDĂRIE



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Existența în jurul și pe aparatul de reazem a murdăriei care menține umiditatea, favorizând în acest fel coroziunea betonului și a elementelor metalice.

CAUZE PROBABILE

- Concepția incorectă, aparatele de reazem sunt așezate la nivelul banchetei;
- Lipsa de întreținere;
- Execuția incompletă.

REPARAȚII NECESARE

Banchetele de rezemare ale infrastructurilor au depozitate deseuri de construcție sau betoane de la monolitizarea prefabricatelor (mai ales la tablierete din fâșii cu goluri care înglobează aparatele de reazem).

Acestea există în special la culți (murdării, praf), dar și la pile.

Este necesar să se intervină pentru curățarea acestor materiale, pentru curățarea completă a oricăror materiale ce nu corespund cu proiectul lucrării. Totodată se va face și protecția anticorozivă și vopsirea părților metalice.

PREVENIREA DEGRADĂRII

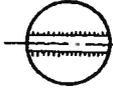
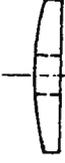
De la recepția lucrărilor este necesar să se urmărească curățenia care trebuie să fie făcută pe bancheta infrastructurilor. De asemenea, în cadrul lucrărilor de întreținere trebuie să se intervină periodic pentru efectuarea curățeniei ce se impune. În concepția de proiectare este necesar:

- să se prevadă denivelat cuzineții aparatelor de reazem, față 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 vegetație pe banchetă;
- să se prevadă tencuieii sclivisite pe suprafețele amenajate.

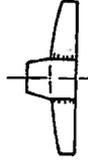
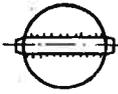
BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări. Supravegheri tehnice.
2. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
3. CD 99-77 - Instrucțiuni tehnice departamentale privind repararea și întreținerea podurilor și podețelor de șosea din beton, beton armat, beton precomprimat și zidărie.

TACHETI RUPTI

TACHET RUPT
PRIN FORFECARE
SAU DIN SUDURA

TACHETI BUNI

**DEFINIȚIE, DESCRIERE**

Se manifestă prin forfecarea tacheșilor sau prin ruperea sudurii de prindere.

CAUZE PROBABLE

- Montajul incorect al aparatului de reazem;
- Blocarea rosturilor de dilatație;
- Materialul necorespunzător din care sunt executați tacheșii;
- Sudură de asamblare, de calitate slabă;
- Solicitări excepționale: acțiunea seismică pentru lucrările mai vechi.

REPARAȚII NECESARE

Este necesară refacerea tacheșilor: 1) la cei desprinși din sudură, se polizează baturile de sudură; 2) la cei forfecați, se suită cordoanele de sudură și cu piese nou confecționate 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 și orizontale. Totodată se corectează și un eventual blocaj al aparatelor de reazem. Ultima operație este cea de protecție anticorozivă și vopsirea.

În cele mai multe cazuri operațiunile arătate se pot executa numai după despărțirea plăcii superioare de cea inferioară. Se procedează după cum urmează:

- Ridicarea uniformă a liniei de rezemare (întreg tablierul deodată);
 - Efectuarea reparațiilor necesare în urma unui releveu complet pentru toate pozițiile de rezemare de pe aceeași linie;
 - Reașezarea tablierului pe aparatele de reazem reparate.
- Toate aceste operațiuni se fac conform unui proiect de specialitate pentru reparații și tehnologia de lucru.

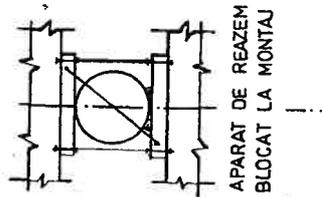
PREVENIREA DEGRADĂRII

Dimensionarea corectă a tacheșilor și modulii lor de prindere (suduri) și la acțiunea seismică. Execuția corectă a montajului aparatelor de reazem.

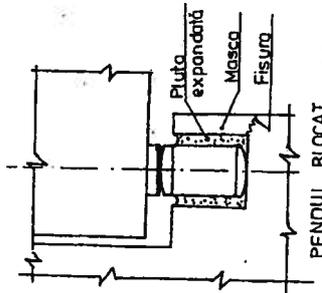
BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 4031/1,2-75,77 - Poduri de beton armat precomprimat pentru cale ferată și șosea. Aparat de reazem din oțel.
2. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări. Supraveghere tehnică.

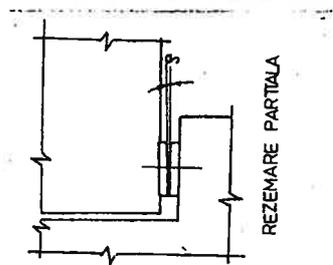
NEFUNCȚIONAREA CORESPUNZĂTOARE A APARATELOR DE REAZEM



APARAT DE REAZEM
BLOCAT LA MONTAJ



PENUL BLOCAT



REZEMARE PARTIALA

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se referă la următoarele defecte:

- menținerea dispozitivelor de blocare, folosite la montajul aparatelor de reazem;
- împiedicarea deplasării datorită nerespectării gradului de prelucrare a suprafețelor metalice în contact sau datorită coroziunii;
- blocarea pendulilor în locașul amenajat, pus în evidență prin fisurarea și crăparea peretelui culeei în fața pendulilor;
- montajul necorespunzător;
- rezemarea parțială a suprastructurii pe aparatele de reazem sau a acestuia pe infrastructură;
- lipsa sau refuzarea plăcilor de plumb.

CAUZE PROBABLE

Cele mai multe din defectele semnalate sunt datorate neglijențelor la execuția uzinală a pieselor componente ale aparatelor de reazem, a execuției necorespunzătoare și neglijențelor la întreținerea lucrării.

REPARAȚII NECESARE

Dispozitivele de blocare, folosite la montajul aparatelor de reazem trebuiesc demontate, desfăcute, îndepărtate la momentul terminării lucrării la structura de rezistență sau în orice moment în care se constată existența acestora. Se finisează prin

polizare suprafețele unde au fost cordoane de sudură și se aplică straturile de protecție și vopsea.

- Când se constată prelucrarea necorespunzătoare a suprafețelor metalice în contact, fapt ce ar bloca funcționarea aparatului de reazem, trebuiesc scoase aceste plăci, prelucrate corespunzător și executată remontarea acestora. Aceeași operațiune trebuie executată dacă suprafețele în contact ale părții superioare cu cea inferioară sunt corodate. În ambele cazuri operațiunea se face cu ridicarea tablierului.
- Deblocarea pendulilor în locașele special amenajate se face prin decaparea materialului (uneori "cimentat") din jurul acestuia. Apoi se prepară soluția elasto-plastică ce se introduce în spațiul de mișcare al pendulului.
- Incorectitudinile la montajul inițial al aparatelor de reazem (rezemare parțială, în unghi, nepotrivirea tacheștilor, dezaxarea plăcilor metalice pe verticala poziției, orientarea greșită, etc.) trebuiesc corectate în orice moment al constatării acestor defecte.
- La aparatele de reazem prevăzute a fi așezate pe placa de plumb, în cazul în care aceasta lipsește sau este degradată (refulată, sulfată - grăunțe mici alburii), se impune completarea sau înlocuirea cu o alta nouă.

Toate operațiunile 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 relevu complet pentru toate pozițiile de rezemare de pe aceeași linie;
 - Reașezarea tablierului pe aparatele de reazem.
- Lucrările se execută după un proiect de specialitate.
Este necesar proiect și cu tehnologia lucrărilor.

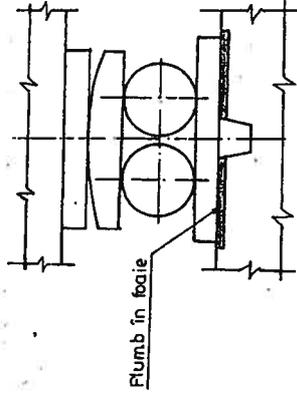
PREVENIREA DEGRADĂRII

Pentru realizarea unor lucrări cu o bună funcționalitate a aparatelor de reazem, este necesar să se dea o mai mare atenție la: 1) confecționarea părților componente ale aparatelor de reazem cu abaterile de prelucrare prescrise; 2) execuția lucrărilor la șantier trebuie să fie urmărită de un inginer cu experiență pentru astfel de lucrări.
Recepționarea lucrărilor trebuie să se facă cu mare rigurozitate.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 1845-65 - Poduri metalice pentru străzi, șosele și paserile metalice. Prescripții generale de întreținere și reparații.
2. STAS 2920-83 - Poduri de șosea. Încercări. Supravegheri tehnice.

DISTRUGEREA PROGRESIVĂ A PLĂCILOR DE PLUMB DE LA REAZEME



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se produce la contactul plăcilor de plumb ce elementele din beton armat prin reacții chimice, din care rezultă un material spongios, stărfăcios de culoare alburie.

CAUZE PROBABILE

1. contactul umed între plăcile de plumb și betonul din care ies sulfuri;
2. apele acide din atmosferă în zona cu industrie chimică - acestea conduc și la distrugerea plăcilor de plumb prin formare de sulfați de plumb sub formă granulară. Procesul chimic progresează continuu.

REPARAȚII NECESARE

Unde se constată degradarea avansată a plăcilor de plumb, este necesară înlocuirea acestora. Pentru aceasta se impun următoarele operațiuni:

- Ridicarea uniformă a liniei de rezemare (întreg tablierul deodată);
 - Efectuarea remedierii descrise;
 - Reașezarea tablierului pe aparatele de reazem.
- Este necesar proiect care să conțină 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 așa fel încât să nu se realizeze mediu favorabil pentru reacții chimice.

BIBLIOGRAFIE:

1. STAS 4031/1,2-75,77 - Poduri de beton armat precomprimat pentru cale ferată și șosea. Aparate de reazem din oțel.

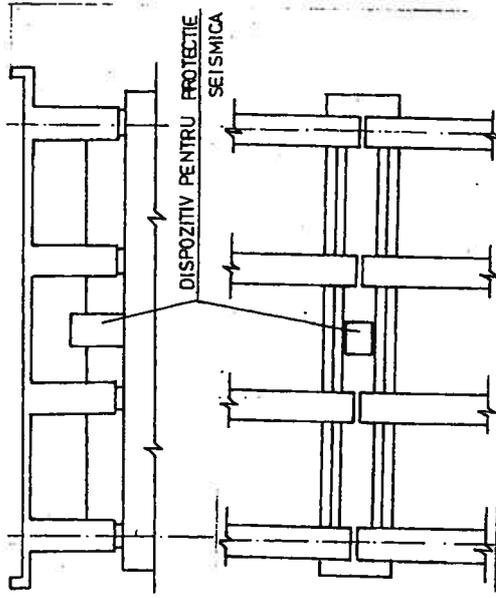
C:17

FIȘA Nr.

97

LIPSA SAU NEFUNCȚIONAREA DISPOZITIVELOR
DE PROTECȚIE LA ACȚIUNEA SEISMICĂ

'98

**DEFINIȚIE, DESCRIERE**

leșirea din funcțiune 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 protecție antiseismică fiind puține.

Sunt practicați opritori împotriva alunecării transversale a tablierelor din circulația grea sau din acțiunea seismică. O cauză a defectării acestora este că de la realizarea acestora nu se ajunge la un contact bun între opritor și structură.

La alte câteva lucrări s-au montat dispozitive antiseismice care s-au comportat bine sau nu au avut ocazia până în prezent să-și arate efectul.

REPARAȚII NECESARE

Până în prezent, nu se pune problema unor remedieri la aceste dispozitive antiseismice.

PREVENIREA DEGRADĂRII

În funcție de literatura existentă, este necesar ca în lucrările noi să se prevadă dispozitivele seismice cele mai potrivite față de structura adoptată. Acestea trebuie să aibă dimensiuni în concordanță cu normele existente și valabile pentru țara noastră.

BIBLIOGRAFIE:

1. P 100-92 (Broșura ICPAIUC) - Normativ pentru proiectarea antisismică a construcțiilor de locuințe social culturale, agrozootehnice și industriale.
2. P 197-80 - Normativ pentru proiectarea antisismică a construcțiilor din domeniul transporturilor.
3. H.G. 766/1977 - Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.
4. Legea nr. 10. Calitatea în construcții.

D1.1	D1.2	D1.3	D1.7	D1.8	D1.9	D3.1	F.6	FIȘA Nr. 98
DEGRADĂRI ALE SUPRAFEȚEI ÎMBRĂCĂ- MINȚII BITUMINOASE: CIUPITURI (a), POROA- SĂ (b), ÎNCREȚITĂ (c), VALURIRI ȘI REFULĂRI (c), PRAGURI (c), FĂGAȘE LONGITUDINALE (d)								

'97

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Degradările se manifestă prin prezența pe suprafața căii și/sau a trotuarelor a următoarelor aspecte:

- a) cavități izolate sau grupe cu diametrul cuprins între 1 - 20mm;
- b) porți vizibile (diametrul 1 - 2mm); suprafața are o tentă deschisă și rămâne umedă după ploaie un timp îndelungat (foto 1);
- c) clămburi și mici denivelări, amplasate de regulă la marginea căii, în apropierea rosturilor și/sau în zonele unde se produc accelerații și decelerații frecvente; vătuirile și refulările au amplitudini mai mari de 3cm, calea are un aspect ondulat de regulă la bordura trotuarului (foto 2);
- d) denivelări și degradări (fisuri, crăpături, gropi), amplasate în lungul căii de regulă pe zonele unde rulează frecvent vehicule.

Existența acestor defecte și degradări favorizează menținerea unui timp îndelungat a apei pe partea carosabilă și trotuare, producând în timp degradări mai grave (infiltrații, coroziuni, etc.) și amplifică impactul dinamic produs de trafic cu repercursiuni asupra durabilității podului.

CAUZE PROBABLE

- * Concepția greșită de proiectare în ceea ce privește grosimea straturilor căii pe pod;
- * Compoziția mixturii și tehnologia de preparare necorespunzătoare:
 - Materialele componente și dozarea acestora (agregat, bitum, fier); atât din punct de vedere al calității, cât și al rețetei adoptate (exces de liant în mixtură, conținut redus de criblură, temperatură ridicată la preparare, malaxare insuficientă etc.);
 - Execuție necorespunzătoare (așternerea mixturii în straturi neuniforme, compactare insuficientă, racordări incorecte în zona rosturilor, a gurilor de scurgere, etc.);
 - Execuția pe timp friguros și/sau în perioade cu umiditate ridicată;
 - Acțiunea traficului;
 - Acțiunea factorilor climatici (temperaturi ridicate, precipitații, îngheț-dezghet, etc.);
 - Deformații mari ale elementelor suprastructurii;
 - Lipsa lucrărilor de întreținere.

MOD DE PREVENIRE

- a) folosirea de agregate fără impurități, cu aceeași duritate, nealterate;
 - utilizarea unui filer corespunzător, fără cocoloașe;
- b) - stabilirea corectă a dozajului de bitum și respectarea acestuia la preparare;
 - utilizarea unei granulozități corespunzătoare a agregatului;
 - compactarea suficientă, imediat după așternerea mixturii, la temperaturi de peste 110 - 120 ° C;
 - executarea pe timp călduros;
 - luarea unor măsuri speciale de etanșare și/sau închiderea cu nisip bituminat a suprafeței îmbrăcăminții.
- c) - utilizarea unui bitum cu consistență 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 și longitudinal.
- d) - utilizarea unei compoziții de mixtură cu stabilitate ridicată la acțiunea traficului;
 - compactarea corespunzătoare a fiecărui strat al îmbrăcăminții.

MOD DE REMEDIERE

În situația în care defectul sau degradarea nu afectează în proporție ridicată suprafața căii/sau a trotuarelor, se va proceda la remedierea acestora conform prevederilor "Instrucțiunilor pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne", CD 98 - 76.

În cazul în care prezența acestor defecte și dereglări este însoțită și de infiltrații, se va proceda la repararea sau refacerea hidroizolației și apoi se va înlocui în totalitate îmbrăcămintea, atât pe cale, cât și pe trotuare.

Se interzice repararea îmbrăcăminții pe cale și trotuare prin aplicarea unor straturi suplimentare de mixtură bituminoasă peste cele existente.

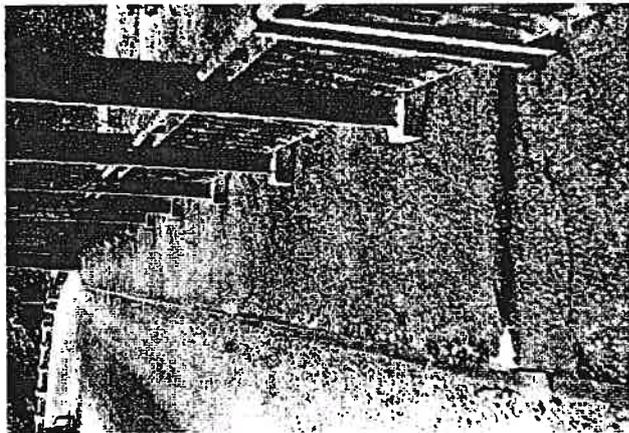


Foto 1

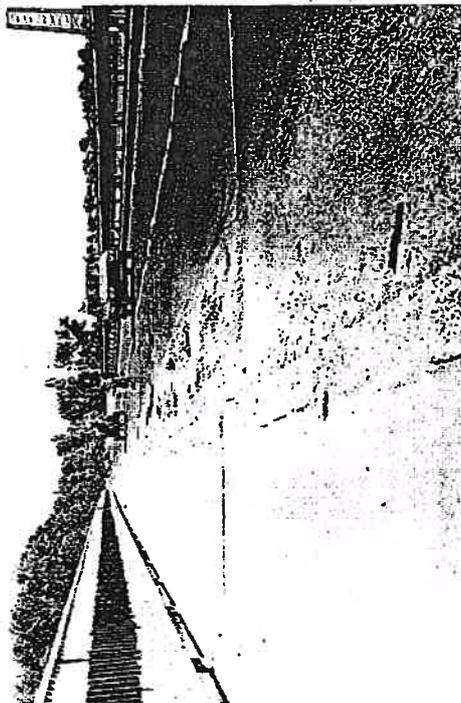


Foto 2

D1.4	D1.5	D1.6	D3.1	F6	FIȘA Nr.	
FISURI ȘI CRĂPĂTURI (a), FAIANȚĂRI (b), GROPI (c), ÎN ÎMBRĂCĂMINTEA BITUMINOASĂ ȘI TROTUARE					99	
						'98

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin ruperi ale îmbrăcăminții asfaltice dispuse pe direcții (longitudinale, transversale, diferite) și cu deschideri diferite (< 2mm fisuri, > 2mm crăpături). În cazul existenței unei rețele dense de fisuri (în pânza de pânajen sau în plăci) degradarea este clasificată ca faianțare.



Foto 1

Prin gropi se înțeleg dislocările parțiale sau totale a îmbrăcăminții, cu dimensiuni variate și amplasate neuniform pe suprafața căii (Foto 1).

Prezența degradărilor menționate pe îmbrăcămintea căii și a trotuarelor afectează în timp relativ scurt starea tehnică a structurii.

Accesul apei la elementele suprastructurii și amplificarea solicitărilor produse de trafic vor reduce durata de viață a podului.

Existența gropilor în îmbrăcămintea asfaltică a căii prezintă pe lângă lipsa confortului și un permanent pericol în ceea ce privește siguranța circulației.

CAUZE PROBABLE

- a.
 - Compoziția necorespunzătoare a mixturii asfaltice (granulozitatea agregatului incorectă, liant insuficient, etc.);
 - Prepararea necorespunzătoare a mixturii asfaltice (arderea parțială a liantului, nerespectarea dozajelor de agregate, utilizarea unor materiale de slabă calitate);
 - Execuția îmbrăcăminții necorespunzătoare (compactare insuficientă, realizarea rosturilor de lucru incorectă, nerealizarea legăturii între straturi, etc.);
 - Îmbătrânirea și oboseala la solicitări repetate (pierderea elasticității liantului);



Foto 2

Nerepararea la timp a acestor degradări conduce la distrugerea avansată a îmbrăcăminților, iar repararea sau refacerea acestora se realizează cu cheltuieli importante.

CAUZE PROBABILE

- Concepție greșită de proiectare privind: alegerea compoziției betonului și stabilirea cantității de polimer, amplasarea rosturilor pe pod, modul de realizare a racordărilor la rosturile de dilatație și gurile de scurgere, etc.;
- Nerespectarea tehnologiilor de preparare și punere în operă a betonului (respectarea dozajelor de ciment, polimer, amplasarea corectă a armăturii, compactarea corespunzătoare după turnare, etc.);
- Deformații mari ale suprastructurii podului;
- Degradarea stratului de protecție a hidroizolației;
- Oboseala în timp a betonului, expirarea duratei de exploatare;
- Acțiunea intensă a traficului;
- Acțiunea factorilor climatici în special a îngheț-dezghețului;
- Nefecturarea la timp a lucrărilor de întreținere curentă (colmatarea rosturilor, a fisurilor și crăpăturilor izolate, etc.).

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect și/sau caiete de sarcini a compoziției betonului (în special a dozajelor de ciment și polimer, a raportului a/c), a tehnologiei de preparare și execuție a îmbrăcăminții pe pod și urmărirea calității lucrărilor;
- Întreținerea permanentă a îmbrăcăminții, prin repararea în cel mai scurt timp a eventualelor degradări (fisuri, decolmări rosturi etc.);
- Etanșarea îmbrăcăminții cu straturi subțiri din mixturi bituminoase sau impregnări cu rășini, în cazul uzurii sau șterfuirii produse din trafic și/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 suprafața îmbrăcăminții căii pe pod, se va proceda la înlocuirea acesteia, analizând totodată starea hidroizolației și a stratului de protecție a acesteia în vederea stabilirii soluțiilor tehnice de reparare sau refacere a acestora.

Repararea (inclusiv înlocuirea unor dale independente) sau refacerea îmbrăcăminții pe pod se va face conform: "Instrucțiunilor tehnice departamentale pentru executarea îmbrăcăminților din beton de ciment cu polimeri pentru calea pe poduri și pasașe" Ind. C.D. 169 - 87 și a "Normativului pentru executarea îmbrăcăminților din beton de ciment la drumuri" ind. C.22 - 84.

BIBLIOGRAFIE

1. C. Avram, C. Bob - "Noi tipuri de betoane speciale" Ed. Tehnică București 1980;
2. L. Nicoară, A. Bilțiu - "Îmbrăcăminți rutiere moderne" Ed. Tehnică București 1984;
3. L. Nicoară - "Instrucțiuni pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne" C 98 - 76;
4. STAS 183/83 - Lucrări la drumuri. Îmbrăcăminți din beton de ciment.
5. "Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat" C 140 - 79;
6. C. Avram - "Rezistențele și deformațiile betonului" Ed. Tehnică 1971;
7. I. Strătescu - "Breviar de defecte în construcții" Ed. Tehnică București 1990.

D.1.14

D.1.18

FIȘA Nr.

101

ROSTURILE DINTRE PAVELE DECOLMATATE

'98

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin lipsa masticului bituminos din spațiile dintre pavele sau dintre dalele îmbrăcăminților din beton de ciment

Impermeabilizarea (astuparea) acestor spații asigură etanșeitatea îmbrăcăminții, împiedică rotunjirea pavalelor și reduce zgomotul și vibrațiile produse din trafic.

Prin sfărâmarea și îndepărtarea masticului din rosturile pavalelor, se ajunge la situația de decolmatare a spațiilor (rosturilor) dintre acestea, permițând infiltrarea apei și îndepărtarea nisipului ca urmare fenomenului de sucțiune produs de autovehicule.

Menținerea pe pod a pavalelor cu rosturile dintre ele decolmate, produce în scurt timp degradări cu consecințe mult mai grave, datorită accesului apei la elementele de construcție.

În cazul îmbrăcăminților din beton de ciment etanșarea permanentă a rosturilor de contracție și de lucru, are o importanță deosebită în asigurarea unei durate de viață corespunzătoare a acestora, având în vedere faptul că degradările produse sunt dificil de remediat.

CAUZE PROBABLE

- Utilizarea unui mastic bituminos cu o compoziție necorespunzătoare;
- Utilizarea unui bitum dur la prepararea masticului, care se poate sfărâma pe timp frigid;
- Nepregătirea corespunzătoare a rosturilor înainte de turnarea masticului;
- Folosirea unei cantități insuficiente de mastic, colmatarea parțială a rostului;
- Acțiunea factorilor climatici, în special a temperaturilor excesive (pozitive sau negative) și a precipitațiilor;
- Colmatarea cu mastic în exces, neprotejarea acestuia după turnare și acțiunea traficului;
- Lipsa lucrărilor de întreținere curentă.

MOD DE PREVENIRE

- Utilizarea unor materiale de calitate bună și realizarea unei compoziții de mastic corespunzătoare;
- Respectarea tehnologiei de pregătire a rosturilor dintre pavele, curățirea temeinică a acestora;
- Umplerea corespunzătoare a rosturilor în condiții climatice care asigură adhezivitatea (temperaturi ridicate, umiditate scăzută) între mastic și pavele;
- Măsuri de protecție a lucrării împotriva acțiunii traficului, imediat după turnare.

MOD DE REMEDIERE

- Colmatarea rosturilor se face cu mastic bituminos, mortar cu suspensie de bitum filterizat sau mortar cu emulsie bituminosă caionică, conform prevederilor "Instrucțiunilor pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne" C.D. 98 - 76;
- În cazul în care hidroizolația pe cale și trotuare nu asigură etanșeitatea corespunzătoare și se constată prezența infiltrațiilor, eflorescențelor, etc. la elementele suprastructurii, se recomandă înlocuirea îmbrăcăminții din pavele cu îmbrăcămințe bituminosă.

- Acțiunea intensă a traficului și degradarea căii pe pod, apariția de denivelări, văluri, refulări (vezi Fișa 98);
- Aplicarea unor straturi noi de îmbrăcăminte pe pod peste cel existent, cu acoperirea totală a gurilor de scurgere;
- Execuția de reparații, lărgiri, consolidări la suprastructura podului fără a ține seama de gurile de scurgere (numărul acestora, panta de scurgere a apei și amplasarea în plan).

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect și/sau caiete de sarcini a tuturor detaliilor de execuție corespunzătoare a gurilor de scurgere (număr, amplasament) și a pantei îmbrăcămînți pentru asigurarea scurgerii rapide a apei de pe pod;
- Prevederea prin caiete de sarcini a tipului de mixtură bituminoasă și a tehnologiei de preparare și punere în operă, pentru a se asigura rezistența și stabilitatea acesteia pe durata exploatarei;
- Asigurarea controlului calității lucrărilor;
- Efectuarea la timp a lucrărilor de întreținere

MOD DE REMEDIERE

- Repararea sau relacerea căii de pod asigurându-se pantele de scurgere corespunzătoare;
- Execuția numărului corespunzător de guri de scurgere degradate și/sau reamplasarea celor existente;
- Înlocuirea tuburilor de prelungire degradate și/sau coborârea nivelului de scurgere a acestora sub nivelul inferior al elementelor suprastructurii.

D 24 D 25 D 26

FIȘA Nr.

103

'98

AMPLASAREA INCORECTĂ A GRĂTARELOR ȘI GURILOR DE SCURGERE; GURI DE SCURGERE ÎNFUNDATE, FĂRĂ GRĂTARE ȘI/SAU TUBURI DE PRELUNGIRE.

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Prin amplasarea incorectă a grătarelor gurilor de scurgere se înțelege poziționarea în plan orizontal și/sau vertical fără a se respecta prevederile proiectului, care nu asigură scurgerea rapidă a apei și favorizează înfundarea acestora.



Foto 1

Înfundarea gurilor de scurgere se manifestă prin menținerea o perioadă îndelungată a apei pe suprafața căii, de regulă în apropierea trotuarelor.



Foto 2

Lipsa grătarelor și/sau a tuburilor de prelungire nu asigură o scurgere corespunzătoare a apei și produce umezirea în zonă a elementelor de construcție a suprastructurii podului.

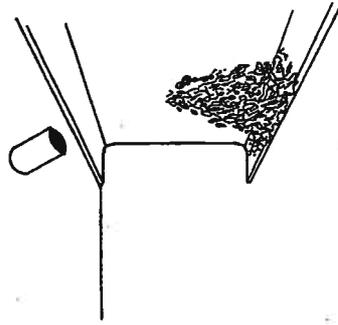


Fig. 1

Acțiunea îngheț-dezghețului a agenților agresivi din atmosferă va declanșa și întreține în timp procesele de degradare a betonului și a armăturii.

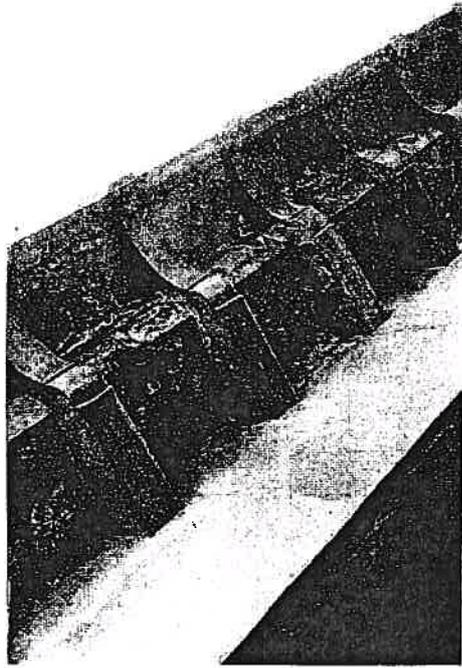


Foto 3

De regulă, defectul și degradările menționate aparent minore, produc în timp degradări cu consecințe grave.

CAUZE PROBABILE

- Conceptie greșită la proiectare (lipsa detaliilor de execuție privind prelungirea tuburilor și a modului de racordare a guri de scurgere cu calea pe pod;
- Execuție necorespunzătoare privind:
 - poziționarea grătarelor;
 - etanșarea în zonă a guri de scurgere;
 - fixarea elementelor componente;
 - neutilizarea tuturor elementelor componente ale guri de scurgere.
- Repararea sau refacerea căii pe pod prin aplicarea unor straturi noi de îmbrăcăminte fără a se reface și gurile de scurgere;
- Acțiunea traficului;

- Întreținerea necorespunzătoare (curățirea permanentă a părții carosabile și a gurilor de scurgere de pământ, resturi vegetale și 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 execuție a gurilor de scurgere, inclusiv a lungimii tuburilor de prelungire;
- Controlul calității execuției;
- Realizarea lucrărilor de întreținere specifice.

MOD DE REMEDIERE

- Refacerea guri de scurgere prin reamplasarea corectă elementelor componente (grătare, tuburi de prelungire, etc.), conform STAS 5088
- Desfundarea gurilor de scurgere și verificarea modului în care este evacuată apa.



Foto 2

Uneori, colmatarea parțială a canalelor tehnice cu pământ, în prezența apei, crează condiții dezvoltării vegetației.

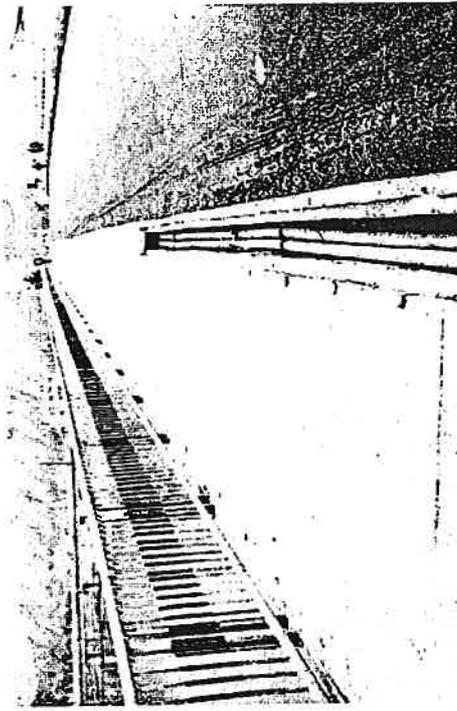


Foto 3

Menținerea umidității, infiltrațiile și acțiunea îngheț-dezghețului repetat, produce în timp degradarea betonului (vezi fișele nr. 23,24 și 25) și coroziunea armăturii (vezi Fișa nr. 29), ajungând în unele situații la distrugerea legăturii între consola trotuarului și elementele principale de rezistență (vezi Fișa nr. 106).

CAUZE PROBABILE

- Concepția greșită de proiectare;
 - neasigurarea pantelor de scurgere a apelor;
 - lipsa detaliilor de execuție a canalelor tehnice de sub trotuare și a modului de etanșare;
 - lipsa detaliilor de etanșare a rosturilor din trotuare.
- Execuția necorespunzătoare:
 - rezemarea plăcilor de acoperire insuficientă;
 - utilizarea unor plăci deteriorate;
 - îmbrăcămintea căii pe trotuare neetanșă.
- Acțiunea accidentală a traficului;
- Intervenții neîngrijite la instalațiile existente;
- Lipsa lucrărilor curente de întreținere cum sunt:
 - desfundarea orificiilor de scurgere a apei acumulate în canale;
 - decolmatarea canalelor tehnice și asigurarea pantei corespunzătoare de scurgere a apei;
 - repararea sau refacerea îmbrăcăminții pe trotuare;
 - etanșarea rosturilor din trotuare.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect și caiete de sarcini a detaliilor de execuție a gollerilor de sub trotuare, rosturilor din trotuare, compoziția îmbrăcăminții bituminoase, a tehnologiilor de preparare și punere în operă a acestora, a materialelor și tehnologiilor de etanșare a rosturilor dintre elementele constructive;
- Adoptarea prin proiect a unor soluții tehnice moderne de execuție a zonei;
- Controlul riguros al lucrărilor executate;
- Întreținerea permanentă, prin execuția unor lucrări de calitate, pentru asigurarea etanșeității și scurgerii rapide a apei.

MOD DE REMEDIERE

- Realizarea reparațiilor necesare sau refacerea acoperirii și etanșării gollerilor de sub trotuare, în conformitate cu prevederile proiectului de execuție;
- se recomandă ca gollerile tehnice să se realizeze din tuburi PVC și să se evite utilizarea plăcilor prefabricate din beton armat.

D 35

FIȘA Nr.

105

'98

**LIPSA ETANȘĂRII ROSTULUI DINTRE
ÎMBRĂCĂMINTE ȘI ALTE ELEMENTE ALE CĂII****DEFINIȚIE, DESCRIERE**

Se manifestă prin fisuri, crăpături uneori dislocări ale elementelor constructive, în zona bordură - trotuar /sau trotuar -grindă - parapet.

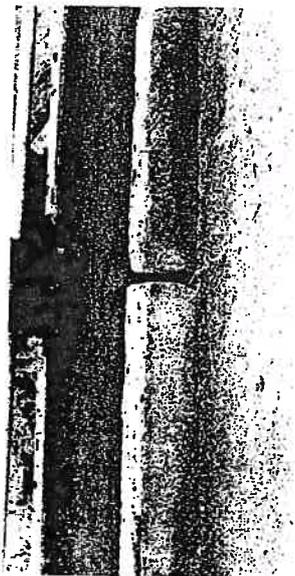


Foto 1

Deformațiile suprastructurii podului, datorită solicitărilor din trafic /sau din temperatură produc fisuri și crăpături la rosturile dintre elemente, iar apa și îngheț -dezghețul accentuează procesul de degradare, atât a rosturilor cât a elementelor respective (bordură, grindă, parapet, îmbrăcăminte).

Apariția vegetației denotă că rostul este degradat, neetanș, acumulările de praf și umiditate favorizând dezvoltarea acesteia.

Lipsa sau degradarea etanșității rostului dintre îmbrăcăminte elementele căii favorizează accesul apei la elementele suprastructurii apariția unor degradări mult mai grave (infiltrații, coroziunea betonului și a armăturii, exfolierea betonului etc.) uneori chiar pierderea capacității portante a elementelor afectate.

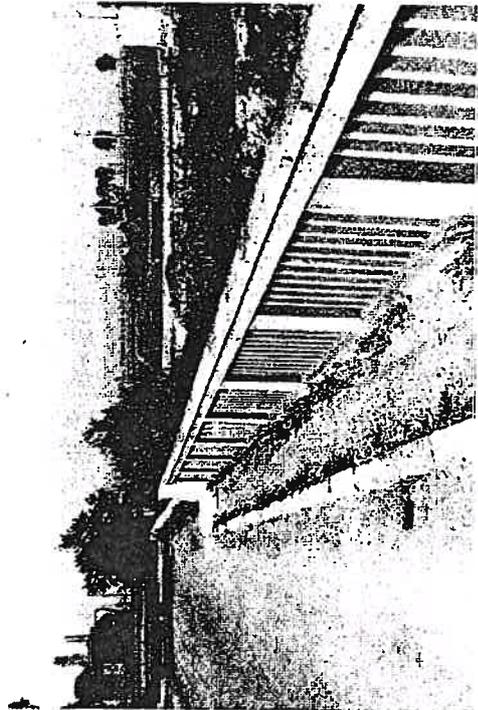


Foto 2

CAUZE PROBABILE

- Execuția necorespunzătoare și anume:
 - utilizarea unor materiale de slabă calitate;
 - etanșarea rosturilor fără curățirea de praf a suprafețelor elementelor;
 - realizarea etanșărilor în prezența apei sau a unei umidități ridicată a elementelor;
 - utilizarea unui mastic bituminos cu o compoziție necorespunzătoare (vezi fișa 101) stărâmare acestuia la temperaturi negative;
- Dislocarea materialului utilizat pentru colmatarea rosturilor și eliminarea acestuia prin acțiunea traficului;
- Deformațiile suprastructurii la solicitările din trafic (în special acțiunea dinamică) și temperatură;
- Acțiunea apei și a îngheț-dezghetului;
- Nefectarea la timp a lucrărilor de întreținere (colmatarea fisurilor);
- Acțiunea accidentală a traficului.

MOD DE PREVENIRE

- Prevenirea prin proiect sau caiete de sarcini a compoziției sau tipului de material și a tehnologiei de aplicare ce trebuie utilizată la etanșarea rostului dintre îmbrăcăminte și celelalte elemente ale căii;
- Repararea sau refacerea îmbrăcăminții 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 - îmbrăcăminte a căii, bordură - grindă - parapet, bordură - îmbrăcăminte trotuar sau îmbrăcăminte guri de scurgere utilizându-se următoarele compoziții:

- a) - bitum D 80 - 120.....20 ÷ 25%;
- filler de calcar.....80 ÷ 75%;
- b) - bitum D 80 - 120.....40%;
- deșeuri de cauciuc.....8%;
- fibre textile.....4%;
- praf de azbest.....48%;
- c) - Romiflexil.....60...75%;
- nisip.....40...25%;
- d) - bitum D 80 - 120.....30 ÷ 35%;
- Danuval tip I.....10 ÷ 8%;
- filler.....60 ÷ 57%;
- e) - Asrobit.....100%;
- f) - Celochit.....100%;
- g) - Romtix.....100%.

Tehnologiile de execuție a colmării sunt specifice fiecărui tip de rețetă, conform prevederilor "Instrucțiunilor pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne" CD 98 - 76 și a "Normativului pentru executarea îmbrăcăminților din beton de ciment la drumuri" C22 - 84.

D 36

FIȘA Nr.

106

'98

DISTRUGEREA LEGĂTURII DINTRE CONSOLA TROUARULUI ȘI ELEMENTELE PRINCIPALE DE REZISTENȚĂ

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin apariția unor crăpături în zona de legătură a consolei trotuarului cu elementele principale de rezistență și tendința de prăbușire a acesteia.

Prezența apei, a agenților agresivi (prezenți în atmosferă și/sau NaCl utilizată pe timpul iernii) a îngheț - dezghețului va provoca declanșarea și întreținerea procesului de coroziune al betonului și al armăturii.

Reducerea secțiunii armăturii a rezistențelor mecanice ale betonului conduce în final la distrugerea consolei trotuarelor a legăturii între acestea și elementele principale de rezistență.

CAUZE PROBABLE

- Concepție greșită de proiectare:
 - armare necorespunzătoare a zonei (cantitatea necesară de armătură, modul de amplasare în secțiune și de legătură cu elementele principale de rezistență);
 - ipotezele de calcul nu sunt în corordanță cu solicitările reale;
 - adoptarea unor soluții tehnice de etanșare cu materiale și tehnologii necorespunzătoare (hidroizolația zonei, materiale și tehnologii de etanșare, etc).
- Execuție necorespunzătoare:
 - deplasarea armăturii în timpul betonării;
 - compoziția betonului (betoane permeabile care favorizează coroziunea armăturii);
 - compactarea betonului insuficientă;
 - rosturile de turnare incorrect realizate (asigură infiltrațiile apei din precipitații).
- Acțiunea accidentală a traficului;
- Lipsa, degradarea hidroizolației și/sau execuția necorespunzătoare a acesteia;
- Îmbrăcămintea pe trotuare neetanșă, degradată sau lipsa acesteia;
- Menținerea un timp îndelungat a apei în golurile de sub trotuare și infiltrații în zona legăturii între consola trotuarului și elementele principale de rezistență (vezi fișa 104);
- Lipsa lucrărilor de întreținere curentă.

MOD DE PREVEDERE

- Dimensionarea corespunzătoare a elementului constructiv, în ceea ce privește: armarea necesară, amplasarea în secțiune a acesteia, modul de legătură cu elementele principale de rezistență, ipotezele de încărcare, etc.;
- Execuția conform prevederilor proiectului și/sau caietelor de sarcini și controlul calității acesteia;

- Etanșarea corespunzătoare a zonei, în vederea eliminării infiltrațiilor;
- Montarea parapetului de siguranță pentru a evita accesul autovehiculelor pe trotuar;
- Realizarea lucrărilor de întreținere 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 și elementele principale de rezistență;
- Repararea sau refacerea hidroizolației, a etanșării canalelor de sub trotuare, a gurilor de scurgere, a etanșărilor în zonă.

D 4.6	D 4.7	D 4.8	F 11	FIȘA Nr.	
DISLOCAREA SISTEMULUI DE PRINDERE AL PARAPETULUI DE SIGURANȚĂ (a), LIPSA NUMĂRULUI DE ȘURUBURI DE PRINDERE (b), FIXAREA NECORESPUNZĂTOARE A PARAPETULUI DE SIGURANȚĂ (c).				107	
				'98	

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin modificarea poziției inițiale a stâlpului și/sau desprinderea totală a sistemului de prindere al acestuia de elementele trotuarului (a) și/sau prin lipsa numărului corespunzător de șuruburi de prindere și/sau de înmădire, sau fixare a parapetului metalic (b), sau fixarea necorespunzătoare a acestuia (c), de regulă de elementele de rezistență a suprastructurii metalice (montanți, diagonale).

Prezența degradărilor menționate scot parțial sau total din funcțiune parapetul de siguranță și uneori, în cazul fixării necorespunzătoare al acestuia nu mai protejează elementele suprastructurii, favorizând chiar deteriorarea acestora prin acțiunea accidentală a traficului.

Defectele și degradările menționate sunt atât de natură estetică, cât și funcțională, prin reducerea siguranței circulației pe pod.

CAUZE PROBABLE

- Concepție greșită de proiectare privind modul de prindere al stâlpului sau parapetului, lipsa detaliilor de execuție, subdimensionarea elementelor de prindere, adoptarea unor tehnologii de execuție necorespunzătoare, etc.;
- Execuția defectuoasă, prinderea insuficientă a stâlpului de trotuar, realizarea de suduri de legătură necorespunzătoare;
- Acțiunea accidentală a traficului;
- Neefectuarea lucrărilor de întreținere.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect a sistemului de prindere a parapetului de siguranță, care să fie robust, ușor de executat și de întreținut;
- Adaptarea unor soluții tehnice, care să nu permită descompletarea în exploatarea a parapetului;
- Eliminarea cauzelor (exemplu: stagnarea apei pe trotuar), care provoacă coroziunea elementelor de fixare a parapetului de siguranță de trotuar;
- Întocmirea de caiete de sarcini cu detalii de execuție a parapetului de siguranță la podurile existente.

MOD DE REMEDIERE

- Înlocuirea elementelor de parapet degradate și fixarea corespunzătoare a acestora;
- Refacerea totală a sistemului de prindere a parapetului de siguranță de elementele principale de rezistență a podului și adoptarea unor soluții tehnice corespunzătoare.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 6131 - 75 - Parapete. Înălțimi de siguranță și prescripții de alcătuire



Foto 2

Accesul apei prin zona rostului la elementele suprastructurii și infrastructurii produce în timp degradări grave (coroziuni, exfolieri și chiar reducerea secțiunii elementelor afectate).

CAUZE PROBABILE

- Concepție greșită de proiectare în ceea ce privește: ancorarea elementelor rostului de suprastructura podului, alegerea unor tipuri de rosturi necorespunzătoare, tehnologia de execuție improprie sau dificil de realizat;
- Execuția necorespunzătoare privind:
 - montarea elementelor rostului;
 - utilizarea unor materiale de slabă calitate (cauciuc, rășini, etc.);
 - prinderea rostului de elementele suprastructurii.
- Acțiunea utilajelor de deszăpezire;
- Acțiunea traficului;
- Oboseala materialelor, în special a celui de etanșare (cauciuc), a mortarelor și/sau a rășinii utilizate la fixarea elementelor prefabricate de suprastructură;
- Coroziunea și ruperea elementelor metalice de ancorare a rostului de suprastructură.

MOD DE PREVENIRE

- Adoptarea prin proiect a unor tipuri de rosturi corespunzătoare, robuste, etanșe și a unor sisteme de prindere de suprastructură suficient de rezistente;
- Asigurarea unei planități corespunzătoare a căii în zona rostului pentru a atenua impactul produs de trafic;
- Protejarea muchiilor tablierului la rost cu materiale rezistente (cornier metalic, moțar cu rășini epoxidice, etc.);
- Întocmirea de caiete de sarcini atât la execuție, cât și la refacerea rostului, cu detalii asupra tehnologiei de montare a elementelor rostului;
- Întreținerea 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 instrucțiunilor.

E3

E4

E6

- LIPSA ELEMENTELOR DE ETANȘARE (CAUCIUC, NEOPREN, ETC.), SMULGEREA SAU DEGRADAREA ACESTORA (a);
- LIPSA SAU DEGRADAREA DISPOZITIVULUI DE COLECTARE ȘI EVACUAREA APELOR (b)
- INFILTRAȚII ÎN ZONA ROSTULUI (c)

FIȘA Nr.

109

'98

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Smulgerea sau degradarea parțială sau totală a elementelor elastice de etanșare prin infiltrarea apei la elementele constructive din zona rostului (a,c). Infiltrațiile în zona rostului sunt produse și în cazul lipsei sau degradării dispozitivelor de colectare și evacuare a apelor utilizate la tipurile de rosturi neetanșe (b, c).

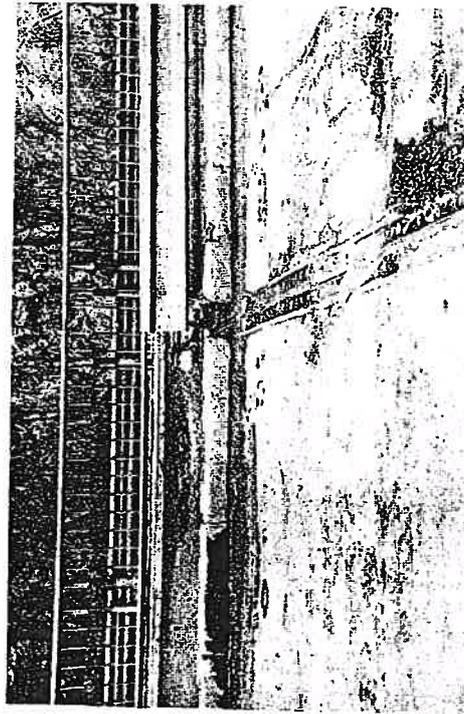


Foto 1

Degradările menționate sunt grave prin consecințele prezenței lor. Infiltrațiile apei la elementele suprastructurii și/sau ale infrastructurii produce în timp, prin acțiunea îngheț - dezghețului repetat și a agenților agresivi (fondanți chimici utilizați pe timp de iarnă, noxe din atmosferă), degradări grave (coroziuni și degradări uneori cu reducerea secțiunii elementului, deteriorarea aparatelor de reazem, etc.).



Foto 2

În cazul elementelor suprastructurii precomprimată lipsa etanșării și prezența infiltrațiilor în special în zona ancoreajelor poate provoca coroziunea rapidă a armăturii și pierderea capacității portante.

CAUZE PROBABLE

- Concepție greșită la proiectare privind: alegerea tipului de rost, a materialelor de etanșare și a tehnologiei de execuție, lipsa spațiului necesar întreținerii dispozitivelor de colectare și evacuare a apelor, etc.;
- Execuția 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 etanșare, etc.);
- Acțiunea utilajelor de deszăpezire, în special a celor dotate cu lame și/sau a celor pe șenile;
- Acțiunea în timp a traficului;
- Degradarea în timp a elementelor de etanșare;

- Deplasarea necorespunzătoare a elementelor rostului și desprinderea elementelor de etanșare;
- Degradarea în timp și/sau colmatarea dispozitivelor de colectare și evacuare a apelor, în cazul rosturilor tip "pieptene".

MOD DE PREVENIRE

- Adoptarea prin proiect a tipului de rost și a tehnologiilor de execuție corespunzătoare;
- Urmărirea calității materialelor utilizate și a execuției;
- Întreținerea corespunzătoare a rostului în timpul exploatarei;
- Asigurarea unei planeități corespunzătoare a căii în zona rostului.

MOD DE REMEDIERE

Repararea sau refacerea totală a rostului, în funcție de gravitatea degradării și anume:

- a) înlocuirea elementelor de etanșare degradate și/sau montarea de elemente noi în situația în care acestea sunt smulse;
- b) refacerea totală a rostului în cazul în care smulgerea sau lipsa elementelor de etanșare este cauzată de deplasarea celorlalte elemente ale rostului;
- c) decolmatarea dispozitivelor de colectare și evacuare a apei, sau înlocuirea acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 8270/82 - Poduri de șosea: Suprastructuri de beton, beton armat și beton precomprimat. Dispozitive pentru acoperirea rosturilor de dilatație.

E.5.

FIȘA Nr.

110

'98

BLOCAREA DEPLASĂRII ÎN ZONA ROSTULUI

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin împiedicarea deplasării totale sau parțiale corespunzătoare a elementelor adiacente rostului.

Rostul vizibil colmatat cu beton, mixtură bituminoasă, pietriș și/sau prezența elementelor acestuia nu permite deplasările normale ale elementelor suprastructurii podului.

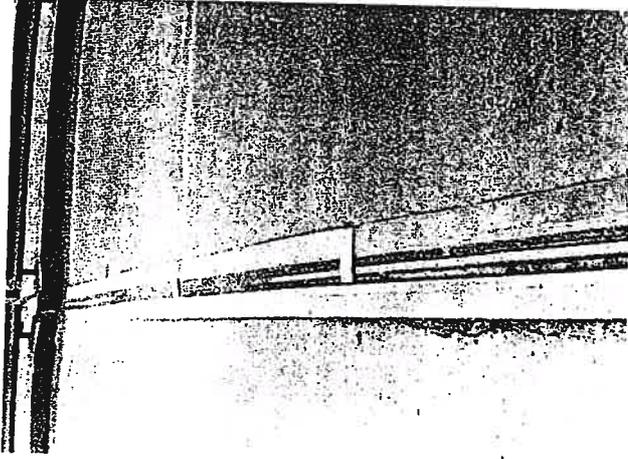


Foto 1

Blocarea deplasării în zona rostului produce de regulă fisuri, crăpături și uneori exfolierea betonului elementelor adiacente, în cazul podurilor din beton, sau deformarea în cazul podurilor metalice.

Degradarea în sine aparent minoră, poate avea consecințe grave asupra unor elemente principale de rezistență și/sau a elementelor care susțin calea, mai ales în cazul podurilor cu deschideri mari și foarte mari.

Blocarea deplasării rostului se manifestă uneori cu fisuri și crăpături transversale ale îmbrăcăminții căii în zonă.

CAUZE PROBABILE

- * Proiectare necorespunzătoare, prin alegerea unui tip de rost, care nu asigură deplasarea totală a elementelor suprastructurii;
- * Execuția defectuoasă a rostului în ceea ce privește respectarea prevederilor proiectului și/sau turnarea betonului în spațiile rostului, sudura unor piese metalice, realizarea neingrijită a îmbrăcăminții căii;
- * Nefectuarea lucrărilor de întreținere (curățirea corespunzătoare a căii podului și trotuarelor de pământ, pietriș, etc.);

MOD DE PREVENIRE

- Alegerea tipului de rost care să asigure deplasarea elementelor adiacente;
- Respectarea la execuție a prevederilor proiectantului și/sau a caietelor de sarcini și urmărirea calității lucrărilor;
- Efectuarea lucrărilor de întreținere.

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 și/sau a proiectelor tip IPTANA - SA;
- În cazul în care rostul este colmatat cu beton, mixtură, pietriș, etc. se va proceda la curățirea acestuia și eventual la înlocuirea elementelor de etanșare degradate.

BIBLIOGRAFIE

1. STAS 8270 - 82 - Poduri de șosea. Suprastructuri de beton, beton armat și beton precomprimat. Dispozitive pentru acoperirea rosturilor de dilatație.

E7

FIȘA Nr.

111

'98

ROST GRAV DETERIORAT

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin infiltrații puternice în zona rostului, lipsa totală a etanșeității, uneori prin blocări parțiale sau totale, elemente lipsă sau dislocate și distrugerea căii. Rostul grav deteriorat nu asigură o comportare corespunzătoare a structurii la solicitările produse din temperatură.

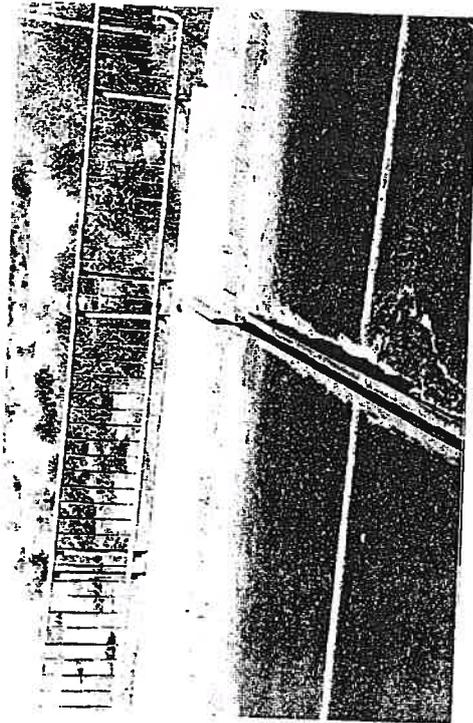


Foto 1

Neasigurarea etanșeității în zonă favorizează degradarea rapidă a elementelor constructive (suprastructură, infrastructură) prin acțiunea îngheț - dezghețului repetat și a agenților agresivi din atmosferă.

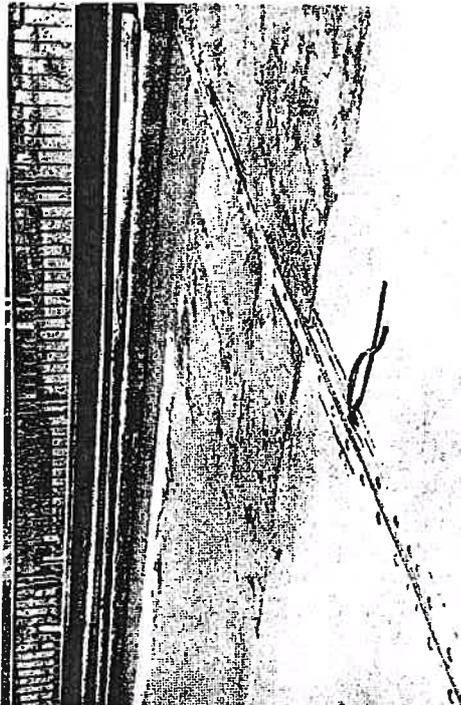


Foto 2

Prezența unor elemente ale rostului sau lipsa acestora și distrugerea căii în zona acestuia pot provoca accidente de circulație, uneori cu urmări deosebit de grave.

Rostul grav deteriorat produce prin șocurile provocate de trafic la traversarea lui o amplificare a sarcinilor dinamice cu repercursiuni asupra durabilității și reducerea duratei de viață a structurii.

CAUZE PROBABILE

- * Greșeli de concepție în ceea ce privește:
 - alegerea tipului de rost;
 - dimensionarea ancorării de elementele suprastructurii;
 - alegerea materialelor și a tehnologiilor de realizare a rostului;
- * Execuția necorespunzătoare:
 - nerespectarea prevederilor proiectului și/sau a caietelor de sarcini;
 - lucrări incomplete și/sau de calitate slabă;
 - nerealizarea unei planeități și racordări cu calea pe pod corespunzătoare, fără denivelări în zona rostului.
- * Acțiunea distructivă a traficului, necorelarea solicițiilor statice și dinamice cu tipul și rezistența elementelor rostului;
- * Acțiunea accidentală a utilajelor de deszăpezire:
 - utilizarea unor tipuri de lame necorespunzătoare (deformate, fără elementele din cauciuc, etc.);
 - utilizarea utilajelor pe șenile;
- * Împrăștierea de fundații chimici și coroziunea ulterioară a prinderilor metalice.
 - Nefectuarea la timp a lucrărilor de întreținere în ceea ce privește:
 - planeitatea căii în zona rostului;
 - înlocuirea sau montarea de elemente de etanșare lipsă sau degradate;
 - curățirea rostului de pământ, pietriș, etc. .

MOD DE PREVENIRE

- Utilizarea unor tipuri de rosturi în concordanță cu deplasările structurii și solicițiile dinamice produse de trafic;
- Proiectarea corespunzătoare a prinderilor elementelor rostului de suprastructură
- Prevederea prin proiect și/sau caiete de sarcini a calității materialelor și a tehnologiilor de execuție;
- Utilizarea la lucrările de deszăpezire pe poduri și pasaje a unor utilaje corespunzătoare (turbofreze, lame cu cujețe din cauciuc, etc.);
- Realizarea la timp a lucrărilor de întreținere.

MOD DE REMEDIERE

- Înlocuirea totală a rostului cu un tip de rost corespunzător și realizarea unei planeități perfecte în zonă atât a elementelor rostului, cât și a căii.

F 4

F 7

FIȘA Nr.

112

'98

**DENIVELĂRI ALE CĂII (a);
DEGRADAREA GRAVĂ ÎNSOȚITĂ DE
DENIVELĂRI (b)**

DEFINIȚIE, DESCRIERE

a) Se manifestă prin denivelări numeroase și de amploare în apropierea culeei, de regulă fără apariția de fisuri sau crăpături în îmbrăcămintea căii.

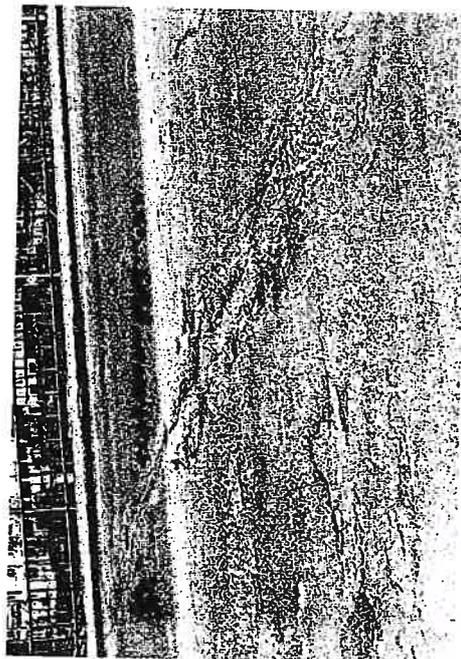


Foto 1

b) Se manifestă prin denivelări mari și numeroase însoțite de degradări ale îmbrăcăminții (fisuri, crăpături, gropi, taiantări, etc.)
Degradările menționate pot determina pe lângă lipsa de confort, reducerea vitezei de circulație, accelerări - decelerări cu consum sporit de carburanți, accidente și uneori întreruperea circulației.

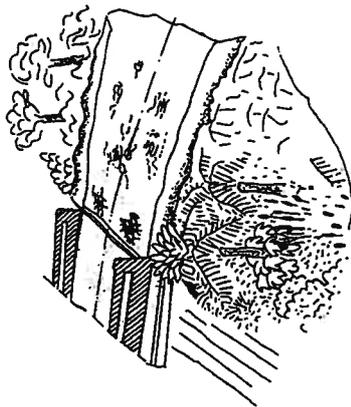


Fig. 1

CAUZE PROBABILE

- * Lipsa plăcilor de racordare pod - rampă de acces sau lungimea insuficientă a acestora și acțiunea traficului, conduc la apariția denivelărilor în zonă (a), care, în cazul unor ramblee înalte se amplifică, producând în timp și degradarea gravă a îmbrăcăminții (b).
- * Lungimea zonei active (L_a) a platformei rampei de acces în zona de tranziție, pe care se manifestă de regulă degradările menționate, este în funcție de înălțimea rambleului (H_1) din spatele culeei.
 $L_a = 0,943 H_1$ (m)
- * Concepția greșită de proiectare (vezi fișa nr.113);
- * Execuția necorespunzătoare a ansamblului de lucrări din zona pod - rampă de acces (vezi fișa nr. 113)
- * Efectuarea unor lucrări de reparații prin aplicarea de straturi succesive de mixtură bituminoasă pe cale, fără repararea zonei în profunzime;
- * Lipsa lucrărilor de întreținere și/sau efectuarea necorespunzătoare a acestora.

MOD DE PREVENIRE

- Proiectarea , execuția și întreținerea zonei pod - rampă de acces, conform prevederilor "Instrucțiunilor tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona de pod - rampă de acces".

MOD DE REMEDIERE

Repararea degradărilor (în ambele situații "a" și "b") se va face pe bază de proiect sau caiet de sarcini, ținând seama de prevederile "Instrucțiunilor tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod - rampă de acces".

TASĂRI MARI ALE TERASAMENTELOR, ALUNECĂRI LATERALE

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Se manifestă prin denivelări mari, pe suprafețe întinse, de regulă acestea sunt însoțite și de fisuri și crăpături ale îmbrăcăminții, cu început de "burdușiri", refulări și/sau alunecări laterale ale terasamentului.

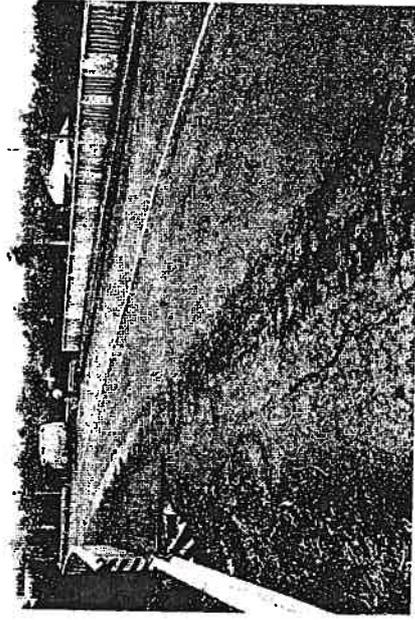


Foto 1

Degradarea se manifestă de regulă în situația unor ramblee înalte.

Lipsa de confort și posibilitatea producerii de accidente, mai ales în timpul iernii, precum și creșterea impactului dinamic asupra zonei rampă de acces - pod și asupra suprastructurii, face ca această degradare să aibă un indice de gravitate ridicat.

În situația existenței acestei degradări, prezența unor viituri, poate produce accentuarea alunecărilor laterale ale terasamentelor și întreruperea circulației.

CAUZE PROBABILE

Concepția greșită de proiectare (nu sunt prevăzute plăci de racordare, erori de calcul privind stabilitatea terasamentului, nu sunt cunoscute tipul și natura terenului de fundare, sistemul rutier este subdimensionat, nu sunt date detalii de execuție privind modul de drenare și evacuare a apelor, și/sau de protecție a taluzurilor, etc.);

- * Execuție necorespunzătoare privind:
- pregătirea terenului de fundare;

- neamenajarea scurgerii apelor și/sau neefectuarea drenării apelor subterane în zonă;
- utilizarea unor materiale de umplutură sensibile la îngheț - dezgheț, contracțiile sau degradabile în timp, deformabile, etc.;
- compactarea insuficientă a terasamentului;
- nerealizarea protecției taluzurilor;
- sistemul rutier și în special îmbrăcămintea nu respectă dimensiunile și tehnologiile de execuție prevăzute în proiect și/sau caietele de sarcini;
- pantele de scurgere a apei din precipitații sunt insuficiente sau inexistente.

- * Variații mari de umiditate a umpluturii în zonă;
- * Calamități naturale: cutremure, inundații, alunecări de teren cu antrenarea rambleelor respective, etc.;
- * Acțiunea traficului intens și greu în special în perioada dezghețului;
- * Neefectuarea la timp a lucrărilor de întreținere (repararea sau refacerea îmbrăcăminții degradate, a șanțurilor de scurgere a apei, a protecțiilor taluzurilor, etc.)

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect sau caiete de sarcini a utilizării plăcilor de racordare, și a tehnologiei de execuție a zonei pod - rampă de acces;
- Respectarea la proiectare și execuție a prevederilor "Instrucțiunilor tehnice de proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod - rampă de acces";
- Controlul pe parcursul execuției a calității lucrărilor.

MOD DE REMEDIERE

- La podurile și pasajele rutiere la care nu s-au utilizat plăci de racordare în zona pod - rampă de acces, se va proceda la execuția acestora, asigurându-se măsurile corespunzătoare pentru desfășurarea circulației pe timpul execuției. Cu acest prilej se va înlocui materialul de umplutură corespunzător și se va refăce drenul degradat din spatele culeei;
- Degradările îmbrăcăminții se vor remedia conform "Instrucțiunilor pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne" CD 98 - 76;

BIBLIOGRAFIE

1. "Instrucțiuni tehnice de proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod - rampă de acces"; INCERTRANS - 1992
2. Nicoară - "Instrucțiunilor pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne" CD 98 - 76;
3. Andrei Radu - "Ghiduri practice pentru construcția terasamentelor" Ed. Tehnică - 1991;
4. STAS 2914/84 - Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
5. STAS 2916/87 - Protecția taluzurilor și șanțurilor de scurgere a apelor.
6. "Normativul privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri" CD 182 - 87
7. STAS 1913/83 - Terenul de fundare. Determinare a caracteristicilor de compactare.

F. 8

F. 9

F. 10

F. 12

**LIPSA SAU DEGRADAREA:
a) SCĂRILOR DE ACCES; b) CASIULUI;
c) LUCRĂRILE DE PROTECȚIE A
TALUZURILOR;
d) ȘANȚURILOR PEREATE LA PICIORUL
TALUZULUI RAMPelor**

FIȘA Nr.

114

'98

DEFINIȚIE, DESCRIERE

Prin lipsa sau degradarea scărilor de acces, a casilui, a protecției taluzurilor și a șanțurilor perate de la piciorul taluzurilor rampelor de acces pe pod se înțelege inexistența acestor elemente sau degradarea lor într-o stare avansată în imposibilitatea de a-și îndeplini rolul pentru care au fost realizate.

De asemeni, nu poate fi considerată "lipsă" a elementelor menționate cazul în care legislația (STAS, normative, instrucțiuni) nu prevede execuția lor (exemplu: la rambleele cu înălțimea mai mică de 3 m nu sunt prevăzute scări de acces).

Deși aparent lucrări minore, inexistența sau degradarea lor poate provoca mari neajunsuri cu cheltuieli ulterioare importante.

Elementele respective asigură colectarea și evacuarea apelor de suprafață și/sau de la piciorul taluzurilor, protejarea acestora și accesul pentru efectuarea reviziilor și a lucrărilor de întreținere.

CAUZE PROBABLE

- * Concepție greșită de proiectare și anume:
 - studiul insuficient al zonei în care este amplasat podul în ceea ce privește nivelul apelor extraordinare, modul de scurgere al acestora și influența reliefului din apropiere, etc.;
 - neluarea în considerare a modului de efectuare a lucrărilor de întreținere.
- * Execuția necorespunzătoare (neglijarea execuției unor lucrări sau nefinalizarea celor începute, realizarea unor lucrări provizorii de slabă calitate, utilizarea unor materiale necorespunzătoare, etc.);
- * Calamități naturale:
 - inundații, vituri care produc subspălarea și ravinarea rampelor de acces și/sau a lucrărilor de protecție, a casilui, șanțurilor etc., acestea pot provoca și degradări importante a rambleelor (tasări, alunecări, pierderea stabilității);
 - alunecări de teren cu antrenarea rampelor de acces și degradarea lucrărilor;
 - cutremure.
- * Lipsa lucrărilor de întreținere;
- * Nerealizarea protecției cu pereu a casilui sau a șanțului;
- * Racordarea incorectă a casilui la rigola de scurgere a apelor din zona de capăt a podului.

MOD DE PREVENIRE

- Prevederea prin proiect a lucrărilor și tehnologiilor de realizare a scărilor de acces, casilui, protecția taluzurilor, șanțurilor terate și a condițiilor privind calitatea execuției acestora;
- Recepția realizării în totalitate a lucrărilor prevăzute în proiect.

MOD DE REMEDIERE

Se vor refăce lucrările conform prevederilor proiectului de execuție.

BIBLIOGRAFIE

1. T. Măișaru, I. Craus, St. Dorobanțu - "Drumuri" Ed. Tehnică 1966.

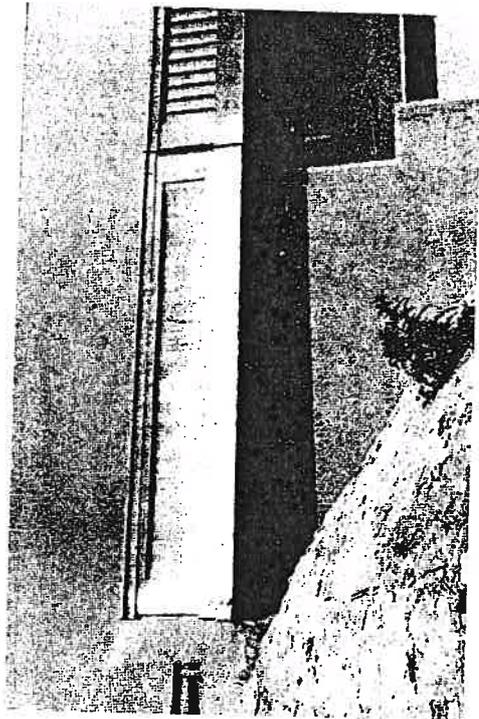
A.2.7 A.3.34

**PREZENȚA VEGETAȚIEI PE ELEMENTELE
INFRASTRUCTURILOR**

FIȘA Nr.

115

'98



DEFINIȚIE, DESCRIERE

Pe fețele orizontale ale unor elemente ale infrastructurilor sau care au o înclinare mică față de orizontală prin depunerea de praf, noroi sau materiale organice care favorizează dezvoltarea vegetației.

Asemenea depuneri se pot produce în rosturile zidărilor 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 și la care au apărut fisuri sau crăpături accidentale datorită unor deficiențe de proiectare sau execuție este posibil ca vegetația să se dezvolte în aceste fisuri sau crăpături.

În general, o vegetație abundentă se dezvoltă pe bazele sau bancheta cuzineților infrastructurilor și pe sferturile de con.

Vegetația care se dezvoltă pe mortare sau betoane prin asimilare clorofiliană sau putrezire produce coroziune de tip acid.

Vegetația din fisurile pereului sfertului de con, prin dezvoltarea rădăcinilor, poate produce, prin împănare, dislocarea pereului.

CAUZE PROBABLE

La bazele infrastructurilor din lemn neprevădute sau deteriorarea unor elemente de captușire care să realizeze suprafețe înclinate pe care depunerea de praf sau noroi să nu fie posibilă.

Pentru banchetele cuzinetelor la podurile din beton sau zidărie la nivelul căii a unor dispozitive etanșe de acoperire a rosturilor de dilatație favorizează acumularea prafului, noroiului și a apei pe care ulterior se dezvoltă vegetația. Același fenomen are loc în cazul când aceste dispozitive se deteriorează în exploatare.

Rostuirea zidărilor, închiderea fisurilor sau crăpăturilor și curățirea periodică a rosturilor între elementele infrastructurilor împiedică dezvoltarea vegetației.

PREVENIREA DEZVOLTĂRII VEGETAȚIEI

Din faza de proiectare este necesară adoptarea de alcătuirii care să elimine suprafețele sau spațiile pe care se depune praf sau noroi și care în plus să fie umezite.

Se recomandă realizarea banchetei cuzinetelor cu pante accentuate, evitarea mascării aparatelor de reazem și a capetelor suprastructurilor și în general, a unor spații închise care nu pot fi întreținute periodic.

Îndepărtarea periodică a materialelor depuse, în cadrul lucrărilor de întreținere, elimină posibilitățile de dezvoltare a vegetației. Pentru betoanele exploatate în condiții de coroziune acidă (biochimică) trebuie asigurată compoziția și compacitatea lor.

REPARAȚII NECESARE

Pentru zidăria exploatată o perioadă îndelungată este necesară rostuirea ei.

Suprafețelor care mențin materiale depuse li se va mări înclinarea în vederea diminuării depunerilor și evacuării rapide a apei.

Pentru coroziuni avansate se poate aplica impregnarea superficială sau peliculizarea cu substanțe fungicide.

De asemenea, se vor impermeabiliza dispozitivele (rosturile de dilatație) care permit umezirea suprafețelor unde au loc depuneri.

BIBLIOGRAFIE

1. Teoreanu Ion s.a., - "Durabilitatea betonului", Ed. Tehnică, 1982.
2. Tereța Igor, s.a., - "Verificarea calității construcțiilor din beton armat și beton precomprimat", Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1979.