

615.781
211 17

UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN TIMIȘGARA
FACULTATEA DE CONSTRUCȚII

ING.MECEA IOAN MIRCEA

CONTRIBUȚII LA PROBLEMA ÎNȚREȚINERII ȘI REMEDIERII
DEFECTELOR ÎN CONSTRUCȚII

BIBLIOTECA CENTRALĂ
UNIVERSITATEA "POLITEHNICA"
TIMIȘOARA

Conducător științific,
Prof.dr.doc.ing. IOAN FILIMON

T I M I Ș O A R A

- 1 9 9 5 -

CUPRINS

CAPITOLUL 1. Generalități.

CAPITOLUL 2. Cauzele care produc defectele în construcții.

- 2.1. Defecte datorate proiectării construcțiilor
- 2.2. Defecte datorate execuției construcțiilor
- 2.3. Uzura normală
- 2.4. Cauze accidentale
- 2.5. Exploatarea necorespunzătoare, lipsa de întreținere și reparare la timp a defectelor
- 2.6. Defecțiuni în construcții. Exemplificări
 - 2.6.1. Defecte datorate proiectării
 - 2.6.2. Defecte datorate execuției
 - 2.6.3. Defecte datorate exploatării
 - 2.6.4. Defecte datorate unor cauze accidentale
 - 2.6.5. Defecte datorate depășirii duratei normale, exploatării necorespunzătoare, lipsei de întreținere și reparare la timp a defecțiunilor
 - 2.6.6. Defecte datorate coroziunii

CAPITOLUL 3. Etape în analizarea și înlăturarea defecțiunilor în construcții.

- 3.1. Descoperirea și evaluarea deficienței
- 3.2. Determinarea cauzelor care au produs degradarea
- 3.3. Evaluarea capacității portante în ansamblu
- 3.4. Estimarea reparațiilor care trebuie făcute
- 3.5. Alegerea și detalierea metodei de reparare

CAPITOLUL 4. Simptome ale deteriorării unei lucrări din beton armat

- 4.1. Fisurarea betonului
- 4.2. Strivirea și dezagregarea betonului

CAPITOLUL 5. Soluții de remediere a defecțiunilor la elementele din beton armat

5.1. Procedee de reparare a fisurilor elementelor din beton armat

- 5.1.1. Injectarea fisurilor
- 5.1.2. Lărgirea fisurii și închiderea ei la suprafață
- 5.1.3. Fixarea cu agrafe
- 5.1.4. Autocimentarea betonului
- 5.1.5. Aplicarea unor eforturi externe

5.2. Procedee de reparare a elementelor de beton armat care prezintă simptome de fisurare puternică, strivire și dezagregare a betonului

5.2.1. Considerații generale referitoare la repararea elementelor de beton și beton armat care prezintă simptome de fisurare

- A. Calculul elementelor ce urmează a fi reparate
- B. Pregătirea suprafeței betonului
- C. Tratarea armăturilor
- D. Materiale utilizate

5.2.2. Soluții de remediere a defecțiunilor plăcilor planșelor

5.2.3. Soluții de remediere a defecțiunilor la grinzi

5.2.4. Soluții de remediere a defecțiunilor la stâlpi

5.2.5. Soluții de remediere a defecțiunilor la diafragme

CAPITOLUL 6. Exploatarea, întreținerea și repararea la timp a defecțiunilor

6.1. Exploatarea construcțiilor

- 6.1.1. Urmărirea curentă
- 6.1.2. Urmărirea specială

6.2. Întreținerea și repararea construcțiilor

- 6.2.1. Lucrări de întreținere
- 6.2.2. Lucrări de reparații curente
- 6.2.3. Lucrări de reparații capitale

CAPITOLUL Întreținerea și remedierea hidroizolațiilor acoperișurilor terasă

CAPITOLUL Posibilități de remediere a situațiilor de condens la pereții clădirilor existente

9.1. Fenomenul de condens în construcții

9.2. Materiale termoizolatoare

9.3. Soluții de remediere a situațiilor de condens la pereții la pereții clădirilor existente

9.3.1. Placări exterioare anticondens cu colistiren celular

9.3.2. Placări exterioare anticondens cu plăci din BDA-GBN35 de 7,5 cm grosime

9.3.3. Placări exterioare anticondens cu plăci termoizolante din deșeuri textile

9.3.4. Placări exterioare anticondens la pereții interiori spre casa scării și planșee peste soșii neîncălzite

9.3.5. Placări anticondens cu sanduri ușoare

9.3.6. Tencuieli difuze biocide

CAPITOLUL Întreținerea construcțiilor și elementelor din beton armat împotriva coroziunii

Posibilități de identificare a fenomenului de coroziune și cauzele

9.1.1. Coroziunea armăturilor

9.1.2. Coroziunea betonului

Soluții de întreținere a elementelor de beton armat subuse fenomenului de coroziune

CAPITOLUL 10. Concluzii și contribuții originale

Anexe

Bibliografie

CAPITOLUL 1 GENERALITĂȚI

În construcții, prin defect, se înțelege o imperfecțiune la un element, la o parte sau în ansamblul construcției și este în general provocat de o abatere neadmisibilă de la regulile stabilite.

Defectele, constituie anomalii, care au asupra construcției urmări locale care impun remedieri și consolidări cu întreruperi ale activității normale și cu cheltuieli mari sau urmări mai extinse, situație în care construcția nu poate fi folosită în scopul pentru care a fost executată sau este utilizată cu dificultate, îngreunând desfășurarea activității normale.

În practică orice produs primar rezultă în urma diferitelor prelucrări, transformări, montări, cu unele abateri față de dimensiunile și forma propusă, față de condițiile de calitate prevăzute în standarde, normative, caiete de sarcini, care în anumite limite sunt acceptate. În consecință, nu toate abaterile (încălcări ale prevederilor normale, dispozițiilor și altor reglementări după care se desfășoară activitatea în construcții) constituie defecte.

Valorile abaterilor admisibile sunt precizate în standarde, normative, condiții tehnice de fabricație, execuție, montaj și alte operații care se desfășoară pe parcursul proceselor de execuție ale construcțiilor. În general, abaterile admisibile exprimă o diferență între valoarea cerută prin prescripții sau prevederile proiectului, numită valoare nominală și valoarea reală rezultată la unele elemente care intră în alcătuirea unei părți sau în ansamblul construcției.

Abaterile admisibile, noțiune folosită în tehnica construcțiilor, poate fi întâlnită și sub altă formă de exprimare ca: toleranță, precizie, calitate a execuției, etc. și are scopul de a preciza calitatea necesară utilizării construcției. Aceasta este diferită de la o categorie la alta de construcții. Siguranța construcției, de asemenea, constituie un criteriu de apreciere a calității și siguranței construcțiilor realizate.

Teoria probabilităților folosită în construcții, arată că,

pentru a se obține calitatea și siguranța dorită, nu sunt necesare condiții riguroase și că acestea se obțin și atunci când construcțiile au abateri în anumite limite. Valorile abaterilor admisibile se stabilesc pe baza teoriei probabilităților pentru diferite categorii de construcții în funcție de condițiile de utilizare sau alte criterii. Aceeași teorie stabilește că, există riscul ca la realizarea construcțiilor să rezulte unele construcții care să aibe abateri ce nu se încadrează în limitele prevăzute de prescripții sau proiectul construcției. Aceste abateri se numesc neadmisibile.

Așa cum și în alte domenii de activitate, dezvoltarea rapidă și impetuoasă implică riscuri și nereușite, tot astfel și în ramura construcțiilor, deficiențele și accidentele care s-au produs, sau se produc trebuie privite ca un risc, ca un tribut plătit progresului tehnic. În acest sens celebrul constructor de poduri suspendate din S.U.A. Steinman, spunea: "Accidentele ingineresti sunt prețul plătit de omenire pentru progres. Dacă profităm de experiența lor, atunci aceste accidente nu vor fi fost zadarnice."

Unele abateri neadmisibile depășesc valorile limitelor admisibile cu valori mici, altele sunt situate pe elemente secundare sau în locuri care nu influențează calitatea și siguranța elementelor sau construcției în ansamblu. Cele mai multe defecte produc însă inconveniente, greutate în folosirea construcțiilor și degradări cu efecte hotărâtoare pentru construcție.

După amploarea lor, defectele ar putea fi:

- defecte care au o influență redusă asupra siguranței construcțiilor, care produc greutate în folosirea construcției, în desfășurarea activității oamenilor, iar prin îndepărtarea defectelor din această categorie, în general, cu cheltuieli mici, inconveniențele se elimină;

- defecte care au ca urmare degradări ale unor elemente secundare ale construcției care se pot remedia, iar prin înlăturarea lor calitatea și siguranța construcției se restabilește;

- defecte care produc diverse deteriorări în elemente, unele aparținând structurii construcției și care reduc apreciabil calita-

tea și siguranța construcției, iar soluțiile necesare pentru a reda calitatea și siguranța sunt mai complicate și mai costisitoare;

- defecte care pot produce deteriorări mai mari, cu distrugerea unor elemente sau părți ale construcției situație în care repararea construcției nu mai este o soluție acceptabilă economic în toate cazurile.

Defectele, consecințe a numeroase și variate abateri se pot ivi oricând, în orice activitate desfășurată de om și pot apărea din diferite cauze sau împrejurări. Împotriva acestui pericol constructorii au suficiente posibilități de apărare.

În prezent, construcțiile sunt mult diferite față de cele din trecut. De la construcțiile masive, grele, s-a ajuns astăzi printr-o evoluție rapidă, la construcții cu elemente de dimensiuni mici, suple, elastice și foarte ușoare. Aceasta ca o consecință a progresului științei și tehnicii în toate domeniile, prin folosirea materialelor cu proprietăți superioare, cu rezistențe mari, prin cunoașterea comportării diferitelor materiale și a structurilor construcțiilor sub diferite acțiuni exterioare la care sunt supuse în tot timpul existenței lor. Tehnica calculului structurilor a ajuns la forme care permit inginerilor constructori să stabilească cele mai complexe forme de structuri supuse la acțiuni variate și complicate, cu mult mai mare exactitate, mult mai ușor și mai repede, datorită diverselor instalații electronice de calcul.

Defecțiunile în construcții înglobează într-o accepțiune mai largă defecte, degradări, deficiente, dar și alte nereguli care se manifestă în activitatea de proiectare și execuție a lucrărilor de construcții montaj.

În general, ele conduc la:

- reducerea gradului de siguranță a construcției;
- reducerea durabilității construcției
 - local
 - de ansamblu;
- împiedicarea desfășurării normale a proceselor de producție;
- reducerea calității produselor pe care le depozitează;

- crearea condițiilor anormale pentru folosirea construcțiilor lor prin:
 - climat necorespunzător
 - condiții improprii pentru păstrarea și depozitarea materialelor sau produselor finite
inspiră neîncredere și nesiguranță;
- creșterea volumului lucrărilor și a costului investiției.

CAPITOLUL 2

CAUZE CARE PRODUC DEFECTE ÎN CONSTRUCȚII

Cunoașterea și analizarea greșelilor, deficiențelor, degradărilor ce se produc la construcțiile și instalațiile aferente lor constituie procedeul cel mai bun de a le evita pe viitor și de a reduce astfel valoarea cheltuielilor de refacere și remediere a lucrărilor necorespunzătoare. În acest sens marele gânditor român Nicolae Iorga spunea: "Trecutul este o lumină pusă în negura prezentului, ca să lumineze căile viitorului."

Cauzele care pot produce defectele sunt foarte numeroase și variate. Unele din ele se repetă în diferite situații favorizate îndeosebi de persoane mai puțin pregătite și fără experiență suficientă. Altele pot apărea din lipsă de disciplină, neglijență și neprofesionalism, considerând unele defecte fără însemnătate, remediate superficial, ceea ce echivalează cu a le ascunde, făcând dificilă sau imposibilă observarea lor, contrar prevederilor și regulilor tehnice care cer ca în asemenea situații să fie sesizate persoanele care au calitatea de a decide asupra măsurilor ce trebuie luate.

Remediarea defectelor, în cele mai multe cazuri, nu se poate face fără a cunoaște cauzele care le-au produs și influențele pe care le-au avut asupra elementului respectiv, local, în alte secțiuni, precum și asupra altor elemente din ansamblul construcției din care face parte.

În multe cazuri necunoașterea cauzelor reale care au produs defectele a condus la soluții de remediere greșite, cu urmări mai complicate, mai extinse, care au impus o nouă examinare și alte consolidări mult mai costisitoare.

Remediarea și stabilirea soluției de remediere în general poate fi simplă, ușor de executat dacă sunt bine cunoscute cauzele. În unele situații se poate ajunge chiar la concluzia că, structura de rezistență a construcției pe baza unei verificări prin calcule și prin examinarea corespunzătoare a modului în care se prezintă structura, nu este necesar să fie consolidată sau sunt necesare

numai reparații locale într-o zonă limitată. În cele mai multe cazuri, situațiile prezintă însă dificultăți diferite, unele greu de rezolvat.

Cauzele deteriorării clădirilor se pot grupa astfel:

- defecte datorate proiectării construcțiilor;
- defecte datorate execuției construcțiilor;
- uzura normală;
- cauze accidentale;
- exploatarea necorespunzătoare, lipsa de întreținere și repararea la timp a defecțiunilor;
- alte cauze.

2.1. DEFECTE DATORATE PROIECTĂRII CONSTRUCȚIILOR

Este evident faptul că la siguranța, stabilitatea și durabilitatea unei construcții un rol esențial îl constituie proiectarea acesteia.

După cum se știe calculul de proiectare are la bază criterii probabilistice, dar prin utilizarea corectă a regulilor de proiectare, printr-un calcul exact și bine înțeles în colaborare cu o execuție și întreținere corespunzătoare, apariția defectelor poate fi exclusă aproape în totalitate.

Într-un studiu elaborat de I.C.C.P.D.C. - Filiala Timișoara pe 840 de cazuri de avarii în perioada 1974 - 1980 erorile de concepție-proiectare reprezentau 16,6 % din totalul acestora.

Desigur cauzele care conduc la erori de concepție și proiectare sunt multiple, dar dintre acestea cele mai semnificative și cu probabilitățile cele mai mari de apariție sunt următoarele:

- alegerea unui sistem de fundare necorespunzător - este cazul clădirilor fondate pe un teren de umplutură având fundații continue din beton simplu sub ziduri, sau a altor construcții (fundații pentru utilaje, fundații de hale, etc.) care vor avea de suferit degradări sau vor fi scoase din folosință;

- amplasarea alăturată a unor tranșee de înălțimi sau în-

cărcări diferite pe pământuri sensibile la umezire;

- amplasarea fundațiilor halelor industriale la adâncimi prea mici. Executarea alternativă a unor fundații mari pentru utilaje în aceste hale ar putea conduce la necesitatea subzidirilor costisitoare la fundațiile halei;

- amplasarea pe terenuri sensibile la umezire a unor structuri la care tasările inegale ale reazemelor pot duce la pierderea stabilității prin flambajul unor bare din structură;

- ancorarea insuficientă a armăturii întinse;

- ancorarea transversală insuficientă;

- adaptarea de proiecte tipizate în zone cu grad seismic ridicat fără a se face un calcul în acest sens;

- alegerea unei clase de betoane mai mici decât cea necesară;

- estimarea incompletă a încărcărilor;

- executarea proiectelor de construcții de către nespecialiști sau cu o pregătire insuficientă pentru proiectarea de construcții cu grad mare de complexitate. În această categorie se pot include și proiectele elaborate de către proiectanții fără experiență în proiectare și execuție. Este indicat să se efectueze de către proiectant, la începutul carierei un stagiu de pregătire pe lângă proiectanți cu experiență în specialitate și poate chiar un stagiu în execuție;

- folosirea materialelor de construcție, elementelor de construcții și instalațiilor pentru structuri și finisaje care nu asigură rezistență la efectul agenților corozivi specifici proceselor de producție și mediului înconjurător;

- gradul real de siguranță este inferior celui minim necesar, greșală de proiectare cu efecte importante în comportarea de ansamblu a unei structuri sau a unei construcții;

- greșală de cotă -cotă rezultată în urma unei însumări greșite de alte cote, în urma unei transcrieri dintr-o secțiune în alta sau pe un alt desen, etc.;

- greșeli de dimensionare, greșeli de calcul numeric sau de alegere a dimensiunilor secțiunii elementului respectiv;

- introducerea unei legături suplimentare la stâlpul unei ha-

le, operație care are loc de obicei în faza de execuție sau exploatare, din necesități tehnologice fără a ține seama de condițiile de proiectare anterioare;

- izolație termică insuficientă. Este favorizat condensul și o degradare în timp a construcției;

- înglobarea instalațiilor de orice fel în stâlpi, grinzi și în îmbinările dintre elementele prefabricate ale clădirilor;

- lipsa colaborării între proiectanții construcției respective;

- neadoptarea soluțiilor constructive care să evite degradarea materialelor în timpul transportului sau care îngreunează transportul acestora din poligonul de prefabricate la locul de montare;

- neadoptarea de soluții constructive în corelare cu specificul zonei în care se construiește. De exemplu utilizarea acoperișurilor terasă sau cu pantă mică în zone cu precipitații abundente, inclusiv zăpadă;

- neadoptarea de soluții constructive care să permită folosirea pe scară largă a materialelor locale, a celor existente în depozitele sau pe piața materialelor de construcții. Această greșală duce la înlocuirea unor materiale cu altele care nu au aceeași comportare în exploatare (ex. înlocuirea diametrelor și tipurilor de armături, etc.);

- nealinierea corectă a detaliilor constructive;

- neasigurarea nivelului necesar de confort și folosință la construcțiile de locuințe, greșală cauzată de dimensionarea nejudicioasă a încăperilor, conducând la modificări executate de beneficiar fără a lua măsuri corespunzătoare pentru păstrarea siguranței și stabilității construcției;

- neasigurarea unei depline rezistențe a părților componente ale unei construcții;

- necoordonarea detaliilor de execuție pentru construcții cu cele de instalații și montaj. Această greșală conduce la omiterea unor goluri sau piese înglobate și la necesitatea unor străpungeri ulterioare care vor afecta elementul de rezistență;

- nedimensionarea instalațiilor la strictul necesar specificului tehnologic;

- nestabilirea suprafeței și înălțimii balanelor și a celorlalte construcții în strictă concordanță cu cerințele fluxului tehnologic, cu gabaritul utilajelor și natura produselor, evitându-se deschideri foarte mari ale elementelor structurii acoperișului și sarcini importante pe acoperiș;

- neîntocmirea caietului de sarcini privind executarea lucrărilor, precum și a prescripțiilor de întreținere sau exploatare a construcțiilor;

- neprevăderea de aparatură pentru urmărirea comportării în timp și semnalizarea apariției fenomenelor care pot influența siguranța în exploatare a construcțiilor speciale;

- nerespectarea temei de proiectare propusă;

- neurmărirea în exploatare a obiectivelor proiectate pe baza unui program stabilit de comun acord cu beneficiarul;

- neventilarea unor spații închise în care se află aer poluat sau coroziv;

- neurmărirea realizării construcțiilor conform proiectului, mai ales în cazul lucrărilor de tehnicitate deosebit de ridicată;

- omiterea aerisirilor la încăperile prevăzute cu gaz metan;

- prevederea golurilor de uși sau ferestre în apropierea colțurilor clădirilor din zidărie portantă;

- prevederea de tuburi de azbociment pentru alimentări cu apă sau canalizări în zone în care apar sarcini dinamice;

- proiectarea oricărei modificări care slăbește rezistența construcției;

- proiectarea de depozite în clădirile de locuit fără efectuarea verificării corespunzătoare, greșală datorată efectului pe care îl are mai ales comportării de ansamblu a clădirii la seism;

- proiectarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire fără a se lua măsuri necesare;

- proiectarea de încăperi sau părți de încăperi scoase în consolă la nivelele superioare ale clădirilor, în afara aliniamentului elementelor verticale de rezistență de la parter, în zone

cu seismicitate mare;

- reazeme necorespunzătoare;
- structuri cu posibilități de rupere de tip casant. Prevederea de structuri de beton cu procente mari de armare, apropiate de cele maxime, amplasate pe pământuri sensibile la umezire, pot conduce la ruperi de elemente fără a trece prin faza de curgere lentă;
- supradimensionarea, stabilirea unor dimensiuni superioare celor rezultate din calculul static și de rezistență al elementului respectiv.

2.2. DEFECTE DATORATE EXECUȚIEI CONSTRUCȚIILOR

Experiența dovedește că cele mai multe abateri neadmisibile se datorează execuției necorespunzătoare. Acest lucru este confirmat și de către studiul efectuat de către I.C.D.P.D.C.-Filiala Timișoara care a constatat că avariile în construcțiile studiate se datorează în proporție de 56,7 % execuției necorespunzătoare.

Totodată execuția constituie domeniul în care procesul de producție este influențat nu numai de abaterile care apar în cadrul desfășurării proceselor de execuție proprii, ci și din alte cauze. Astfel, abaterile ce provin din proiectare, neobservate și neremediate înainte de predarea proiectelor beneficiarului, pot provoca defecte pe parcursul execuției sau mai târziu. În execuție se folosesc materiale care pot prezenta abateri neadmisibile de formă, dimensiune, calitate și dacă nu au fost descoperite și eliminate înainte de a fi introduse în lucrare, pot provoca defecte cu urmări nedorite, nu numai prin existența lor, ci și prin faptul că vor antrena și alte defecte.

Greșelile de execuție care pot provoca defecte construcțiilor sunt deosebit de numeroase și variate, dar dintre acestea cele mai des întâlnite cu gradul cel mai mare de repetabilitate și care produc degradările cele mai mari sunt următoarele:

- abateri de forma, de pozare, de aliniament;
- absența amorsajului pentru a face legătura între izolație

și stratul suport;

- acoperiri necorespunzătoare:
 - ale armăturilor cu beton
 - ale elementelor metalice contra coroziunii;
- acoperirea defectelor de turnare a betonului de către executant, defecte apărute datorită utilizării de betoane necorespunzătoare, livrării neritmice a betonului, compactării insuficiente, etc.;
- adăos în exces de substanțe necesare procesului de elaborare sau preparare a unor materiale (betoane sau mortare);
- adăugarea de apă în betonul sosit la locul de turnare, greșală de execuție care conduce la scăderea clasei betonului prin modificarea raportului apă-ciment și ruperea prizei începute;
- aderența slabă:
 - fenomen de interacțiune fizică și parțial chimică între oțel și beton ce se manifestă prin aceea că, efectul de înclăștare a betonului în jurul armăturii nu se realizează decât parțial, pe anumite zone;
 - la executarea lucrărilor de vopsitorii se manifestă prin aplicarea de straturi prea groase, pe suprafețe umede, cu pete de grăsime, uleiuri minerale, la temperaturi sub 5°C, când există urme de apă în pensulă sau în aerul pulverizat, grundul de îmbinare este prea uscat, se utilizează diluanți necorespunzători, etc.;
- aflueră. Eroziune determinată de mărirea vitezei apei curgătoare în apropierea fundației unei construcții, fenomen ce poate da efecte nedorite inclusiv de compromitere a fundației;
- agățarea prefabricatelor pe timpul manipulării și montajului din alte puncte decât cele prevăzute în proiect, greșală care conduce la deformarea, fisurarea sau chiar ruperea elementului respectiv;
- alunecări de teren provocate de către constructori;
- amplasament greșit. Fixarea construcției pe un alt loc decât cel indicat în documentația de execuție;
- amplasarea incorectă a compensatoarelor de dilatare și a

punctelor fixe, neregulă ce poate conduce la împingeri necontrolate în elementele de construcție;

- ancorarea defectuoasă a panourilor exterioare de planșee. Defecțiune gravă de execuție întâlnită uneori la blocurile din panouri mari, care constă în executarea unor suduri necorespunzătoare între planșee și panourile de fațadă cauzate de existența unor muștați scurte, nelegate, de nerespectarea agrafelor după barele verticale, etc.;

- ancorarea insuficientă de teren sau de un element de construcție a unei construcții pentru a evita deplasarea de pe reazem sau pentru a prelua forțe orizontale (vânt, seism, împingerea pământului sau suprapresiunea hidrostatică exercitată prin teren);

- antrenarea betonului proaspăt de către cofrajul glisant. Acest fenomen se manifestă ca urmare a lipsei de înclinare a cofrajului, înclinării lui exagerate într-o parte (dezechilibrare) sau ridicărilor prea rare, ceea ce duce la lipirea betonului de cofraj și formarea de fisuri orizontale;

- apă de amestec necorespunzătoare din punct de vedere chimic pentru prepararea betoanelor și mortarelor, apă care conține sulfuri și cloruri în concentrații mai mari decât cele indicate în prescripții. Ca și consecințe, se favorizează coroziunea armăturilor din oțel, mai ales a celor tensionate, etc.;

- armături din oțel-beton neacoperite cu beton;

- armături din oțel-beton nerealizate corect;

- armături cu rugină fapt ce conduce la o slabă concurență între armătură și beton;

- oțelul-beton nu este îndreptat corect, deformările locale sau de ansamblu ale barelor generează o transmitere incorectă a eforturilor;

- debitarea incorectă a barelor. Barele tăiate mai scurt nu sunt ancorate corespunzător, iar cele mai lungi nu încap în cofraj;

- raza de îndoire a oțelului-beton este prea mică, greșită ce conduce la suprasolicitarea armăturii mergând până la fisurarea ei;

- lipsa distanțierilor sau montarea lor în număr insuficient ceea ce poate conduce la neacoperirea armăturii făcând posibilă corodarea ei și neconlucrarea cu betonul;

- îndoirea barelor de la partea superioară a elementelor (placă, grindă, etc.) prin călcare;

- lipsa călăreștilor sau a barelor ridicate pe reazeme;

- nerespectarea rândurilor la armarea grinzilor, greșală ce conduce la turnarea incorectă a betonului care nu mai poate pătrunde printre bare și se creează goluri în masa betonului;

- deplasarea carcasei grinzilor în lungul cofrajului;

- nerespectarea distanței dintre etrieri prevăzută în proiect;

- montarea armăturii stâlpului răsucită cu 90°;

- confundarea barelor și executarea necorespunzătoare a carcasei;

- nerespectarea distanței dintre barele orizontale la lucrările executate prin glisare;

- nelegarea armăturilor sau neprinderea lor prin sudură;

- graifuirea armăturii, armătură montată greșit și apoi strâmbată pentru a ocupa poziția corectă;

- așezarea greșită a grinzilor de rulare și a șinei de rulare, greșală generată de așezarea șerpuită în plan orizontal, așezarea înclinată față de verticală sau așezarea neparalelă a celor două grinzi de rulare;

- atacarea lucrărilor de construcții fără a fi îndeplinite condițiile legale, în special fără avizele organelor I.G.S.I.C.;

- atingerea vibratorului de armături sau cofraje;

- betonarea panelor de fixare provizorie înainte de verificarea verticalității stâlpului;

- beton compactat necorespunzător;

- beton neprotejat după turnare în condiții de temperatură ridicată sau scăzută;

- beton dezhidratat
- beton înghețat;
- beton sub clasă datorat transportului la distanțe mari, dozării greșite sau folosirii unor rețete necorespunzătoare;
- buiandrugi improvizați;
- bulcane amplasate greșit sau lipsă:
 - dezaxate
 - graifuite
 - slăbite
 - scurte;
- ciment alterat, stocat pe o perioadă mai lungă;
- ciocănirea sau scuturarea armăturilor în timpul betonării;
- ciocuri mai scurte la capetele barelor de oțel-beton decât cele necesare;
- cofraje cu defecțiuni accidentale în urma turnării:
 - cedarea unor blocaje
 - cedarea unor cleme sau elemente de prindere
 - cedarea unor reazeme sprijinite pe pământ
 - cedarea unor contravântuiri;
- cofraje montate greșit, neetanșe, la care se scurge laptele de ciment sau chiar agregatele mici, neînțreținute (neunse, necurățate, cu dispozitive necorespunzătoare de fixare), etc.;
- compactarea superficială a umpluturii din jurul clădirii;
- conducte de apă sparte sau surse de apă lăsate să curgă în timpul execuției care au drept consecință infiltrarea apei la fundații;
- contravântuiri dezaxate sau neconcentrate în noduri, fapt ce conduce la o transmitere necorespunzătoare a eforturilor;
- control ineficient fapt ce facilitează apariția unor grave nereguli în ceea ce privește calitatea construcțiilor ce se execută;
- curgere lentă, deformație vâsco-plastică dependentă de timp și valoarea încărcărilor, a betonului și armăturii;
- decofrare timpurie ce poate conduce la fisurarea elementului respectiv (grindă, placă) și uneori la ruperea sau prăbușirea

acestui;

- decodarea și manipularea cofrajului prin metode care produc deteriorări;

- defecte ale conductelor de canalizare pricinuite de montarea lor. Montarea de conducte cu defecte (fisuri, crăpături), îmbinări neetanșe, neasigurarea pantei conductelor prevăzută în proiect;

- demolarea neîngrijită care poate provoca stricăciuni construcțiilor sau părților din construcțiile deja executate;

- demolarea elementelor de susținere și rigidizare înainte de termen;

- depășirea încărcării. Greșală de execuție care are la bază necunoașterea încărcării luate în calcul în faza de proiectare și prin care se produc săgeți mari și uneori scoaterea din funcțiune a elementelor supraîncărcate (acoperișuri, plasee, etc.);

- depozitarea mortarului sau a betonului direct pe pământ;

- depozitarea de materiale și obiecte pe terasele necirculabile;

- depozitarea necorespunzătoare a materialelor și a elementelor de construcții;

- dimensiune incorectă, apărută în urma trasării greșite a unui element de construcție, poate fi generată de confundarea axelor (transversale și longitudinale), de utilizarea unor instrumente de măsură neetalonate, etc.;

- dozaj greșit, proporție greșită între diferitele substanțe sau materiale care intră în compoziția unui amestec;

- eliberarea grinzii sau a stâlpului din cârligul macaralei fără fixarea lor corespunzătoare;

- excentricitate, defect de execuție sau de montaj a două elemente care în mod normal trebuie să fie centrice sau trebuie să aibă o axă comună;

- exces de nisip, greșală de preparare a betonului ca urmare a folosirii nisipului în cantitate mai mare decât a fost prevăzută în rețetă. Orice exces de nisip cere mărirea raportului apă-ciment, reduce greutatea specifică aparentă, dozajul real de ciment și re-

zistențele mecanice, mărește contracția la uscare favorizând fisurarea;

- executarea lucrărilor fără proiect de organizare de șantier, fără proiect de tehnologie a execuției acestor lucrări sau fără să fie terminată organizarea de șantier;

- executarea săpăturilor adânci cu pereți verticali, fără consolidări;

- executarea de modificări care slăbesc rezistența unei construcții;

- executarea umpluturilor în straturi mai groase decât cele prevăzute în proiect;

- executarea sprijinirilor improvizate fără schițe aprobate sau întocmite de conducătorul punctului de lucru;

- executarea lucrărilor de etanșare a rosturilor pe timp friguros, pe timp de ploaie sau noaptea;

- executarea de construcții fără proiect întocmit de organizației de proiectare sau de un proiectant autorizat;

- executarea tencuielilor înainte de recepția calitativă a zidăriei și betoanelor;

- executarea îmbinărilor cu șuruburi de înaltă rezistență de către muncitori neatestați;

- executarea incorectă a pantei balconului, greșală ce conduce la stagnarea apei în anumite zone sau prelingerea ei pe elementele de construcție;

- finalizarea elementelor unei instalații înainte de executarea probelor;

- fisurarea, producerea accidentală sau intenționată a fisurilor datorită unor suprasolicități;

- fâșii de B.C.A. neampănate corespunzător;

- folosirea de sudori neautorizați pentru lucrări care necesită sudori autorizați;

- folosirea de adăcsuri la betoane fără a efectua încercări preliminare în laborator;

- folosirea de eclise cu grosimi mai mici de 4 mm la îmbinări cu buloane de înaltă rezistență. Greșală produsă de faptul că,

fiind prea subțiri, aceste eclise nu pot să îndeplinească rolul de a realiza frecarea necesară;

- folosirea pământului înghețat la lucrări de terasamente;
- folosirea plaselor sudate având puncte nesudate;
- folosirea unor grinzi de lemn umed sau tratat insuficient cu substanțe antiseptice, care în cazul plănșelor din lemn poate duce la putrezirea grinzilor și la scăderea rezistenței lor;
- frecarea longitudinală cu peria de sârmă a suprafețelor de contact ale îmbinărilor cu buloane de înaltă rezistență;
- frecarea mozaicului prea devreme sau cu întârziere;
- gătuire, defecțiune ce constă în reducerea locală a secțiunii unor elemente de construcție;
- glisare neritimică, greșală de execuție care constă în stagneri zilnice ce depășesc 2-3 ore, datorită unor cauze diverse: livrare neritimică a betonului, defecțiuni de funcționare a utilajelor (bob, macara, pompe cu ulei, verine), întreruperi de curent electric. Consecințele sunt variate ca: beton necorespunzător, înclinarea sau înșepenirea cofrajului, etc.;
- golire incompletă în vederea unor intervenții la unele instalații mai ales la cele cu fluide inflamabile sau explozibile;
- granula cea mai mare de agregat este mai mare decât distanța minimă dintre armături. Această neregulă duce la apariția de goluri sub armăturile de rezistență;
- grinda de monolitizare înlocuită cu una prefabricată, greșală ce trage după sine nere realizarea efectului de șabă;
- grunduirea la producător a zonelor de contact ale îmbinărilor cu buloane de înaltă rezistență;
- hidroizolație întreruptă în zone dificile, în zone foarte solicitate în timpul exploatării (dolia, colțuri, etc.). Are drept consecință apariția de infiltrații;
- hidroizolații neracordate corect;
- hidroizolații protejate necorespunzător;
- impuritate, corp sau substanță străină care se găsește în masa unui material de construcție și a cărui prezență determină modificarea proprietăților materialului;

- indisciplină tehnologică. Nerespectarea proiectului de tehnologie întocmit pentru executarea lucrărilor de construcții sau de instalații;

- injectarea canalelor destinate pentru cablurile de precomprimare înainte de spălarea canalelor;

- introducerea de legături suplimentare la stâlpii halelor. Greșală de execuție constând în aceea că, după executarea structurii unei hale se fixează corpul unor stâlpi de hală într-un planșeu cu rigiditate mare aparținând lucrărilor de tehnologie. Consecințele acestei greșeli se manifestă în cazul acțiunii unui seism puternic și conduc la fisurarea și chiar ruperea stâlpilor respectivi;

- inversarea fazelor de execuție;

- izolarea conductelor înainte de efectuarea probelor;

- izolarea teraselor cu materiale necorespunzătoare;

- îmbinare de colț cu deficiențe de execuție: colț rupt, panou crăpat, armături descoperite, monolitizare necorespunzătoare, etc.;

- împiedicarea accesului la lucrările cu defecțiuni, ascunderea acestora și trecerea la o fază ulterioară care acoperă defecțiunile din faza precedentă;

- înălțimea liberă de cădere a betonului depășește 2 m ceea ce produce segregări în masa betonului;

- încastrare insuficientă. Exemplu în cazul piloților, încastrarea lor în radier sau grinda de fundare nu se face în limita a-baterilor admise;

- încărcarea malurilor săpăturilor cu pământ sau cu alte materiale fără respectarea limitelor prescrise;

- începerea betonării fără a fi terminată pregătirea turnării, curățirea fundului cofrajului sau suportului, spălarea și curățarea rosturilor de turnare de materialele neaderente inclusiv dacă e cazul a laptelui de ciment întărit, verificarea etanșeității cofrajului, verificarea stării elementelor de susținere și rigidizare a cofrajului, verificarea armăturii cantitativ și pozițional, etc.;

- începerea montajului grinzilor fără a fi îndeplinite condiții minime. Dintre acestea se pot menționa: se vor monta stâlpii cu

minimum patru zile înainte începerii montajului grinzilor, se va verifica starea fizică a elementelor de prindere (urechi), se va verifica cota consolelor și se vor marca axele pe consolă, se va stabili concordanța între grinzile existente în teren și cele prevăzute în proiect, etc.;

- începerea montajului planșeelor, chesoanelor și fâșțiilor înainte de a se realiza condițiile minime corespunzătoare. Dintre acestea se pot enumera: realizarea monolitizării grinzilor, verificarea dimensiunilor și a stării fizice (pentru a se evita montarea elementelor fisurate), asigurarea macaralei indicate în proiectul tehnologic, dotarea cu sisteme de agățare destinate elementelor prefabricate, marcarea pe elementele prefabricate a axelor de montaj, etc.;

- începerea montajului stâlpilor prefabricați fără îndeplinirea condițiilor minime. Nerealizarea acestor condiții minime face să nu se asigure gradul de precizie corespunzător prescripțiilor tehnice. Aceste condiții sunt: măsurarea fundului paharului în raport cu talpa fundației, aducerea la cotă a fundului paharului, verificarea în plan a gropilor de fundație și a cotei acestora, amplasarea de balize de trasare cu sârmele respective pentru poziționarea corectă a elementelor de fundație, marcarea pe fața superioară a prefabricatului a axelor fundației;

- începerea treptei a doua de strângere înainte ca toate șuruburile de înaltă rezistență să fie strânse în treapta întâi;

- îndepărtarea prin lovire a pieselor auxiliare sudate (urechi, cărlige, plăcuțe terminale, etc.) piese ce se îndepărtează numai prin tăiere cu flacăără oxiacetilenică la distanță față de suprafața elementului de construcție, și apoi se polizează;

- îndepărtarea tiparelor portante, respectiv descentrarea elementelor de beton precomprimat înainte de terminarea precomprimării;

- îndreptarea deformațiilor mai mari decât abaterile din normative ale elementelor din oțel, fără a fi aprobate și a fi dată soluție în scris de către proiectant;

- înglobarea instalațiilor în stâlpi, în grinzi sau în imbi-

nările dintre elementele prefabricate;

- înlocuirea unor materiale fără acordul scris al beneficiarului și al proiectantului;

- înglobarea panelor din lemn în monolitizarea gulerelor panelor, ceea ce conduce la slăbirea secțiunii respective;

- înlocuirea tipului de teacă prevăzut în proiect fără a avea avizul proiectantului pentru cablurile de precomprimare ale elementelor de beton armat precomprimat;

- întinderea inegală a cablurilor de precomprimare simetrice ducând la deformarea nedorită a elementului;

- întinderea mortarului de poză cu mai mult de 1/2 ore înainte de pozarea prefabricatelor, acesta pierzându-și calitatea de a fi plastic, el nu mai este refulat sub greutatea elementului prefabricat și nu mai joacă rolul de uniformizare a rezemării;

- întreruperea betonării fără respectarea prevederilor tehnice privind această fază;

- întreruperea de secțiune la stâlpi și grinzi, ceea ce face ca secțiunea elementului respectiv să prezinte o separație între betonul nou turnat și cel anterior;

- întreruperea lucrărilor de construcții pe perioade mai mari fără a se lua măsuri de conservare;

- infundarea din execuție sau în exploatare a sifoanelor de pardoseală, a tuburilor de aerisire sau a unor conducte, țevi;

- înlocuirea compartimentărilor prevăzute prin proiect din elemente prefabricate ușoare cu zidărie din cărămidă sau blocuri din beton, fapt ce conduce la încărcări suplimentare în structura de rezistență a construcției;

- lipsa avizului geotehnic pentru terenul de fundare, greșală cu consecințe deosebite, mai ales când se fundează în terenuri cu calități inferioare celui din studiul geotehnic recomandat;

- lipsa pregătirii de specialitate a personalului care concurează la realizarea lucrărilor de construcții, în special a lucrărilor de beton armat precomprimat;

- lipsa țevilor de protecție la trecerea conductelor prin planșee și pereți;

- lipsa unor armături de rezistență în unele elemente de beton armat, greșală datorată neatenției cu urmări deosebit de grave;
- lustruirea suprafețelor de contact ale îmbinărilor cu bule de înaltă rezistență, reducându-se astfel frecarea între acestea;
- manipularea elementelor de construcție din beton precomprimat înainte de trecerea a 24 de ore de la efectuarea injectării;
- manipularea necorespunzătoare a materialelor și elementelor de construcție;
- mărirea conținutului unui anumit sort de agregate (nisip) în compoziția betoanelor, nerespectându-se în acest fel conținutul granulometric al rețetei;
- menținerea stâlpului cu fixare provizorie mai mult de 24 de ore fără a fi monolitizat, greșală ce poate conduce la înclinarea stâlpului datorită cedării panelor de lemn;
- monolitizarea nefăcută sau neefectuată corespunzător:
 - nodurile sunt umplute incomplet cu beton
 - betonul din noduri este nevibrat
 - nodurile au armături cu lungimi mai mici decât cele prevăzute în proiect
 - lipsesc barele de continuitate în noduri
 - armăturile în noduri au suduri de fixare între ele mai scurte decât cele prevăzute în proiect
 - noduri cu monolitizare delimitată datorită nepregătirii suprafețelor elementelor prefabricate sau contracției betonului proaspăt turnat;
- montarea elementelor din oțel deformat în timpul manipularilor, depozitării sau transportului pe șantier;
- montarea necorespunzătoare sau nemontarea plăcilor izolante termic din B.C.A. în pereții exteriori, greșală ce conduce la apariția punților termice și favorizarea condensului;
- montarea panourilor mari la clădiri în schimbul de noapte în condiții improprii cum ar fi: iluminat insuficient, condiții dificile de executare a măsurătorilor, etc.;
- montarea prefabricatelor de beton armat prin așezare direc-

tă fără dispunerea de mortar de poză;

- montarea necorespunzătoare și lipsa de întreținere a șinelor de rulare ceea ce conduce la șerpuiiri sau descentrări;

- neamplasarea corectă a rosturilor ca liniaritate și distanță;

- necentrarea stâlpilor de la un etaj față de stâlpii etajului inferior;

- neconcordarea traseului tecilor cu prevederile proiectului într-un element de beton precomprimat;

- neconfruntarea între proiectul de construcție și cel de montaj. Începerea montajului fără această confruntare poate genera neplăceri legate de fundația respectivă care poate să nu corespundă și să necesite modificări;

- necurățarea paharelor de fundație;

- neefectuarea autocontrolului calității lucrărilor în toate fazele de execuție;

- neetangarea continuă la îmbinările între teci, fapt ce permite pătrunderea umidității și apoi corodarea fasciculelor de sârme ale elementelor de beton precomprimat;

- neexaminarea proiectelor de către unitățile de construcții spre a cere proiectantului modificările corespunzătoare pentru a se evita încălcarea unor norme de calitate, de consum, etc.;

- neexecutarea sămburilor și centurilor de beton armat la pereți din zidărie cu înălțimi mari;

- neexecutarea umpluturilor și trotuarelor în jurul construcțiilor fundate pe pământuri sensibile la umezire imediat după ce construcția a depășit nivelul terenului înconjurător;

- neîncercarea în situ a construcțiilor stabilite;

- neîndepărtarea stratului vegetal care are o structură necorespunzătoare, este lipsit de omogenitate, conține multe rădăcini care în timp putrezesc și dau goluri, etc.;

- nemenținerea ultimului strat de 30-50 cm al săpăturii până în ziua în care începe betonarea în zona respectivă;

- neprelucrarea cu maștri și echipele din subordinea lor a proiectului de organizare tehnologică;

- neprevenirea repetării defecțiunilor constatate;
- nerealizarea în totalitate a lucrărilor prevăzute în proiect;
- nerealizarea lungimii minime a fișiei pilotului ca urmare a spargerii capului pilotului, a înclinării, etc., greșală ce trebuie soluționată numai de către proiectant;
- nerespectarea adâncimii:
 - de fundare
 - de compactare
 - minime de îngheț;
- nerespectarea direcției de montare a foilor acoperișului, inclusiv a materialelor în suluri bituminoase;
- nerespectarea frecvenței minime de verificare a clasei prescrise de către laboratorul de construcții;
- nerespectarea ordinii operațiilor de sudare, introducându-se tensiuni suplimentare în unele suduri. Această greșală conduce uneori la fisurarea unei suduri;
- nerespectarea termenului de decofrare;
- neremedierea sudurilor de clasă inferioară;
- nesistarea execuției lucrărilor care nu corespund din punct de vedere calitativ;
- nituri defecte:
 - nituri care joacă
 - nituri care nu strâng sau nu strâng pe tot conturul capului
 - nituri care au capul crăpat sau ars
 - nituri care nu umplu complet gaura
 - nituri care au capetele strâmbе sau deplasate față de axa tijei cu cel mult 0,1 d ("d" - fiind diametrul nitului)
 - nituri cu capul sărit;
- omiterea aerisirilor la încăperile prevăzute cu gaz metan;
- omiterea pieselor de trecere din pereții rezervoarelor din beton armat;
- omiterea dispozitivelor de aerisire sau de introducerea a amestecului de injectare la elementele de beton precomprimat;

- panou de beton armat fisurat și pus în lucrare;
- pantă inversă (direcția de curgere a apelor este alta decât cea prevăzută în proiect);
- pante prea mici sau prea mari față de cele prevăzute în proiect;
- petrecerea insuficientă a barelor de oțel-beton;
- pozarea carcaselor fără verificarea numărului și poziției barelor și fără asigurarea legării corecte a acestora;
- pozarea panourilor care prezintă degradări și fără mortar de poză;
- pozarea panourilor pentru pereții interiori înainte de terminarea izolării termo-hidroizolante a rosturilor verticale dintre panourile de fațadă. Panourile de pereți interiori trebuie montate obligatoriu numai după ce se vor termina toate lucrările prevăzute în proiect pentru hidro și termoizolarea interioară a rosturilor verticale conform tehnologiei de execuție;
- pozarea prefabricatelor fără supraveghere și ghidaj de către un personal calificat;
- precomprimare excesivă, greșală de execuție care constă în întinderea cablurilor de precomprimare peste limitele prescrise de către proiectant;
- prepararea betonului fără rețeta dată de laborator, fără dozare și fără controlul laboratorului;
- prepararea betonului pe timp friguros din componenți neîncălziți;
- prepararea mortarului cu alte caracteristici decât cele prevăzute în proiect ca urmare a transmiterii greșite a comenzii de mortar la stația de preparare a mortarelor, necunoașterii proiectului, etc.;
- punerea în funcțiune a coșurilor de fum din zidărie de cărămidă înainte de a fi uscate. Neexecutarea uscării duce la compromiterea zidăriei prin fisurare;
- punerea în operă a betonului după începerea prizei;
- punerea în operă a betonului fără măsuri de protecție și tratare pe timp călduros, precum și de conservare a căldurii pe

timp friguros, greșala de execuție constând în nerespectarea tehnologiei de punere în operă a betonului. Lipsa unei măsuri de protecție și tratare (stropire) pe timp călduros va conduce la pierderea apei din beton cu consecințe ce decurg din aceasta asupra calității betonului. Neconservarea căldurii pe timp friguros atrage înghețarea betonului, proces cu urmări grave pentru calitatea lucrării;

- punerea în operă a materialelor de construcții fără certificate de calitate sau la care nivelele de calitate nu corespund prevederilor din proiect;

- raportul A/C (apă/ciment) prea mare;

- realizarea de punți termice:

- voluntare (prevăzute în proiect, pe care proiectantul nu a reușit să le elimine din ansamblul construcției)

- involuntare (apărute în urma execuției necorespunzătoare);

- rezeme insuficiente, greșală de execuție pricinuită de poziția incorectă a elementelor (stâlpi, pereți, etc.). Realizarea unor rezemări insuficiente atrag după sine apariția unor eforturi mai mari în zonele de rezem ale prefabricatelor care, în unele cazuri, pot duce la fisuri și chiar la rupere;

- reducerea numărului organelor de asamblare-fixare și solidarizare a panourilor de tablă ondulată și cutată, greșală de execuție datorată unui montaj neglijent, superficial prin folosirea unui număr mai mic de organe de fixare (nituri, bolțuri, etc.) și care conduce la executarea unei învelitori neetanșe, dar și vulnerabilă la acțiunea repetată a vântului;

- refasonarea în cofraj a armăturilor, remediere ce conduce la o calitate inferioară a lucrărilor de armare;

- rezemarea vibratorului pe armături;

- rosturi executate incorect la zidării:

- rosturi neumplute sau umplute incomplet

- rosturi prea mari

- rost pe rost, neasigurarea țeserii;

- săpături nesprijinite;

- scăderea tensiunii în cazurile de precomprimare ca urmare

a cedării plăcuțelor de precomprimare sau după terminarea precomprimării datorită turnării defectuoase a betonului în zona plăcuțelor, cedarea ancorajelor, etc.;

- segregarea betoanelor sau mortarelor ca urmare a transportului și depozitării defectuoase;

- stâlp nelegat cu etrieri la trecerea prin grinzile planșeeilor. Cauzele pot fi: pregătirea insuficientă a fierar-betonistilor, dificultatea la montare a etrierilor;

- stâlpi umflați, îngroșați la turnare datorită cedării cofrajului;

- stâlpi dezaxați. La stâlpii prefabricați aceste greșeli apar în primul rând datorită neatenției la montaj (trasarea greșită a axelor, netrasarea lor și centrarea aproximativă, etc.). La stâlpii monoliți greșelile apar datorită trasării greșite a axelor stâlpului inferior, executarea stâlpului fără să existe o preocupare pentru păstrarea axelor stâlpului inferior, etc.;

- stratul de difuzie nu comunică cu atmosfera, greșală datorată omiterii tuburilor de aerisire, ceea ce conduce la deteriorarea straturilor de difuzie și a izolației hidrofuge;

- străpungeri în vederea trecerii unor conducte prin elementele care fac parte din structura de rezistență a construcției;

- suduri cu abateri structurale:

- fisuri

- pori de suprafață

- cratera de suprafață

- incluziuni de zgură

- creștături marginale

- scurgeri de metal

- retasură la rădăcină (gol de contracție)

- arsură

- stropi de sudură

- sulfuri (incluziuni de gaze)

- lipsă de topire

- nepătrundere. Este consecința lipsei de legare intimă între materialul depus și cel de baza. Materialul depus nu

a pătruns suficient în materialul de bază, fie din cauza unei intensități de curent insuficiente, fie a vitezei de sudare prea mari, fie a lungimii mari a arcului electric, fie a arcului instabil, fie din neglijență sau insuficientă calificare a sudorului. Fenomenul poate fi influențat de următorii factori: calitatea necorespunzătoare a electrodului, necurățarea de rugină și impurități a suprafeței ce se sudează, teșirea greșită, distanța necorespunzătoare între piese;

- suduri cu dimensiuni greșite;
- supraîncărcarea, solicitarea unei construcții sau a unei părți peste limita normală de încărcare;

- șanțuri executate prin dăltuire în elementele de beton armat subțiri pentru pozarea tuburilor instalației electrice. Prin spargere se reduce rezistența elementelor din beton armat datorită reducerii secțiunii, a fisurii betonului, etc.;

- tăierea etrierilor din stâlpul de beton armat, greșală de execuție care constă în spargerea betonului de acoperire și tăierea etrierilor stâlpului în scopul de a se putea monta tâmplăria metalică ce nu încapă între stâlpi;

- termoizolații executate din materiale sensibile la umiditate și neprotejate împotriva absorbției apei;

- tinichigeria aferentă acoperișului neracordată cu hidroizolația;

- tratarea insuficientă a betonului, greșală de execuție care constă în neprotejarea betonului după turnare contra acțiunii unor agenți exteriori (vânt, temperatură ridicată, însorirea directă a suprafeței betonului, frig, etc.);

- tratament hidrotermic cu ajutorul aburului supraîncălzit sub limitele sau peste limitele prescrise (timp, temperatură, etc.). Această greșală constă în aburirea insuficientă sau coacerea betonului;

- trecerea tuburilor electrice prin coșuri, canale de fum sau canale de ventilație;

- turnarea defectuoasă a betonului, greșală de execuție care constă în nerespectarea tehnologiei de punere în operă a betonului.

Dintre cauzele cele mai des întâlnite se pot aminti: nerecepționarea cofrajelor și a sprijinirilor lor, neluarea de măsuri pentru asigurarea menținerii poziției armăturilor în timpul operației de betonare, neverificarea existenței pieselor înglobate, necontrolarea existenței și funcționării tuturor mijloacelor de transport, de turnare și de vibrație necesare desfășurării betonării, neasigurarea asistenței tehnice corespunzătoare, neurmărirea pătrunderii betonului în toate colțurile, neacoperirea completă a armăturilor, manipularea prin aruncare cu lopata, nevibrarea întregii mase a betonului datorită necunoașterii razei de acțiune a vibratorului, etc.;

- utilizarea la mortare și betoane a agregatelor incompatibile cu cimentul;

- utilizarea ancorajelor și blocajelor provenite din import fără a ține seama de instrucțiunile întocmite de furnizor;

- utilizarea de chei dinamometrice neetalonate la strângerea buloanelor de înaltă rezistență;

- utilizarea de cofraje de inventar neunse ceea ce duce la lipirea betonului de cofraj;

- utilizarea de distanțieri din bucăți de oțel-beton, greșală care comportă o serie de dezavantaje, cum ar fi: se fixează mai greu de cofraj sau de armături, întrerup continuitatea betonului de acoperire, dau pete de rugină pe tencuieli, etc.;

- utilizarea tuburilor de azbociment la conducte de apă pe terenuri sensibile la umezire;

- utilizarea de material lemnos putred, răscopt sau cu ciuperci în executarea unor lucrări de construcții;

- vagnis amplasat incorect;

- viteză mare de glisare, greșală ce poate duce la una din următoarele consecințe: rame și cutii antrenate de cofrajul glisant, beton antrenat, buiandrugi incomplet turnați, zone poroase, etc.;

- zidărie greșit executată:

- zidărie neancorată. Zidărie nelegată de elementele de rezistență (stâlpi, diafragme, etc.) ale structurii unei construcții prin legăturile prevăzute în proiect.

- zidărie neampănată. Zidărie executată fără a fi

fixată corespunzător la partea superioară, spațiul rămas între ultimul rând de cărămizi și elementul structurii de rezistență (grindă, planșeu, etc.) fiind completat cu materiale nepotrivite.

- zidărie cu denivelări, abateri locale de la planșitate;

2.3. UZURĂ NORMALĂ

Uzura normală este o exprimare a duratei limitate de existență a unei construcții numită și durată normată. Acest fapt se datorează duratei limitate de existență a elementelor care compun construcția ca urmare a naturii materialului din care este executat și condițiilor de exploatare la care este supus. Uzura generală a construcției este rezultatul mediei ponderate a uzurii diferitelor elemente componente.

Construcțiile își îndeplinesc rolul pentru care au fost executate pe toată durata normată numai dacă ele sunt exploatate, reparate și întreținute la timp, iar elementele de construcții și instalații la care duratele de serviciu au expirat, sunt refăcute.

Duratele de serviciu normate servesc în principal diferitelor operațiuni de planificare și totodată pentru stabilirea cotelor de amortizare a fondurilor fixe.

În prezent durata de serviciu normată, pentru clădiri și construcții speciale este stabilită conform Deciziei nr.148 din 16.09.1977 cu indicativul P95-1977 (Anexa nr.1).

Neexecutarea lucrărilor de întreținere și reparații la timp și în bune condiții scurtează durata normată de exploatare a construcțiilor ca urmare a faptului că uzura lor devine anormală.

Un model teoretic de exprimare a duratei normate a unei construcții în funcție de cerințele pentru care a fost executată este cel prezentat în fig.1 în care:

- curba "a" reprezintă comportarea clădirii în viziunea proiectantului,

- curba "b" reprezintă comportarea reală a clădirii

În condițiile unei întrețineri și exploatări corespunzătoare,

- curba "c" reprezintă comportarea clădirii în condițiile unei exploatări nesatisfăcătoare,

- zona "I" reprezintă zona în care clădirea satisface cerințele utilizării,

- zona "II" reprezintă zona în care clădirea nu corespunde din punct de vedere al rezistenței, stabilității și funcționării normale.

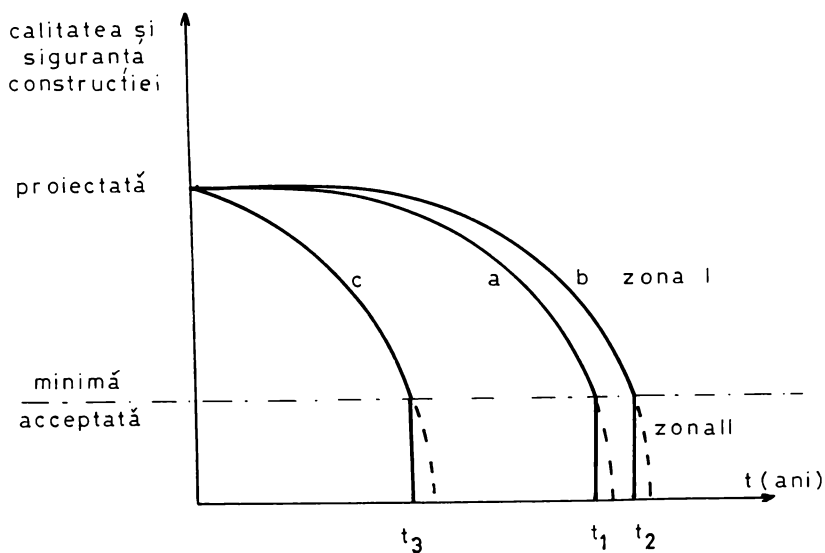


Fig.1 Model teoretic de exprimare a duratei normale a unei construcții în funcție de satisfacerea cerințelor pentru care a fost executată

2.4. CAUZE ACCIDENTALE

În anumite situații pot surveni deteriorări și degradări ale construcțiilor și datorită următoarelor cauze accidentale:

- cutremure de pământ;
- incendii;
- explozii de gaze;
- furtuni;
- viscole puternice;
- ploi torențiale de lungă durată.

2.4.1. Cutremurele de pământ

Dintre pericolele naturale care amenință omenirea pe această planetă, cutremurele de pământ sunt poate cele mai distrugătoare. În câteva secunde, ele pot produce pagube materiale și pierderi de vieți omenești deosebit de importante.

Cutremurele de pământ sunt cunoscute oamenilor din cele mai vechi timpuri și sunt apreciate printre cele mai mari calamități ce le cunoaște natura. Acestea produc o mișcare a solului datorită trecerii unor unde de tensiune ce iau naștere în zonele în care se produc ruperile unor roci supuse la tensiuni și alunecări deasupra unei falii.

Cunoștințele tehnico-științifice în domeniul ingineriei seismice s-au îmbogățit și dezvoltat continuu din analiza științifică a efectelor cutremurelor puternice asupra construcțiilor.

Analiza pe baze științifice a accidentelor produse, a comportării diferitelor tipuri de structuri, poate conduce la concluzii prețioase pentru prevenirea acestor distrugeri și evitarea dezastrelor provocate de cutremurele de pământ.

În ceea ce privește țara noastră, cutremurele care au provocat cele mai grave accidente și avarii sunt cele produse în: octombrie 1802, 10 noiembrie 1940 și 4 martie 1977 în zona Vrancea. Intensitatea acestora s-a apreciat ca fiind de gradul IX pe scara Mercalli-Sieberg.

Accidentele și avariile produse de aceste cutremure se datorează atât intensității excepționale a cutremurelor, cât și a unor deficiențe de concepție, alcătuire și execuție a construcțiilor.

Urmare a studierii accidentelor provocate de aceste cutremure, în țara noastră s-au elaborat o serie de instrucțiuni și normative menite să îmbunătățească protecția antiseismică a construcțiilor.

Prin aplicarea corectă a legislației și a normativelor de proiectare, precum și printr-o execuție corespunzătoare se consideră ca fiind create condițiile evitării apariției degradărilor, în special a celor cu efecte deosebit de grave.

Având în vedere efectele dezastruoase ale cutremurelor produse pe glob și în special a celui produs în România în 4 martie 1977 trebuie totuși enumerate cauzele care au dus la aceste accidente:

- principala cauză o constituie lipsa unei concepții și conformări antiseismice la clădirile vechi din beton armat;
- intensitatea mare a seismului;
- disimetrii pronunțate în plan și pe verticală în distribuția volumelor, maselor și rigidităților;
- discontinuități de rigiditate care au creat secțiuni slabe cu concentrări de eforturi;
- lipsa unor rosturi seismice corespunzătoare;
- secțiuni reduse ale stâlpilor de beton armat, cu procente de armare de 0,5 % și chiar sub această limită (verificările ce s-au făcut la unele din aceste clădiri au arătat eforturi de compresiune în stâlpi ce depășeau 30 kgf/cm², o armare longitudinală insuficientă);
- forme neraționale de stâlpi și lipsa de continuitate a stâlpilor, rezemări de ordin multiplu a grinzilor și rezemări de pe grinzi. Așa de exemplu s-au întâlnit cazuri la care stâlpii susțineau 6-7 etaje și erau rezemați la parter pe grinzi de beton armat sau metalice;
- efecte de torsiune produse în timpul seismului datorită excentricității centrelor maselor față de centrele de rigiditate;
- armare necorespunzătoare a stâlpilor din beton armat (elemente de bază în asigurarea rezistenței antiseismice), etrieri de diametru 6 mm dispuși numai pe perimetrul secțiunii de beton, la distanțe relativ mari 30-35 cm;
- defecte de execuție;

- dezaxări ale stâlpilor de la un etaj la altul rezultând excentricități apreciabile
- plane de separare în betonul stâlpilor
- armături deplasate în secțiuni
- petreceri de lungimi insuficiente în zona îmbinărilor (la baza stâlpilor)
- îmbinarea tuturor barelor în aceeași secțiune și atunci când numărul lor este mai mare de patru bucăți
- distanțe prea mari între etrieri și lipsa acestora în zona nodului de cadru
- rosturi de lucru incorect executate
- caverne în beton la baza stâlpului sau grinzii
- graifuiuri incorecte
- acoperiri insuficiente cu beton care au dus în timp la corodarea armăturilor, etc.;
- degradări importante ale structurilor de rezistență la unele clădiri produse de cutremurul din 10 noiembrie 1940 și care au fost reparate superficial fără a îmbunătăți rezistența și stabilitatea clădirilor;
- schimbări sau introduceri de instalații noi, ocazie cu care instalatorii au executat la parterul blocurilor sau la subsol spargeri și glijuri în elementele structurale de 10-12 cm adâncime, pe care apoi le-au astupat cu mortar de ipsos;
- amenajări necorespunzătoare pentru garaje la subsolurile acestor clădiri, etc.;
- încărcări ulterioare cu sarcini verticale importante, prin supraetajari sau amenajări la ultimul nivel a acestor blocuri a unor platforme grele pentru artileria antiaeriană în timpul celui de-al doilea război mondial.

2.4.2. Incendii

Focul constituie o amenințare permanentă pentru construcții, iar aspectul său catastrofal este în funcție de urmările pe care le

are în pierderi de vieți omenești și în pagube materiale.

În șantiere, incendiile izbucnesc de cele mai multe ori la coraje, schele din lemn, baracamente.

Cantitatea foarte mare de material lemnos aflată în aceste elemente favorizează izbucnirea și dezvoltarea incendiilor.

Existența golurilor în construcții permite propagarea incendiului atât pe orizontală, cât și pe verticală.

Printre cauzele care favorizează și generează incendiile, se pot exemplifica:

- ignorarea măsurilor stabilite pentru prevenirea incendiilor sau nerespectarea normelor P.S.I.;

- instalații electrice defecte care provoacă scurt circuit;

- neglijențe (reșouri sau radiatoare uitate în priză, focuri rămase aprinse la terminarea programului, utilaje nescoase de sub tensiune la terminarea lucrului, etc.);

- deficiențe de organizare a pazei contra incendiilor la locurile de muncă;

- creșterea considerabilă a centrelor comerciale, a depozitelor, fabricilor de mobilă, uzinelor, etc. concomitent cu stocarea uneori exagerată de mărfuri, multe din ele combustibile sau cu pericol de autoaprindere;

- dificultăți pe care le întâmpină unitățile de pază contra incendiilor în cazurile de intervenție rapidă.

Cunoscându-se consecințele provocate de incendii, la proiectarea și executarea lucrărilor noi de construcții și instalații, precum și amenajarea sau schimbarea destinației celor existente, proiectantul și ceilalți factori care participă la realizarea acestora, răspund conform normelor în vigoare de luarea măsurilor de prevenire și stingere a incendiilor, în strictă concordanță cu cerințele funcționale, asigurând cele mai corespunzătoare condiții de siguranță cu cheltuieli minime.

2.4.3. Explozii

Privită prin prisma consecințelor grave asupra vieții și sănătății oamenilor, cât și a distrugerilor mari pe care le pot genera, problema exploziilor trebuie să constituie atât pentru constructori, cât și pentru beneficiari o preocupare deosebită în prezentămpinarea lor.

În general exploziile se pot grupa astfel:

a). Explozii la instalații. Se produc accidente datorate exploatării incorecte a instalațiilor și punctelor de consum. Exploziile se pot produce în încăperile locuințelor dotate cu gaz metan, în hale industriale, în alte hale care adăpostesc aceste instalații, etc.

b). Explozii la silozuri. Se produc uneori din cauza unor amestecuri explozive ce pot apărea la unele silozuri pentru minereuri, diferite produse chimice și agricole.

Evitarea acestor accidente care pot dăuna construcțiilor se face printr-o proiectare corespunzătoare tehnologică și de structură, precum și printr-o exploatare corespunzătoare a lor.

2.4.4. Furtuni, viscole puternice, ploai torențiale de lungă durată

Cauzele principale care produc degradări ale construcțiilor odată cu aceste fenomene naturale le constituie în primul rând intensitatea și durata lor la care contribuie factori de proiectare și execuție defectuoasă.

2.5. EXPLOATAREA NECORESPUNZĂTOARE, LIPSA DE ÎNTREȚINERE ȘI REPARARE LA TIMP A DEFECȚIUNILOR

Cunoștințele ingineresti într-o continuă perfecționare, precum și experiența acumulată sunt suficiente pentru realizarea de con-

strucții sigure, durabile, care să asigure durata normală, prognozată în condițiile unei exploatare și întrețineri corespunzătoare.

Construcțiile sunt supuse multor cauze de degradare, unele dintre ele datorându-se lipsei de întreținere sau neintervenției la timp atunci când este cazul.

O defecțiune, de obicei mică la început, se poate transforma cu timpul în adevărate accidente a căror remediere este grea și costisitoare.

Intervențiile în timp sunt determinate de: exploatarea normală, acțiunile accidentale și acțiunile omului pentru aducerea la parametri inițiali sau îmbunătățirea, respectiv reabilitarea acestora.

Intervențiile determinate de exploatarea normală a construcțiilor sunt lucrări de întreținere și reparații și au ca obiectiv menținerea caracteristicilor esențiale proiectate pe întreaga durată de serviciu a construcțiilor.

Lucrările de întreținere și reparații se efectuează periodic, în funcție de categoria, de importanța construcțiilor și de materialele încorporate, conform instrucțiunilor tehnice în vigoare sau în baza unui proiect și a prevederilor din cartea tehnică a construcțiilor.

Intervențiile determinate de acțiunile accidentale asupra construcțiilor (incendii, explozii, inundații, uragane, alunecări și prăbușiri de teren, cutremure de pământ, zăpezi foarte mari) care afectează grav integritatea acestora, constau în efectuarea unor lucrări de înlăturare a efectelor acțiunilor menționate și readucerea construcțiilor la nivelul calitativ inițial.

Aceste intervenții se efectuează pe baza unui proiect elaborat ca urmare a unei expertize tehnice.

Intervențiile determinate de acțiunile omului asupra construcțiilor au ca scop principal: schimbări de destinație ale construcțiilor, prelungirea duratei de serviciu, ridicarea nivelului performanțelor prevăzute inițial, inclusiv în urma unor modificări funcționale și tehnologizări. Și aceste intervenții se execută pe baza unui proiect elaborat ca urmare a unei expertize tehnice.

Problema întreținerii construcțiilor este foarte importantă în

special pentru construcțiile amplasate în medii agresive.

Din studiile efectuate și potrivit informațiilor RILEM, în cele mai multe țări dezvoltate, peste 40 % din totalul resurselor industriei de construcții sunt folosite la repararea și întreținerea construcțiilor existente și mai puțin de 60 % sunt folosite pentru realizarea construcțiilor noi, ceea ce denotă că procentul total al resurselor destinate reparațiilor și întreținerii construcțiilor devine tot mai mare.

În țara noastră, până nu demult orientarea activității de construcții era îndreptată către partea de execuție.

În prezent se impune o restructurare a acestei activități avându-se în vedere și condițiile concrete pe care țara noastră le traversează, reorientare care să înglobeze într-o proporție mult mai mare activitatea de întreținere și reparații.

În sprijinul acestei afirmații se pot enumera:

- Micșorarea volumului de investiții și investitori în construcții și ca urmare disponibilizarea unui parc tehnic și a unei forțe de muncă specializate în acest domeniu.

- Transferarea prin vânzare chirișilor a fondului locativ de stat, deci mai multor proprietari ceea ce în acest moment îngreunează foarte mult întreținerea și repararea în special a părților de folosință comună. Acest fapt impune emiterea și aplicarea unei legislații care să favorizeze întreținerea și repararea construcțiilor a căror proprietate este multiplă, împiedicându-se astfel degradarea, scurtarea duratei normale de existență a construcției sau apariția eventualelor accidente.

- Exploatarea nerațională din punct de vedere tehnic a construcțiilor de către unii proprietari a căror scop este obținerea de venituri imediate (Pentru exemplificare: amânarea lucrărilor de întreținere și reparații pentru utilizarea fondurilor în scopul obținerii de profit, modificări ale compartimentării unor locuințe prin adăugiri sau demolări de pereți, creeri de noi spații de acces și circulație fără a cere avizul proiectantului și organelor împuternicite în prezent în verificarea și controlarea siguranței construcțiilor, etc.).

- Lipsa păstrării la proprietar a cărții tehnice a imobilului și înregistrarea în aceasta a tuturor intervențiilor la clădire conform Legii nr.8 din 1977.

- Volumul mare de construcții existent în țara noastră raportat la numărul locuitorilor și activităților economice.

- Reorganizările intervenite în unele unități economice, inclusiv prin schimbarea profilului de activitate fără consultarea și avizarea favorabilă a proiectantului construcției.

- Lipsa unei legislații adecvate perioadei de tranziție economică pe care o traversează țara în ceea ce privește susținerea activităților de întreținere și reparații a construcțiilor în paralel cu organizarea unui aparat de control cu o solidă autoritate în ceea ce privește calitatea, stabilitatea și siguranța construcțiilor raportat condițiilor actuale.

2.6. DEFECȚIUNI ÎN CONSTRUCȚII. EXEMPLIFICĂRI

2.6.1. Defecte datorate proiectării

Greșeli de proiectare la stația de tratare a apei

În municipiul Baia Mare, creșterea necesității de apă potabilă a determinat periodic mărirea capacității stației de tratare a apei față de anul 1950 de la 15 l/s de care beneficiau aproximativ 1.000 de abonați, la 1.350 l/s în anul 1988, capacitate existentă și în prezent, de care beneficiază peste 180.000 de locuitori și agenți economici.

Astfel, în anul 1967 pe baza unui proiect elaborat de I.S.L.G.C. București a fost executată și pusă în funcțiune o nouă stație de tratare a apei care funcționa în paralel cu cea existentă încă din anul 1953, capabilă să trateze aproximativ 350 l/s. În acel proiect, unul din obiectivele tehnologice, camera de amestec (turn de amestec) a fost proiectat pentru a putea funcționa în condiții

normale la un debit preluat de 900 l/s cunoscându-se nevoile de dezvoltare ulterioare.

În timp dezvoltarea orașului și industriei a impus o nouă mărire a capacității de tratare a apei, astfel încât în anul 1988, același proiectant a elaborat un proiect de extindere a stației de tratare prin executarea a încă unui corp de clădire având 6 filtre, 6 clarificatoare (prefiltre) și 4 compartimente de înmagazinare a apei de 700 mc fiecare. Acest proiect a fost executat și recepționat în anul 1988.

Urmărind doar scopul temei de proiectare, acela de a mări cantitatea de apă filtrată, fără a prevedea consecințele care apar prin forțarea turnului de amestec, proiectantul nu a impus și proiectat încă un turn de amestec care să preia diferența de apă brută preluată de stația de tratare prin extindere.

Prin mărirea vitezei de circulație a apei în camera de amestec, turnul de amestec, construcție realizată din beton armat și conducte din oțel a intrat într-o permanentă vibrație creând nesiguranță în exploatare.

În această situație beneficiarul investiției R.A.B.C. "VITAL" Baia Mare, având în vedere importanța obiectivului pentru populația municipiului și agenții economici a solicitat un nou proiect în vederea executării unui nou turn de amestec care să preia o parte din apa existentă în procesul de tratare.

Deși proiectantul a beneficiat de studii geologice, topografice și detalii foarte exacte de amplasament a conductelor și canalelor, proiectul nu a fost corelat cu condițiile existente în teren. Astfel, soluția de săpare în taluz natural propusă era total neadecvată poziției turnului (săpare pe lungimi mari sub conducte cu Dn 600 mm, săpare pe doua laturi în jurul turnului existent și așa în vibrații, etc.) putând conduce la pagube materiale foarte mari, chiar periclitând în cazul unor precipitații abundente stabilitatea turnului de amestec existent.

În aceste condiții la solicitarea beneficiarului și executorului soluția de săpare s-a executat cu sprijiniri din elemente

prefabricate "T" din beton armat.

Datorită acestor greșeli de proiectare, deși nu s-au produs accidente, valoarea investiției a crescut foarte mult, a fost mărit timpul de execuție și amânat termenul de punere în funcțiune a lucrării și tot în această perioadă de execuție a noului turn a existat nesiguranță în exploatare pentru personalul care deservea procesul tehnologic din stația de tratare a apei.

Defecte de proiectare la stația de epurare a apei

Ca urmare a extinderii stației de tratare a apei din orașul Baia Mare, aceasta ajungând în anul 1988 la o capacitate de 1.350 l/s apă tratată, Exploatarea de Gospodărie Comunală a orașului din acea perioadă a decis dezvoltarea proporțională și a stației de epurare din subordine. Astfel, pe baza unui proiect elaborat de către I.S.L.G.C. București în anii 1990-1991 s-a executat "Decantorul secundar nr.4" (foto 1 și 2).

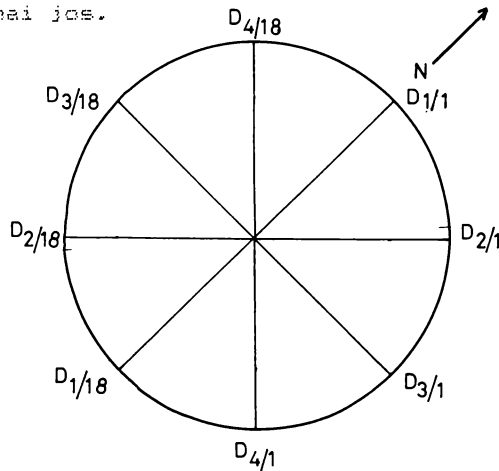
Neținându-se cont la proiectare și de nivelul pe care poate să-l atingă pânza freatică în zona propusă pentru construcție și de acțiunile acesteia asupra decantorului în varianta gol, în lunile iunie-august ale anului 1991 radierul decantorului s-a deformat făcându-l neutilizabil. Totodată nu au fost luate măsuri de prevenire a acestor situații, ca de exemplu:

- coborârea nivelului pânzei freatice prin drenaje și dirijarea acestor ape în albia râului Săsar aflat în apropiere;
- realizarea de soluții constructive care să permită infiltrarea în decantor a apei freatice atunci când aceasta exercită presiuni foarte mari asupra radierului;
- obligarea beneficiarului, ca sarcină, să mențină decantorul plin în perioadele când nivelul pânzei freatice ar crește. (Această măsură ar fi fost posibilă dacă s-ar fi proiectat și executat puțuri de observare);
- proiectarea decantorului și pentru situația în care decantorul este supus presiunii apei freatice și el este gol.

Abaterile de la cota proiectată a radierului sunt prezentate în tabelul nr.1.

Măsurătorile sunt efectuate la data de 1 august 1991 și 15 august 1991 și sunt raportate la cota centurii + 190,440 m (cotă absolută), radierul fiind proiectat a se executa la - 3,96 m față de această cotă.

Punctele de ridicare topografice sunt cele prezentate în desenul de mai jos.



Abateri de la cota proiectată a Decantorului secundar nr.4 la Statia de epurare Baia Mare

Tabel nr.1

D/P/M	a	b	D/P/M	a	b	D/P/M	a	b	D/P/M	a	b
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1/ 1	+ 8	+ 8	2/ 1	+ 7	+ 7	3/ 1	+ 7	+ 7	4/ 1	+12	+ 5
1/ 2	+10	+ 8	2/ 2	+11	+ 8	3/ 2	+12	+ 9	4/ 2	+12	+ 9
1/ 3	+12	+10	2/ 3	+14	+12	3/ 3	+16	+14	4/ 3	+15	+ 9
1/ 4	+15	+10	2/ 4	+16	+12	3/ 4	+20	+14	4/ 4	+18	+ 8
1/ 5	+16	+11	2/ 5	+20	+14	3/ 5	+22	+17	4/ 5	+18	+ 9

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1/ 6	+15	+11	2/ 6	+20	+16	3/ 6	+23	+16	4/ 6	+15	+ 9
1/ 7	+12	+10	2/ 7	+15	+11	3/ 7	+14	+11	4/ 7	+10	+ 5
1/ 8	+ 8	+ 7	2/ 8	+ 8	+ 7	3/ 8	+ 8	+ 8	4/ 8	+ 8	+ 4
1/ 9	+ 4	+ 4	2/ 9	+ 4	+ 4	3/ 9	+ 3	+ 7	4/ 9	+ 4	+ 3
1/10	+ 5	+ 6	2/10	+ 5	+ 6	3/10	+ 4	+ 6	4/10	+ 4	+ 5
1/11	+ 9	+ 6	1/11	+11	+ 7	3/11	+ 6	+ 8	4/11	+ 5	+ 5
1/12	+13	+ 9	2/12	+15	+13	3/12	+10	+ 8	4/12	+ 6	+ 6
1/13	+16	+12	2/13	+18	+13	3/13	+12	+12	4/13	+ 9	+ 6
1/14	+19	+14	2/14	+17	+13	3/14	+15	+12	4/14	+ 9	+ 7
1/15	+15	+ 9	2/15	+16	+12	3/15	+16	+12	4/15	+10	+ 6
1/16	+11	+ 6	2/16	+12	+ 9	3/16	+15	+10	4/16	+ 9	+ 8
1/17	+ 7	+ 4	2/17	+10	+ 8	3/17	+12	+ 3	4/17	+ 7	+ 8
1/18	+ 9	+ 6	2/18	+ 8	+ 7	3/18	+ 6	+ 4	4/18	+ 9	+ 7

D - Diametru

PM - Punct măsurare

a - Abatere măsurată în cm la data de 1 august 1991

b - Abatere măsurată în cm la data de 15 august 1991

Greșală de proiectare la Hotel Parc din Stațiunea
Eforie Sud

Încă un exemplu de greșală de proiectare se poate constata și în fotografia nr.3 și nr.4 care reprezintă Hotelul Parc din Stațiunea Eforie Sud.

Defectele apărute sub formă de fisuri și crăpături pronunțate se datorează tasărilor inegale a unor părți de construcții.

În prezent construcția necesită reparații importante și nu este utilizată.

2.6.2. Defecte datorate execuției

Greșeli de execuție la copertinele blocurilor din strada Neptun, localitatea Baia Mare

Greșeli de proiectare au condus la prăbușirea a două copertine din beton armat la intrarea în scările B și C ale imobilului situat în strada Neptun nr.2 din localitatea Baia Mare.

Copertinele imobilelor situate în strada Neptun au fost proiectate a se executa în consolă, din beton armat, cu armătura de rezistență dispusă la partea superioară.

În momentul execuției, datorită utilizării forței de muncă slab calificate și nesupravegheate, la turnarea betonului, muncitorii au călcat armătura care a ajuns la partea inferioară a elementului.

În timp, în zona de încastrare s-a format o articulație care a favorizat apariția fisurilor, infiltrării apei la armătură, coroziunii acesteia și în cele din urmă a cedării și prăbușirii copertinelor.

Prin expertiză s-a constatat că aceste defecte de execuție s-au repetat la foarte multe copertine executate la acel grup de imobile.

Forfecarea urechilor de prindere a unei grinzi prefabricate și căderea acesteia din cârligul macaralei la U.P. Săsar Baia Mare

În vederea executării "Instalației de măcinare într-o singură treaptă, într-o moară $D \times L = 3.200 \times 3.600$ mm", U.P. Săsar a co-

mandat la I.C.P.M. Baia Mare în anul 1992 elaborarea proiectului de execuție.

Structura de rezistență a construcției a fost prevăzută a se realiza din stâlpi și grinzi prefabricate.

Constructorul grinzilor prefabricate, fără a cere acordul proiectantului a înlocuit materialul din care urma să se execute urechile de prindere pentru manipularea grinzilor marginale G 15-6-111 cu două bare din oțel-beton casant îmbinat prin sudură.

Grinda de dimensiuni mari (deschidere 14,80 m și peste 5 tone greutate) în perioada manevrării pentru montaj prin ruperea bruscă a urechilor de prindere a căzut din cârligul macaralei deteriorându-se. (foto 7 și 8)

Deși accidentul a condus doar la refacerea grinzii, urmările puteau să fie deosebit de grave.

2.6.3. Defecte datorate exploatării

Slăbirea structurii de rezistență a unor imobile prin efectuarea de modificări ale diafragmelor de către locatari.

În anul 1991, S.C. "CUARȚ" S.A. Baia Mare, în calitate de beneficiar a dat în folosință pentru salariații săi blocurile F1 și F2 cu 70 de apartamente situate în strada I.L. Caragiale din Baia Mare.

După repartizarea apartamentelor, locatarii imobilelor, din considerente funcționale, fără a consulta proiectantul și executantul imobilelor au efectuat modificări la diafragma central longitudinală (panou I 36-3) pentru mărirea golului de ușă.

A fost afectată structura de rezistență a blocurilor datorită faptului că prin spargerea diafragmelor au fost tăiate și eliminate armături de ϕ 14 mm din oțel PC 52 cu rol important în asigurarea continuității armăturii verticale a diafragmelor pe toată înălțimea clădirii.

Aceste armături realizau și îmbinarea dintre panourile de pereți, ele fiind sudate la capete de armăturile corespunzătoare din panourile învecinate, conform detaliilor de îmbinare orizontale la pereți.

A fost pusă în pericol structura de rezistență a blocurilor, aceasta fiind de tip "panouri mari", integral prefabricate, pereții și planșeele formând o structură spațială nedeformabilă, dezvoltată pe 6 nivele, subsol, parter și 4 etaje, prin modificările făcute de locatari (mărirea golului de ușă de până la 1 m pe toată înălțimea lui).

Pentru siguranța construcției s-a adoptat soluția avizată de I.S.L.G.C. București, constând în întărirea golului nou creat cu o ramă metalică formată din profile laminate U 14 și legarea ramei de betonul și armătura din diafragmă.

Astfel de modificări efectuate de locatari s-au mai întâlnit în Baia Mare și în anul 1990 la imobilele situate în strada Gh.Bilașcu, proprietatea R.A.G.L."GAMA". Și aceste imobile au structura de rezistență realizată ca o adaptare cu modificări ale proiectului tip 770-B3 elaborat de către I.P.C.T. București, "Clădiri de locuit P+4E din panouri mari" secțiunea Pa 4.

În prezent, pe baza experienței acumulate, pentru evitarea degradării structurilor de rezistență prin modificările pe care le fac locatarii, încă din faza de proiect se realizează aceste goluri tip cadru care să-i satisfacă funcțional pe viitorii beneficiari.

Prăbușirea unei ferme datorită eliminării tirantului

La una din fermele pentru creșterea păsărilor ale S.C."AVICOLA" Baia Mare, beneficiarul necunoscând rolul pe care-l are tirantul în structura construcției, a demontat unul dintre aceștia pentru a putea circula cu mijloace auto în incinta halei.

La puțin timp, nemaexistând elementul solicitat la întindere (tirantul) acoperișul halei s-a desfăcut, prăbușindu-se.

Forfecarea unor stâlpi în hala de depozitare a minereurilor concentrate la Combinatul Chimic Baia Mare

Structura de rezistență a hălei de depozitare a minereurilor concentrate este alcătuită din cadre de beton armat pe care circulă un pod rulant în vederea transportării minereului.

Pentru a putea depozita o cantitate mai mare de minereu, s-au montat panouri laterale rezemate pe stâlpi fără a cere acordul proiectantului. Din cauza împingerilor datorate planului de lunecare a minereului depozitat s-a produs forfecarea stâlpilor, fapt ce a condus la scoaterea din funcțiune a hălei până la consolidarea stâlpilor afectați.

Desprinderea placajului ceramic de pe fațadele unor clădiri de locuit din localitatea Baia Mare

Datorită exploatării necorespunzătoare a unor imobile de locuit prin utilizarea mașinilor de gătit de la bucătării cu scopul încălzirii apartamentelor, concomitent cu lipsa încălzirii din instalațiile centralizate, unele imobile cum sunt cele situate pe B-dul Independenței, strada Victoriei, B-dul București, etc. au suferit deteriorări constând în dezlipirea placajului ceramic de pe fațadele acestora. (foto 5 și 6)

Prin utilizarea pentru încălzire a mașinilor de gătit din bucătării, vaporii de apă au condensat la nivelul placajului ceramic existent pe fațadele imobilelor (constituit în bariere de vaporii) producându-se acumulări de apă care în perioada de iarnă, prin înghețare, au favorizat dezlipirea finisajului ceramic.

Situația se putea evita prin furnizarea constantă și la parametri proiectați ai agentului termic în instalațiile centralizate de încălzire și prin utilizarea ca finisaj exterior a unui strat permeabil la vaporii și impermeabil la apă.

2.6.4. Defecte datorate unor cauze accidentale

Explozii

Avarierea unui imobil situat în Baia Mare, strada V. Babeș nr.3

În luna septembrie a anului 1988 imobilul situat în localitatea Baia Mare, strada V. Babeș nr.3 a fost avariat ca urmare a unei explozii de gaze acumulate în canalul de instalații situat sub pardoseala parterului.

Acumularea de gaz metan a fost favorizată de fisurarea unei conducte de gaz din imediata vecinătate a imobilului și de structura terenului.

Explozia s-a declanșat în momentul acționării întrerupătorului instalației electrice de la camera de baie.

Structura imobilului este realizată pe zidărie portantă cu planșee din fâșii cu goluri prefabricate.

În urma exploziei au fost distruse în totalitate:

- zidul despărțitor dintre baie, cameră și coridor;
- ușa de la camera de baie;
- obiectele sanitare din camera de baie;

Au necesitat consolidări sau reparații:

- pereții portanți din zidărie;
- tâmplăria;
- pardoselile;
- instalația sanitară, electrică și de încălzire.

Avarierea unui imobil situat în Baia Mare, Bd. Independenței nr.20

Explozia s-a produs în urma aprinderii gazului acumulat în bucătăria unei garsoniere situate la etajul II al imobilului, gaz apărut datorită scăderii presiunii în rețea, stingerii focului la mașina de gătit și revenirea presiunii în rețea a gazului metan.

Explozia a provocat distrugerea peretelui despărțitor între bucătăria și camera garsonierei, distrugerea tâmplăriei și instalațiilor din bucătărie, precum și fisurarea planșeului între garsoniera situată la etajul II și cea situată la etajul III.

Incendii

Incendierea Casei Științei și Tehnicii pentru Tineret din Baia Mare

În data de 2 iulie 1987 a avut loc un puternic incendiu la șantierul Casei Științei și Tehnicii pentru Tineret situat în Baia Mare, strada Hortensiei nr.2.

Cauzele producerii incendiului au fost multiple, pornind de la greșeli de proiectare (ulterior corectate în timpul execuției obiectivului), lipsa de organizare și execuție defectuoasă.

Beneficiarul lucrării C.C. al U.T.C. a dat spre execuție T.A.G.C.M. Maramureș Șantierul 2 construirea Casei Științei și Tehnicii pentru Tineret din Baia Mare, proiectul fiind executat de către C.P.J. Maramureș.

În timpul execuției organe ale Grupului Județean de Pompieri au constatat lipsa "dispozitivului pentru evacuare a fumului și gazelor fierbinți" de deasupra scenei prevăzut în normativul FI18/1983.

Proiectantul a luat notă de această omisiune și a făcut modificările necesare în proiect, urmând ca beneficiarul să procure aceste dispozitive, iar constructorul să le monteze.

Până la achiziționarea dispozitivului pentru evacuarea fumului și gazelor fierbinți, constructorul a terminat acoperișul format dintr-o structură plană reticulară cu invelitoare din tablă cutată și izolație din polistiren expandat.

În momentul execuției golurilor pentru montarea dispozitivelor nu au fost luate măsuri de tehnica securității muncii și P.S.I., astfel încât prin efectuarea tăieturilor cu aparatul de sudură, termoizolația a luat foc. Incendiul s-a întins cu repeziciune, flă-

cările cuprinzând întreg polistirenul atât cel montat cât și cel depozitat în vederea montării. Datorită temperaturii înalte structura acoperișului s-a deformat, fiind necesară înlocuirea acesteia.

2.6.5. Defecte datorate depășirii duratei normate, exploatării necorespunzătoare, lipsei de întreținere și reparare la timp a defecțiunilor

Imobilul situat în localitatea Baia Mare, P-ța Libertății nr.15, cu o vechime de peste 100 de ani a fost grav avariat, actualmente neutilizabil datorită neîntreținerii la timp și exploatării necorespunzătoare.

Imobilul mai sus amintit face parte din monumentele istorice declarate ale municipiului Baia Mare, la fel ca și celelalte imobile situate în centrul vechi al orașului, în P-ța Libertății.

La aceste imobile primăria orașului în perioada 1985-1987 a considerat necesară unele lucrări de conservare care au fost încredințate Exploatării de Gospodărie Locativă Baia Mare.

În baza unui proiect de arhitectură elaborat de C.P.J. Maramureș a fost propusă înlocuirea învelitorii ușoare existente din tablă (motivație dată de coroziunea ridicată din oraș) cu învelitoare realizată din țigle solz glazurate în două straturi.

După execuție, în iarna anului 1987, pereții exteriori s-au deplasat pe verticală cu peste 20-30 cm, rupându-se conlucrarea cu planșeele și punând în pericol siguranța construcției și a oamenilor.

La defecțiunile apărute, pe lângă suplimentarea încărcării prin schimbarea soluției de învelitoare au mai contribuit:

- vibrațiile produse de utilajele din croitoria amplasată la etajul I a imobilului;
- încărcarea din zăpadă în cantitate mare datorită precipitațiilor abundente din acea iarnă;
- rezistențele mecanice slabe ale terenului de fundare;
- vechimea construcției;

- unele modificări aduse construcției de-a lungul timpului.

Defecte asemănătoare de rezistență, stabilitate și siguranța construcțiilor se regăsesc în general la toate imobilele situate în zona istorică a orașului Baia Mare, respectiv P-ța Libertății și P-ța Păcii.

La un imobil situat în P-ța Păcii nr.16 cu destinația actuală de magazin și restaurant, datorită lipsei de întreținere, reparare la timp precum și a depășirii duratei normale s-a produs un grav accident ce se putea solda cu consecințe grave. (foto 9,10,11,12)

Datorită neîntreținerii rețelei de canalizare menajeră a imobilului, suportul pardoselii bucătăriei restaurantului unde se găsea și mașina de gătit a fost erodată și îndepărtată prin canalizare.

Sub greutatea proprie a mașinii de gătit și a mobilierului din dotarea bucătăriei, pardoseala s-a prăbușit, fapt ce a condus la ruperea instalațiilor de gaze.

Accidentul nu a avut urmări deosebit de grave numai datorită unei conjuncturi favorabile.

În fotografiile nr.13 și nr.14 pot fi observate defecte datorate depășirii duratei normale, exploatării necorespunzătoare, lipsei de întreținere și reparare la timp a sediului Direcției Apă Canal din cadrul R.A.S.P."URBIS" Baia Mare.

Se pot observa deteriorări cauzate de neîntreținerea tinichigeriei, întârzierea reparațiilor și lucrărilor de întreținere, lipsa unui trotuar de protecție care să conducă la distanță față de clădire a apelor meteorice, etc. La toate acestea se pot adăuga vechimea clădirii, calitatea slabă a betonului din elevație precum și lipsa izolației hidrofuge la nivelul acesteia.

În fotografia nr.15 reprezentând o casă de locuit de pe strada T.Vladimirescu din Baia Mare, se poate observa, de asemenea, cum neîntreținerea și repararea la timp au condus la deteriorarea con-

strucției. Șibcile rupte care constituie suportul învelitorii din țiglă, tinichigeria deteriorată, au condus la deteriorarea tencuierilor și finisajului exterior. Totodată infiltrațiile de apă în anumite zone ale fundației, la care se adaugă greșeli de proiectare și execuție a acesteia (executarea fundației fără a atinge cota adâncimii de îngheț, a terenului bun de fundare, rezistența mică a fundației, etc.), au condus la apariția fisurilor și crăpăturilor.

Neîntreținerea jaluzelelor a condus la deteriorarea acestora împiedicând buna funcționare a lor și dând un aspect inestetic fațadei construcției.

Alte defecte adăruite ca urmare a exploatării necorespunzătoare, lipsei de întreținere și reparare la timp a defecțiunilor sau a reparațiilor necorespunzătoare se pot observa în fotografiile nr. 16 și nr. 17. Aceste fotografii reprezintă imagini a unor hidroizolații bituminoase pentru acoperișul terasă la imobilele situate în cartierul V. Alecsandri din localitatea Baia Mare, hidroizolații deteriorate ca urmare a lipsei de întreținere, reparare defectuoasă și exploatare necorespunzătoare.

Aceste situații se pot regăsi pe cele mai multe acoperișuri la imobilele de locuit din localitatea Baia Mare.

Ca trăsătură generală se pot observa deteriorări ale confecțiilor metalice și tinichigeriei (desprinderi ale acestora, șorțuri și glafuri din tablă atacate de coroziune) antene dispuse și ancorate defectuos, depozitarea de deșeuri metalice pe suprafața acoperișului care în perioada caldă a anului produc străpungeri ale hidroizolației, reparații cu materiale și tehnologii necorespunzătoare, lipsa stratului de protecție a hidroizolațiilor, protecția necorespunzătoare în unele situații când ele există, deteriorări datorate circulației pe acoperiș, etc.

În fotografia nr. 18 se pot observa efecte ale acestor deteriorări la hidroizolațiile acoperișurilor terasă, efecte care crează disconfort prin climat necorespunzător și condiții improprii de locuit.

În fotografia nr. 55 este prezentat o imagine reprezentând uti-

lizarea de materiale și tehnologii moderne pentru realizare hidroizolațiilor bituminoase la acoperișuri terasă, la Uzina de apă din localitatea Baia Mare.

Utilizarea tehnologiilor moderne (înglobând materiale superioare pregătite în instalații centralizate) elimină o parte din greșelile de execuție ce pot surveni pe șantiere.

Un alt efect cauzat de lipsa întreținerii și reparării la timp a hidroizolațiilor bituminoase la acoperișurile terasă este cel prezentat în fotografiile nr.19 și nr.20, fotografiile realizate la Stația de epurare din localitatea Baia Mare.

Se poate observa cum în anumite situații unele defecțiuni pot genera alte defecțiuni, chiar și accidente grave, dacă nu sunt înlăturate la timp.

În această situație prezentată, până la efectuarea reparațiilor a fost necesară întreruperea oricăror activități în încăperile afectate de infiltrarea apelor meteorice prin hidroizolația acoperișului.

Tot în categoria defecțiunilor datorate lipsei întreținerii și reparării la timp a hidroizolațiilor bituminoase la acoperișuri terasă se includ și defecțiunile de la învelitoarea Stației de tratare a apei din Baia Mare a căror efecte sunt prezentate în fotografiile nr.21 și nr.22.

2.6.6. Defecte datorate coroziunii

În prezent municipiul Baia Mare este considerat unul din orașele cele mai poluate ale țării, fapt ce se reflectă implicit și asupra construcțiilor existente în zonă.

Coroziunea se datorează în special acizilor, compușilor sulfurici, carbonici și clorului existent în atmosferă.

Ca exemple de defecte datorate coroziunii în municipiul Baia Mare, în ultimii ani, se pot aminti:

a). Corodarea armăturii stâlpilor și betonului în turnătoria întreprinderii U.M.M.U.M., în prezent METALMAR, coroziune datorată gazelor rezultate în procesul de turnare.

b). Corodarea armăturilor stâlpilor de la Secția Forjă a I.M.R.A.U.T. Baia Mare, coroziune datorată procesului tehnologic, mărită capacitatea forjei, a betonului de slabă calitate utilizat la stâlpi, etc.

c). Coroziunea armăturilor, coroziunea și carbonatarea betonului de la estecada 5-6 și scările de acces culoarele 1-4 la S.C. FLOTAȚIA CENTRALA, fenomene datorate mediului poluant, calității slabe și grosimii insuficiente a betonului de acoperire. (foto 23-30)

d). Coroziunea armăturilor, coroziunea și carbonatarea betonului în sala filtrelor și clarificatoarelor la Stația de tratare a apelor din localitatea Baia Mare, fenomene datorate grosimii insuficiente a stratului de acoperire cu beton, prezenței ionilor de clor (Cl^-) și dioxidului de carbon (CO_2) în atmosfera încăperilor precum și a umidității ridicate în aceasta. (foto 31-34)

e). Coroziunea armăturilor copertinei depozitelor comerciale de pe B-dul București, localitatea Baia Mare.

Acest fenomen se datorează deteriorării izolației hidrofuge a copertinei, dislocării betonului datorită efectului de îngheț-dezgheț a apei acumulate în betonul aferent copertinei și a coroziunii treptate a armăturilor, calității slabe și grosimii insuficiente a betonului de acoperire și mediului poluant existent în atmosferă în anumite perioade în localitatea Baia Mare. (foto 35,36)

f). Coroziunea armăturilor la elemente din beton armat (grinzi și podest) la un imobil situat pe strada Griviței din localitatea Baia Mare. (foto 37) Coroziunea se datorează în principal stratului insuficient de acoperire cu beton a armăturilor și mediului coroziv în care se găsește construcția.

g). Coroziunea armăturilor la stâlpi și grinzi din beton armat în cadrul U.U.M.R. Baia Mare.

Așa cum se poate observa în fotografia nr.38, coroziunea armăturii stâlpului din beton armat se datorează calității slabe a be-

tonului (segregare) cât și grosimii mici a stratului de acoperire cu beton.

În fotografiile nr.39 și nr.40 reprezentând o grindă și o es-tacadă din beton armat, coroziunea armăturilor se datorează grosi-mii mici a stratului de acoperire cu beton, carbonatării betonului și agenților corozivi existenți în atmosferă.

h). Coroziunea armăturilor unei copertine din beton armat la un imobil situat pe strada Mogoșă din localitatea Baia Mare. (foto 56) Coroziunea se datorează greșelilor de execuție prin lipsa stratului de acoperire cu beton a armăturilor, lipsei de întreținer-e a tinichigeriei și izolației copertinei, cât și mediului coroziv în care se găsește construcția.

i). Coroziunea armăturilor, coroziunea și carbonatarea betonu-lui la U.P. Săsar Baia Mare.

Exemple de atac coroziv asupra armăturilor și betonului, pre-cum și carbonatarea acestuia la U.P.Săsar Baia Mare, sunt multiple.

Astfel, în fotografiile nr.41 și nr.42 se pot observa armături corodate la nivelul gurii de evacuare a pănilor silozurilor de mi-nereu. Aici corodarea armăturilor a fost favorizată de ciobirea be-tonului datorită unor lovituri, infiltrarea soluțiilor corozive din minereu (soluții apoase de sulfați), existența unor fisuri generate de vibrațiile și șocurile pe care le produce minereul la descărca-rea din siloz, condițiile de mediu agresiv, etc.

În fotografiile nr.43 și nr.44 sunt prezentate corodări ale armăturilor, la aceeași unitate de preparare a minereurilor, corodări care au avut loc în principal datorită calității slabe a beto-nului, grosimii mici de acoperire cu beton a armăturilor și agresiv-ității mediului în care se găsesc aceste elemente din beton armat.

În fotografia nr.43 poate fi observată și modalitatea de con-solidare a stâlpului deteriorat.

Fotografiile nr.45 și nr.46 permit observarea modului în care soluțiile apoase de sulfați, precum și alți agenți corozivi exis-tenți în minereurile ce urmează a fi preparate la U.P. Săsar Baia Mare atacă coroziv betonul și armătura.

Alte defecte foarte vizibile la elemente din beton armat der-

terminate de coroziunea armăturilor, betonului și carbonatarea acestuia, generate de agenți corozivi existenți în soluțiile utilizate pentru prepararea minereurilor, atmosfera interioară, compoziția minereurilor precum și datorită unor greșeli de execuție a acestor elemente din beton armat pot fi observate în fotografiile nr.47,48,49,50,51 și 52.

Numărul defecțiunilor și varietatea lor sunt multiple. Am încercat ca în această lucrare să cuprind o parte din cele studiate și analizate, cele mai sugestive, în așa fel încât să reiasă care sunt cele mai dese defecte și cauze cu care se confruntă construcțiile din localitatea Baia Mare.

În capitolele următoare se vor face referiri la defecte și cauze prezentate precum și modalități de remediere a acestora într-un mod mai detaliat.

CAPITOLUL 3

ETAPE ÎN ANALIZAREA ȘI ÎNLĂTURAREA DEFECȚIUNILOR ÎN CONSTRUCȚII

Dacă apariția defecțiunilor într-o construcție nu a putut fi împiedicată, în funcție de gravitatea ei specialistul hotărăște: abandonarea, înlocuirea sau repararea lucrării.

Tratarea defecțiunilor implică în general următoarele faze:

- descoperirea și evaluarea deficienței;
- determinarea cauzelor care au produs degradarea;
- evaluarea capacității portante a lucrării în ansamblu;
- estimarea reparațiilor care trebuie făcute;
- alegerea și detalierea metodei de reparare.

3.1. Descoperirea și evaluarea deficienței

În general problema identificării deficienței (defectului), se consideră o problemă simplă, în special când este vorba de defecte foarte vizibile sau care pun în pericol siguranța și stabilitatea construcției. În practică uneori, identificarea ridică aspecte foarte complexe în special în cazul depistării defectelor în faza incipientă, când înlăturarea lor nu necesită eforturi deosebite de proiectare, execuție și financiare, greu de depistat prin acoperirea lor cu unele materiale, cel mai adesea de finisaje (tencuieli, vopsitorii, tapete, etc.) sau se găsesc în locuri inaccesibile. De aceea, identificarea și evaluarea degradărilor trebuie încredințată unor specialiști competenți, cu o bogată experiență practică, profesională și cunoscători a diferitelor feluri de degradări cât și a cauzelor principale care le-au produs.

3.2. Determinarea cauzelor care au produs degradarea

Determinarea cauzelor care au produs degradarea construcțiilor

este cea mai importantă și în același timp cea mai dificilă problemă. Pentru determinarea cauzelor nu se pot da reguli fixe sau criterii speciale. Aceste cauze se pot stabili doar de la caz la caz, în funcție de condițiile specifice.

În general cauzele care au produs degradarea au mai multe proveniențe, constituie suma mai multor vicii de proiectare, execuție, exploatare și întreținere, uzură normală sau cauze accidentale. În această situație specialistul este chemat să stabilească diagnosticul respectiv, iar pe baza experienței să ordoneze cauzele în funcție de importanță în favorizarea apariției și continuării degradării astfel încât să se cunoască cu adevărat cauza degradării cercetate.

În această etapă nu trebuie să existe superficialitate sau grabă, de ea depinzând stoparea continuării degradării, găsirii soluției cele mai adecvate de remediere în timp scurt și cu cheltuieli minime.

3.3. Evaluarea capacității portante în ansamblu

În această etapă se stabilește dacă construcția examinată poate fi folosită fără pericol sau dacă este necesară întreruperea utilizării ei. În cazul unei capacități portante mult diminuate se poate face propunerea de a evacua construcția sau întrerupe lucrarea.

În cele mai multe cazuri, este adevărat și cele mai simple, degradarea se regăsește la un element sau parte de construcție care nu afectează în ansamblu stabilitatea și rezistența construcției.

Evaluarea capacității portante a unei lucrări care conține defecte se face destul de rar deoarece în mod curent rezistența lucrării este suficientă și după cum am mai arătat există defecte care nu influențează sau au o influență redusă asupra siguranței construcțiilor, dar care produc greutateți în folosirea construcției, în desfășurarea activității oamenilor. Dacă există dubii că rezistența lucrării nu este suficientă se trece la evaluarea capaci-

tății portante prin una din cele trei metode:

a). Metoda evaluării prin generalizare

Metoda evaluării prin generalizare este cea mai simplă metodă și cea mai rapidă. Această metodă se poate utiliza cu rezultate bune în special în cazul construcțiilor la care apariția defectului sau defectelor se datorează unor cauze accidentale.

Metoda constă în efectuarea unei analize amănunțite a stării reale de eforturi și influența acestora în elementul de rezistență cel mai afectat al construcției ținându-se seama de diminuarea secțiunilor și apariția fisurilor puternic deschise acolo unde s-au produs.

Dacă pierderea rezistenței elementului studiat se constată a fi până la un nivel de maxim 15 %, pe baza experienței specialistului, prin comparație se stabilesc pierderile de rezistență pentru celelalte elemente constructive, iar apoi pentru întreaga construcție în ansamblu.

Deși în această metodă ne bazăm pe aprecierea subiectivă a inginerului specialist cât și pe meticulozitatea cu care s-a conceput lucrarea, rezultatele pot fi acceptate ca bune în special în situațiile în care încercările la care este supusă construcția nu ating valorile maxime posibile luate în calculul de proiectare.

Această metodă nu este nicidecum o metodă "intuitivă", așa cum de foarte multe ori se procedează în practică pentru rezolvarea unor defecțiuni apărute la construcții.

Este o metodă combinată de analiză și probabilitate, în care calculul se face în situația cea mai defavorabilă, iar aproximarea capacității portante pentru celelalte elemente de construcție și rezultatul general al stadiului construcție în ansamblu fiind acoperitor.

Dezavantajul principal al acestei metode constă în a considera că lucrarea a fost bine concepută și executată la origine, lucru care nu întotdeauna este adevărat.

Specialistul care analizează construcția în vederea alegerii metodei de reparare trebuie să fie documentat în ceea ce privește

încărcarea construcției, dacă acestea s-au redus sau au crescut, dacă calculul s-a bazat pe calcul în domeniul elastic, pe calcul la rupere sau s-a ținut seama de o redistribuire plastică a eforturilor, dacă s-a armat în exces, să posede informații exacte despre execuția lucrării, iar timpul afectat soluționării să fie suficient pentru adoptarea unor decizii raționale.

b). Analiza stării reale de eforturi

Analiza stării reale de eforturi constă în a face o analiză detaliată a eforturilor în construcție așa cum sunt, ținând seama de diminuarea secțiunilor și apariția fisurilor puternic deschise acolo unde s-au produs. Este o operație delicată și laborioasă, dar convenabilă, mai ales dacă apare necesitatea unor reparații sau consolidări importante și costisitoare.

Dacă se ajunge la concluzia că trebuie făcută numai o reparație parțială sau nu trebuie făcută nici o reparație existând o rezervă de capacitate portantă superioară celei rezultate din proiectul inițial, trebuie să fie îndeplinite următoarele condiții:

- rezistența construcției trebuie să-i permită să suporte, cu un coeficient de siguranță suficient, încărcările maxime posibile de a apare;

- trebuie căutată existența posibilă a unor eforturi reziduale mărite datorită deteriorării construcției sau a altor factori. Aceste eforturi contribuie la diminuarea rezistenței la încovoiere și flambaj a elementelor de construcții și constituie un element important, deseori neglijat;

- trebuie să fie luate în considerare toate deformațiile construcției. Ele nu trebuie să conducă la un aspect dezagreabil al construcției sau elementelor construcției sau să dea naștere la efecte secundare discutabile, precum blocajul rosturilor de dilatație, dezvelirea armăturilor, creșterea tensiunilor în armături datorate fisurilor mari, etc.;

- construcțiile metalice deformatate nu trebuie redresate cu forța. Acestea trebuie reparate prin demontare, refacere și remontare;

- trebuie oprită într-un mod eficient și definitiv orice degradare ulterioară a elementelor de construcție;

- dacă rezerva de rezistență dorită este asigurată de unii parametri a căror acțiune nu a fost luată în calcul la elaborarea proiectului, este normal să se refacă calculele, luând în considerare și acești parametri. Trebuie verificate cu grijă detaliile importante ca: modul de acoperire și ancorare a armăturilor întinse, astfel încât să nu reducă aderența barelor, modul de preluare al împingerilor arcelor sau de preluare a eforturilor de întindere, verificarea stării reazemelor, grinzilor, etc.;

- rezerva de rezistență sau reducerea eventuală a încărcării trebuie să fie reală și permanentă.

c). Proba prin încărcare

Proba prin încărcare trebuie efectuată numai când calculul arată că în raport cu starea de rupere, coeficientul de siguranță este suficient ca încărcarea să nu conducă la deteriorarea mai gravă a lucrării. Experiența arată că, încercările prin încărcare fac să apară de regulă, o capacitate portantă mai mare decât cea rezultată din calcul. Principalele cauze a acestei diferențe reale sunt:

- efectul structurii. Construcțiile, în general sunt studiate ca structuri în două dimensiuni, în timp ce de fapt ele sunt în trei dimensiuni. Variațiile în repartiția momentelor și a eforturilor de torsiune în structură pot fi considerabile și pot exercita o puternică influență asupra valorii deformațiilor elementelor;

- efectul de șaibă al plănșeelor. Plănșeele, odată cu structura în trei dimensiuni participă la suportarea încărcării;

- contribuția zidurilor. Prezența zidurilor până la un anumit stadiu aduce un spor de rigiditate lucrării într-un mod similar cu cel al plănșeelor. Acest efect nu este luat în considerare în calcul;

- rezistența reală a oțelului. Pentru a răspunde normelor din standarde se produce oțel a cărui rezistență la rupere depășește cu puțin rezistența cerută;

- modulul de elasticitate. Această constantă este important

să fie cunoscută pentru a calcula deformația teoretică.

Modulul de elasticitate a betonului armat nu este suficient cunoscut, el fiind la betonul armat uscat cu 30 % în favoarea celui umed. Mai mult, modulul de elasticitate este o funcție a rădăcinii pătrate a rezistenței la compresiune simplă. Rezistența crește cu timpul, deci structura devine mai rigidă pe măsură ce îmbătrânește;

- redistribuirea momentelor. Apariția articulațiilor plastice și redistribuirea momentelor într-o structură începe să se producă cu mult înainte ca încărcarea de rupere să fie atinsă;

- poziția, tipul, numărul și dimensiunile armăturilor. Într-un element de beton armat, rigiditatea depinde de numărul, dimensiunile și poziția armăturilor. Acest lucru se întâmplă mai ales în jumătatea centrală a deschiderii. Totodată, barele comprimate de la capetele elementului acționează ca întăriri ale secțiunii și reduc puțin săgeata din mijloc. Armăturile tensionate din câmp și de la partea superioară a reazemelor, preiau forțele de tracțiune și, ca urmare, apare în beton efectul de boltă.

Această metodă de evaluare a capacității portante prin încărcare poate fi utilizată și pentru o confirmare a rezultatelor pozitive ca urmare a executării reparațiilor.

3.4. Estimarea reparațiilor care trebuie făcute la construcții și elaborarea soluțiilor de reparații

Estimarea reparațiilor care trebuie făcute la construcții este o etapă la care participă alături de specialiștii în domeniu și proiectantul lucrării. Alegerea soluției de remediere nu trebuie lăsată exclusiv pe seama executantului fie și în cazurile simple.

După ce s-au parcurs etapele anterioare se stabilește dacă:

- degradarea poate fi lăsată să continue;
- sunt necesare sau nu unele măsuri pentru folosirea lucrării în starea sa actuală;
- construcția se repară sau se consolidează;

- lucrarea se abandonează sau se reconstruiește.

Această decizie va fi luată în funcție de factorii economici, estetici sau de securitate. Tot în această etapă se stabilește urgența cu care trebuie intervenit la remedierea deficiențelor.

3.5. Alegerea și detalierea metodei de reparare

Alegerea și detalierea metodei de reparare este în general cea mai ușoară, bazându-se în special pe factorul economic corelat cu scopul urmărit.

În această etapă este bine să se țină seama de următoarele:

- costul nu este reprezentat numai de cheltuielile inițiale cât și de cheltuielile de întreținere ulterioare;

- încadrarea în timp cu lucrările de reparații. Orice întârziere poate conduce la cheltuieli suplimentare;

- necesitatea executării reparațiilor parțiale, pe elemente sau în ansamblul construcției;

- să existe siguranța că odată cu intervenția la construcție nu se provoacă sau nu se continuă extinderea deteriorărilor;

- acolo unde este cazul, aspectul estetic să fie redat prin lucrări arhitecturale fără a ascunde degradările profunde sau permanente sau fără a împiedica accesul la lucrările de reparare;

- o reparare implică adesea creșterea secțiunii unui element de construcție, ceea ce face să crească rigiditatea elementului, modifică distribuția eforturilor și a momentelor, rezultând astfel unele elemente supraîncărcate, iar altele descărcate. Este necesară o analiză a noii distribuții a eforturilor;

- nu trebuie să se optureze scurgerile sau drenajele, să se suprime barbacanele sau să se creeze un ecran termic care să închidă în lucrare umiditatea în loc să o facă să iasă. Trebuie verificat ca rosturile de dilatație să aibă continuitate și spațiu. Nu trebuie nimic schimbat, nimic supraîncărcat și nimic neglijat fără un argument convingător;

- elaborarea planurilor și detaliilor de execuție, instrucții-

unile de lucru și începerea lucrărilor sunt strict necesare. Numai în cazuri foarte urgente se pot începe lucrările de reparare și consolidare fără aceste documente. Fiecare proiect de consolidare este unicat, chiar dacă construcția are la baza un proiect tip;

- se va alege soluția cea mai simplă de remediere și care asigură în același timp maximum de eficacitate.

SIMPTOME ALE DETERIORĂRII UNEI LUCRĂRI DIN BETON
ARMAT

Comportarea elementelor de beton armat sub acțiunea încărcărilor exterioare variază în funcție de intensitatea acestor încărcări, depinzând în același timp de proprietățile fizico-mecanice ale materialelor. Oțelul și betonul au proprietăți mecanice diferite, de aceea rezistențele și deformațiile elementelor de beton armat depinzând de rezistențele și deformațiile betonului și armăturii, nu sunt totuși identice cu ale acestora. Starea eforturilor unitare într-un element de beton armat se schimbă atât calitativ cât și cantitativ atunci când încărcarea crește treptat de la valoarea zero până la valoarea maximă.

În funcție de destinația pentru care a fost executată construcția, deteriorările unei lucrări de beton armat sunt determinate de:

- fisuri care nu secționează în întregime elementul de beton armat;

- fisuri pătrunse cu deschideri mari, cu dislocarea betonului, cu sau fără flambarea armăturii;

- dezagregare, definită prin deteriorarea întregii suprafețe prin atacarea cimentului sau a agregatelor și desprinderea acestora, respectiv ruperi ale secțiunilor de beton armat.

Fiecare din aceste simptome fundamentale ale deteriorării unei lucrări din beton armat sunt vizibile, (cu excepția microfisurării interne), pot fi ușor descoperite și diferențiate. Totodată fiecare simptom se prezintă sub mai multe forme, care au semnificația lor particulară.

Aceste modalități de evidențiere a deteriorărilor unor lucrări de beton armat pot să apară împreună, sau chiar diferitele lor forme pot fi întâlnite în același timp. În consecință, diagnosticarea cauzelor care au produs degradările la o construcție din beton armat este deosebit de dificilă, diagnosticarea neputându-se face întotdeauna după reguli foarte bine definite. Același aspect este

valabil și în ceea ce privește remedierea degradărilor.

4.1. FISURAREA BETONULUI

Fisurarea betonului este aproape întotdeauna o cauză de neliniște, cel puțin de moment. Fisurile inspiră teama unor constructori, iar celor insuficienți documentați, fisurile sunt o sursă de neliniște chiar și atunci când nu există un pericol tehnic real.

Betonul armat se calculează, în general, făcând abstracție de rezistența la întindere a betonului în toate părțile unde fisurile sunt susceptibile să se producă, cu excepția rezervoarelor și elementelor precomprimate la care se limitează deschiderea fisurilor. Dacă acestea apar, nu este vorba neapărat de un accident tehnic, de o concepție greșită, de o eroare de execuție sau de calitate necorespunzătoare a materialelor.

În practică, formarea fisurilor la elementele de beton și beton armat se datorează mai multor cauze și anume:

- fisuri produse de încălcări ca urmare a depășirii rezistențelor limită sub acțiunea eforturilor unitare normale sau principale de întindere;

- fisuri provocate de deformații impuse ca: tasarea reazemelor, contracția betonului și variațiile de temperatură;

- fisuri generate de coroziunea oțelului ca urmare a sporirii în volum a produsului corodat;

- fisuri cauzate de coroziuni chimice care pot să ducă la efecte de expansiune;

- fisuri cauzate de îngheț care produc în general dezintegrarea suprafeței betonului;

Fisurarea elementelor de beton armat parcurge înainte de depășirea stării limită de fisurare trei etape:

- etapa I-a, în care se formează fisurile, corespunzătoare depășirii stadiului limită I-a (fig.2a);

- etapa a II-a, în care apar fisurile, adică ele devin vizibile (fig.2b);

- etape a III-a, corespunzătoare deschiderii limită a fisurilor până la o anumită mărime care condiționează exploatarea normală a construcției fără să pună în pericol durabilitatea ei prin coroziune (fig 2c).

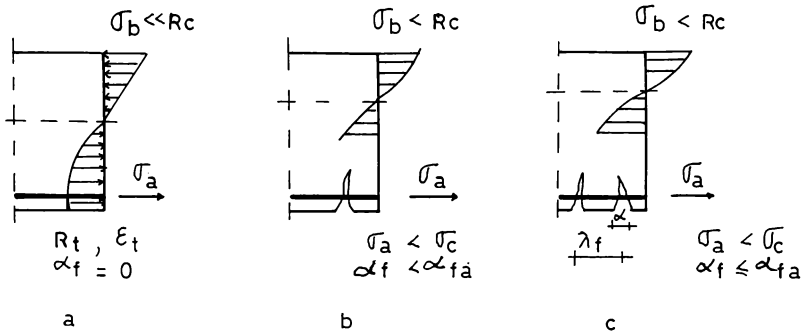


Fig.2 Fisurarea elementelor de beton armat

Deoarece pentru procente obișnuite de armare primele două etape se suprapun, adică formarea fisurilor face ca acestea să devină vizibile, se pot considera ca distincte două stări limită:

- formarea sau apariția fisurilor
- deschiderea limită a fisurilor.

Formarea sau apariția fisurilor se poate produce înainte de aplicarea sarcinilor exterioare ca urmare a contracției, variațiilor de temperatură sau a altor cauze și de aceea calculul elementelor din beton armat la fisurare se face de regulă numai la starea limită a deschiderii fisurilor.

Calculul la starea limită de deschidere a fisurilor se face sub acțiunea sarcinilor de exploatare într-o grupare fundamentală.

Fisurarea elementelor de beton armat poate conduce la coroziunea betonului și armăturii, distrugerea vopsitoriiilor și zugrăvelilor sau pot produce fel de fel de degradări. Specialistul constructor trebuie să aibe în vedere acest fenomen în scopul prevenirii lui prevăzând un număr suficient de rosturi de dilatație sau armături calculate pentru preluarea eforturilor în cazul posibilității apariției unor fisuri largi. Micile fisuri trebuie lăuate să se formeze fără a se lua măsuri speciale, dar numai în cazul în care

re construcțiile din beton nu sunt supuse unei agresiuni chimice puternice și ele nu constituie depozite de lichide la care etanșeitatea trebuie asigurată necondiționat.

Dacă nu există prescripții speciale care să indice alte valori, deschiderile medii calculate ale fisurilor la elementele de beton armat nu trebuie să depășească următoarele valori:

a). pentru elemente obișnuite

- 0,1 mm dacă elementele sunt supuse unui mediu agresiv;

- 0,2 mm dacă elementele sunt supuse intesperiilor și nu

sunt protejate;

- 0,3 mm în celelalte cazuri.

b). pentru elemente care se află sub acțiunea unui lichid sau

mediu agresiv

- 0,1 mm dacă elementele se află sub presiunea unui lichid și lucrează la întindere centrică, întindere excentrică sau întindere excentrică cu excentricitate mică;

- 0,2 mm în celelalte cazuri.

În cazul betonului precomprimat, în funcție de gradul de asigurare considerat necesar față de efectele defavorabile ale fisurării și ținând seama de agresivitatea mediului ambiant, de sensibilitatea la coroziune a armăturilor pretensionate, de condițiile de etanșeitate etc., elementele de beton precomprimat sunt încadrate în trei clase de verificare. Cea mai severă se consideră a fi clasa I-a și cea mai puțin severă clasa a III-a. Această clasificare duce la o trecere continuă de la beton precomprimat integral la betonul armat.

Încadrarea în clasele de verificare se poate face în mod diferit pentru diferitele elemente ale unei aceleiași structuri, pentru diferitele secțiuni ale unui același element și pentru cele două zone ale unei aceleiași secțiuni, în funcție de modul de alcătuire, de grupările de încărcări și de condițiile de execuție și de exploatare considerată. Gradele de agresivitate se stabilesc prin prescripții speciale, limitele mărimii deschiderii fisurilor fiind între 0,1 mm și 0,2 mm.

În conformitate cu normele DER-FIP deschiderea limită a fisur-

rilor este de 0,1 mm pentru elementele neprotejate și 0,2 mm pentru elementele protejate.

În conformitate cu STAS 10107/0-76 pentru clasa a III-a de fisurabilitate, care corespunde betonului parțial precomprimit sunt prevăzute valori limită ale deschiderii fisurilor de 0,2 mm pentru elementele situate în medii fără agresivitate, 0,15 mm pentru cele situate în medii cu agresivitate slabă și 0,1 mm pentru medii cu agresivitate medie. Nu se admit elemente din clasa a III-a în medii cu agresivitate puternică.

Mărimea deschiderii fisurilor este în funcție de numărul fisurilor pe unitatea de lungime a elementului, deci funcție în primul rând de distanța dintre fisuri.

La elementele de beton armat distanța dintre fisuri și mărimea deschiderii fisurilor depind de un număr mare de parametri ca:

- procentul de armare p %;
- diametrul armăturii de rezistență;
- natura suprafeței armăturii;
- valoarea efortului unitar din armătură;
- modul de acționare al sarcinii (static sau dinamic);
- poziția de betonare a armăturii (orizontală sau verticală);
- numărul rândurilor de bare pe care este dispusă armătura;
- distanța dintre bare și grosimea stratului de acoperire;
- calitatea betonului.

Dintre acești parametri unii pot fi prinși în calculul distanței dintre fisuri și al mărimii deschiderii fisurilor, iar efectul altora este limitat prin dispoziții constructive care se referă la alcătuirea elementelor.

La elementele din beton precomprimit și parțial precomprimit, distanța dintre fisuri și mărimea deschiderii fisurilor depinde în plus față de parametri enumerați anterior și de:

- modul de punere sub tensiune a armăturii (preîntindere sau postîntindere);
- gradul de precomprimare a elementului respectiv;
- aderența armăturilor preîntinse și postîntinse, precum și de tipul acestora;

- pierderile de tensiune în armătura prestinată și posttensionată;

- tipul ancorajelor și blocajelor armăturii tensionate;
- calitatea oțelului folosit ca armătură activă sau pasivă;
- existența etrierilor pretensionați;
- traseul armăturii tensionate;
- înălțimea și variația înălțimii secțiunii elementului;
- valoarea eforturilor unitare normale și tangențiale.

Mărimea deschiderii fisurilor elementelor de beton armat și precomprimat este stabilită riguros prin prescripții. În alte situații o fisură poate fi periculoasă în două cazuri importante:

- când deschiderea fisurii prin mărimea ei ar permite oxidarea armăturii;

- când aceasta nu este traversată de armături care să reziste la totalitatea eforturilor de întindere care o solicită.

În caz de îndoială în ceea ce privește mărimea deschiderii fisurilor există diverse procedee de măsurare a mărimii deschiderii unei fisuri sau a adâncimii ei.

Dintre acestea cele mai des întâlnite sunt:

- utilizarea de aparate cu ultrasunete;
- utilizarea de aparate topografice;
- utilizarea de aparate fotogrametrice;
- soluții de contrast injectate în fisură (ulei cald și cretă, coloranți, spray-uri fluorescente, etc.);

- micrometre optice;

- aparate cu laser (ex. metoda interferometriei holografice IH);

- aparate cu raze infraroșii (ex. metoda prin termoviziune);
- scări gradate;
- utilizarea de lere (utilizate în măsurarea distanței dintre electrozii bujiilor);

- utilizarea de martori cu repere la care măsurarea se face cu nivela, sublerul sau extensometre.

Atunci când se studiază o fisură este important de știut dacă aceasta este activă sau s-a stabilizat.

Cele mai simple metode și care se găsesc la îndemâna oricărui constructor pentru determinarea activității fisurilor și a mărimii deschiderilor, denumite repere, sunt următoarele:

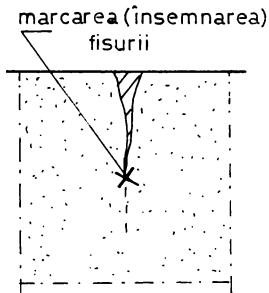


Fig.3 Reper tip „a”

Reperul de tip "a". Reperul de tip "a" este cel mai simplu mod de urmărire a extinderii fisurii. Constă în marcarea capătului fisurii și urmărirea ei periodică. Acest reper indică continuitatea acțiunii factorilor care produc defectul, dar are dezavantajul de a nu indica tendința de închidere a fisurii și nici nu furnizează date referitoare la mărimea ei. (fig.3)

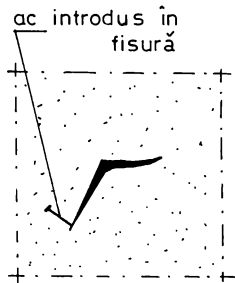


Fig.4 Reper tip „b”

Reperul de tip "b". Reperul de tip "b" este asemănător cu reperul de tip "a", cu deosebirea că marcarea fisurilor se face cu un ac ce se deplasează odată cu deschiderea fisurii. Are aceleași dezavantaje cu reperul de tip "a". (fig.4)

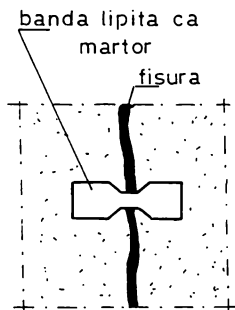


Fig.5 Reper tip „c”

Reperul de tip "c". Reperul de tip "c", constă în lipirea unei benzi (din țesătură, celofan, hârtie) ca martor și indică cel puțin teoretic închiderea fisurii prin plierea benzii, pliere ce este influențată de comportarea materialului în condiții reale de marcare, în special a umidității. (fig.5)

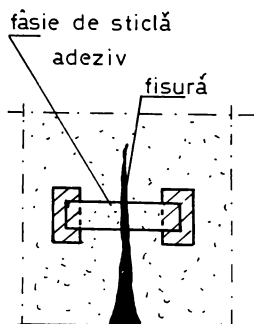


Fig.6 Reper tip „d”

Reperul de tip "d". Reperul de tip "d" constă în prinderea unei fâșii de sticlă cu ipsos sau adeziv de elementul fisurat ce urmează a fi observat.

Odată cu mișcarea (deschiderea sau închiderea fisurii) fâșia de sticlă se desprinde de suport. Acest reper se folosește pe durată scurtă. (fig.6)

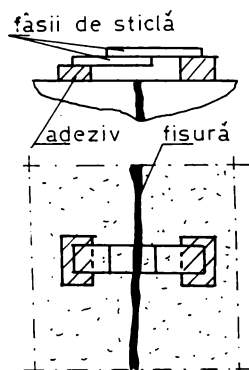


Fig.7 Reper tip „e”

Reperul de tip "e". Reperul de tip "e" este alcătuit din două bucăți de geam suprapuse, fiecare fiind fixat de elementul ce urmează a fi observat cu adeziv de o parte și de alta a fisurii. Pe cele două bucăți de geam se fac marcaje în coincidență. Deschiderea sau închiderea fisurii este constatată odată cu deplasarea reperelor maror pe cele două bucăți de sticlă.

Cu acest reper se poate pune în evidență mișcarea urmată de construcție atât în plan orizontal cât și în plan vertical. (fig.7)

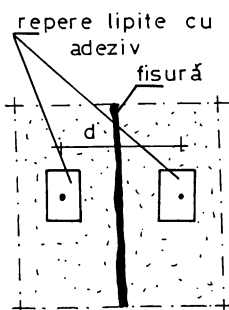


Fig.8 Reper tip „f”

Reperul de tip "f". Reperul de tip "f" constă în lipirea a două reperi cu adeziv foarte puternic și poate arăta mișcarea urmată de construcție atât în plan orizontal cât și în plan vertical prin măsurarea în timp a distanței de referință "d".

Este cel mai des utilizat deoarece poate indica și întinderea și compresiunea, iar mărimea fisurii poate fi măsurată cu gublerul. (fig.8)

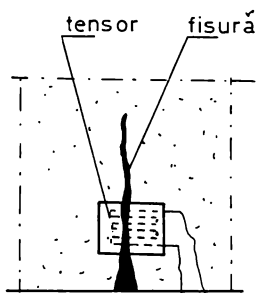


Fig.9 Reper tip."g"

Reperul de tip "g". Reperul de tip "g" este un reper utilizat în general în laboratoare experimentale sau construcții speciale, constând în utilizarea de aparatură electronică și tensori. (fig.9)

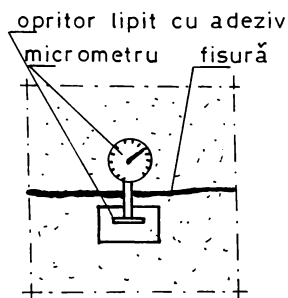


Fig.10 Reper tip."h"

Reperul de tip "h". Reperul de tip "h" constă în utilizarea unui micrometru pentru măsurare. De obicei, aceste aparate sunt utilizate pentru perioade limitate, la construcții speciale sau încercări de laborator. (fig.10)

Fisurile se clasifică în active sau pasive, în funcție de amplitudinea mișcării, deoarece o fisură este pasivă doar într-un mod relativ, dacă se are în vedere apariția eforturilor datorate variațiilor de temperatură.

Modalitatea de remediere a construcțiilor fisurate trebuie foarte bine analizată pentru a ști dacă avem de-a face cu fisuri active sau pasive.

Astfel, în cazul fisurilor active izolate, a încerca să restituim betonului rezistența la întindere în partea fisurată ne va conduce la apariția fisurii în altă parte. Dacă fisura nu poate fi acceptată din rațiuni de rezistență, cel mai bine ar fi fost dacă se prevedea un rost de dilatație în locul fisurii sau în apropiere. Dacă acesta a fost omis de proiectant, la reparare structura trebuie studiată din nou pentru a răspunde noii distribuții a eforturilor create de prezența rosturilor. În cazul în care nu este posibilă instalarea rostului de dilatație, defectul se poate ameliora cu agrafe și etrieri exteriori sau prin aplicarea unor forțe exterioare.

Dacă fisura nu crează o stare de eforturi inacceptabilă, se

vom mulțumi cu închiderea ei, de preferință cu un material elasto-co-plastic.

În ceea ce privește rețeaua de fisuri active, aceasta nu poate fi pusă în corelare cu o depășire a eforturilor unitare caracteristice și este inutil să se facă o consolidare. Cea mai bună soluție fiind tencuielile elastice.

Fisurile stabilizate, trebuie analizate dacă sunt izolate sau fac parte dintr-o rețea de fisuri, iar apoi dacă este necesar sau nu, să i se asigure betonului rezistență la întinderea în locul de fisurare. Dacă rețeaua nu are nici o legătură cu eforturile excesive este inutilă consolidarea.

Modalitățile de reparație a fisurilor stabilizate în funcție de numărul fisurilor (rețea sau fisuri izolate), cât și în funcție de prezența apei, pot fi:

- tencuială sclivisită sau torcret;
- largirea fisurii și închiderea ei;
- tencuieli elastice;
- etrieri;
- eforturi externe;
- închidere cu rășini;
- rost cu mastic elasto-co-plastic, etc.

4.2. STRIVIREA ȘI DEZAGREGAREA BETONULUI

Așa cum am arătat anterior, o formă de manifestare a defecțiunilor unei construcții o constituie și strivirea și dezagregarea betonului.

Fisurile fine nu sunt un indiciu al slăbirii structurii și la care repararea nu implică întotdeauna consolidarea. Repararea acestui gen de defecte urmărește:

- închiderea fisurilor în caz de pierderi excesive de lichid;
- protejarea armăturilor contra coroziunii;
- îmbunătățirea aspectului exterior al lucrărilor.

Lucrările care prezintă simptome de fisurare puternică, stri-

vire sau dezagregare a betonului, ne conduc în general la a descoperii reduceri importante de secțiune, coroziuni puternice ale armăturilor sau în unele situații ambele fenomene. Acestor lucrări trebuie acordată o atenție deosebită, repararea urgentă a degradărilor și asigurarea, pe cât posibil, în totalitate a capacității portante inițiale.

Studierea acestor fenomene trebuie făcută neapărat de specialiști avizați, cu experiență în domeniu și numai apoi aplicarea unor metode eficiente de reparații.

Față de cazurile simple, când se restabilește numai starea inițială a unui element de construcție, aici incluzându-se și desprinderi ale stratului de acoperire al armăturilor, în unele situații este necesară modificarea sistemului static sau a dimensiunilor elementelor concomitent cu o verificare de stabilitate.

Principalele metode pentru a repara strivirile și dezagregările sunt:

- folosirea cămășuielilor din beton armat (locale sau integrale) cu sau fără modificări structurale;
- înbrăcămiși din beton torcretat;
- consolidări cu profile metalice sau cu preluare externă a eforturilor;
- remedierea defectelor prin rebetonare sau completare a betonului.

CAPITOLUL 5

SOLUȚII DE REMEDIERE A DEFECȚIUNILOR LA ELEMENTE DIN BETON ARMAT

5.1. PROCEDEE DE REPARARE A FISURILOR LA ELEMENTELE DE BETON ARMAT

5.1.1. Injectarea fisurilor

Injectarea fisurilor, ca mijloc de asigurare a continuității secțiunilor de beton fisurate este o soluție foarte des utilizată.

Această metodă de închidere a fisurilor conduce la rezultate foarte bune în cazul fisurilor pasive, iar în cazul fisurilor active este foarte probabil ca în funcție de materialul injectat, acestea să se repara în același loc sau în alt loc al lucrării.

Remedierea fisurilor prin injectare poate fi făcută astfel:

- pentru mărimea deschiderii fisurilor cuprinsă între 0,5 - 2 mm, injectarea poate fi realizată cu rășină epoxidică;
- pentru mărimea deschiderii fisurilor de peste 2 mm, ca materiale utilizate pentru injectare se pot folosi pasta de ciment sau chitul epoxidic.

a). Remedierea fisurilor prin injectare cu rășini epoxidice

Tehnologia de remediere a fisurilor prin injectare cu rășini epoxidice presupune realizarea unor lucrări pregătitoare care constau în următoarele operații:

- îndepărtarea tencuielilor de pe suprafața de beton fisurată în lățime minimă de 2,5-3 cm de o parte și de alta a fisurii;
- perierea zonei descoperite cu o perie de sârmă pentru a îndepărta laptele de ciment de pe suprafața de beton și eliminarea prafului rezultat cu un jet de aer comprimat;

- stabilirea punctelor de aplicare a ștuțurilor metalice pe traseul fisurii. Pentru elemente a căror grosime nu depășește 20 cm, ștuțurile se aplică pe o singură față a elementului, la o distanță de aproximativ 1,2-1,5 din grosimea elementului, cu condiția existenței a cel puțin două ștuțuri pe lungimea fisurii neîntrerupte.

În cazul elementelor cu grosimea mai mare de 20 cm, ștuțurile se amplasează decalat, pe ambele fețe, la o distanță de 0,5-0,7 din grosimea elementului.

- fixarea ștuțurilor. Ștuțurile vor fi fixate simetric față de fisură. În prima etapă, provizorie, ștuțurile vor fi fixate cu plastelină sau cu ipsos, iar la prepararea chitului epoxidic necesar închiderii fisurii la suprafăț, cu același material pentru fixare definitivă;

- închiderea fisurilor la exterior. O modalitate de închidere a fisurilor la exterior este și aceea de utilizare ca material de închidere, chitul epoxidic (compoziția chitului epoxidic utilizat este prezentată la punctul "b" al acestui subcapitol);

- verificarea comunicării dintre ștuțurile metalice. După întărirea chitului, dar la minim 6 ore de la aplicarea acestuia se introduce aer comprimat în fiecare ștuț urmărindu-se refularea acestuia în ștuțurile învecinate. În cazul în care se constată întreruperi ale fisurii între două ștuțuri consecutive, se amplasează ștuțuri suplimentare pentru asigurarea comunicării.

Compoziția amestecului de injecție în unități de volum este următoarea:

- rășină Dinox D sau Dinox F - 100 cm³;
- întăritor TETA sau DETA - 14 cm³.

Amestecurile de lucru nu trebuie să depășească 0,5 dm³.

Injecția fisurilor se realizează la minim 6 ore de la terminarea lucrărilor pregătitoare, dacă temperatura mediului ambiant este mai mare de 20°C sau la minim 12 ore, dacă temperatura mediului ambiant este mai mică de 20°C.

Injecția se poate realiza manual prin utilizarea pistolului manual, sau mecanic, utilizând pistolul acționat cu aer comprimat (max. 6 atm).

În cazul plăcilor injectarea se face de regulă la fața superioară.

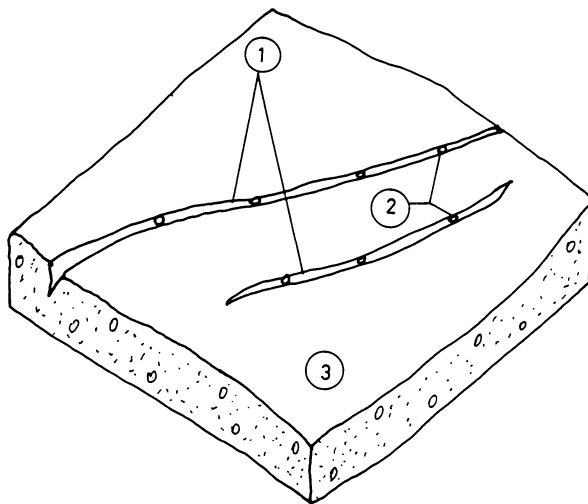
Operațiunea se începe de la una din extremitățile fisurii. Pe măsură ce rășina refulează în ștețul învecinat, aparatul de injectat se mută în acesta, ștețul anterior astupându-se cu un dop de cauciuc sau plastelină. Operația se repetă până la terminarea injectării.

Ștețurile metalice utilizate, la terminarea lucrării pot fi recuperate și refolosite.

Verificarea aplicării corecte a procedurii de injectare se face după 24-36 ore și constă în desprinderea cu dalta și ciocanul a chitului epoxidic pe o lungime de circa 15 cm și verificarea existenței rășinii care are o culoare mai închisă decât betonul.

În cazul în care rezultatul este negativ, se desface chitul pe toată lungimea fisurii, iar în zonele în care se constată că această injectare nu este făcută corect se reiau toate operațiile prezentate anterior.

În figura nr.11 este prezentat un model de închidere a fisurilor prin injectare cu rășini epoxidice.



1- fisură

2-orificiu pentru injectat

3-element de beton armat

Fig.11 Închiderea fisurilor cu rășini epoxidice

Această tehnologie nu este aplicabilă când pierderile de apă prin fisuri sunt atât de importante încât nu este posibil ca fisurile să fie uscate, când acestea sunt prea numeroase, când temperatura exterioară este mai mică de 10°C sau când betonul reparat poate fi supus acțiunii focului.

b. Remedierea fisurilor prin injectare cu chituri epoxidice

Așa cum am mai arătat, acest procedeu este utilizabil în cazul fisurilor cu deschidere mai mare de 2 mm, dar nedepășind 5 mm. Se permite depășirea acestei valori cu 1 mm dacă lungimea pe care se manifestă depășirea este sub 20 % din lungimea fisurii și cu 2 mm, dacă această lungime este sub 10 % din lungimea fisurii.

Compoziția volumetrică a chitului este următoarea:

- rășină Dinox C sau Dinox F - 100 cm³;
- întăritor TETA sau DETA - 14 cm³;
- ciment sau filler de cuarț - 50 cm³.

Operațiunea de aplicare a injectării se conduce ca și la punctul "a".

c. Remedierea fisurilor prin injectare cu pastă de ciment

Și acest procedeu de remediere a fisurilor cu deschidere mai mare de 2 mm se poate realiza manual sau mecanic (cu pompa).

Lucrările pregătitoare realizării injectării sunt următoarele:

- stabilirea locurilor orificiilor de injectare, acestea amplasându-se la distanțe de 20-60 cm în funcție de porozitatea zonei;
- realizarea de orificii pentru injectare (dacă este cazul) cu mașina rotopercutantă, în grosime de 10-20 cm și la o adâncime de 25-40 % din grosimea elementului;
- fixarea ștuțurilor de injectare într-o tencuială în grosime

de 1 cm aplicată pe întreaga suprafață și la care compoziția mortarului este de 1:3 (ciment:nisip);

- verificarea continuității dintre punctele de injectare, operație care se execută cu aproximativ 24 de ore înainte de începerea injectării și constă în introducerea în orificii de apă sau aer sub presiune.

Compoziția pastei de ciment se stabilește prin încercări preliminare de laborator la care rezultatele sunt specificate în normative tehnice.

Operația de injectare se începe de la orificiul amplasat cel mai jos și se continuă din aproape în aproape până la finalizarea injectării.

La apariția pastei de ciment din orificiul învecinat, se mută instrumentul de injectat din acesta, orificiul utilizat pentru injectare anterior fiind blocat cu un dop.

Presiunea în pompa de injectat nu trebuie să depășească 20 atm, presiune care dacă se atinge instantaneu de la pornirea pompei, rămânând constantă și după oprirea acesteia, este un indiciu de infundare cu ciment a orificiului de injectat, dop ce trebuie degajat prin spălare cu apă sub presiune.

Verificarea calității lucrărilor efectuate se poate face prin:

- proba de umplere cu apă în cazul recipientilor;
- încercări cu ultrasunete sau alte metode de determinare prezentate în capitolul anterior.

5.1.2. Lărgirea fisurii și închiderea ei la suprafață

Această metodă impune lărgirea fisurii în partea sa vizibilă și închiderea ei cu material corespunzător.

Prin lărgire se mărește durabilitatea reparației și în plus materialul de închidere nu va fi în relief.

Este cea mai simplă metodă de închidere a fisurilor și cu o aplicabilitate foarte bună la rețelele de fisuri înguste și la cele mari izolate.

Se utilizează în închiderea fisurilor stabilizate care nu sunt supuse unei puternice presiuni hidrostatice, cu excepția cazului în care se aplică pe suprafața sub presiune, caz în care pierderea de apă poate fi diminuată.

Cele materiale de umplere pot fi alese mai multe materiale, dintre care se pot aminti: rășinile și chiturile epoxidice, gudron, bitum, pastă de ciment, etc.

În figura nr.12 este prezentată o modalitate de reparare a unei fisuri prin lărgirea ei și închiderea ei la suprafață.

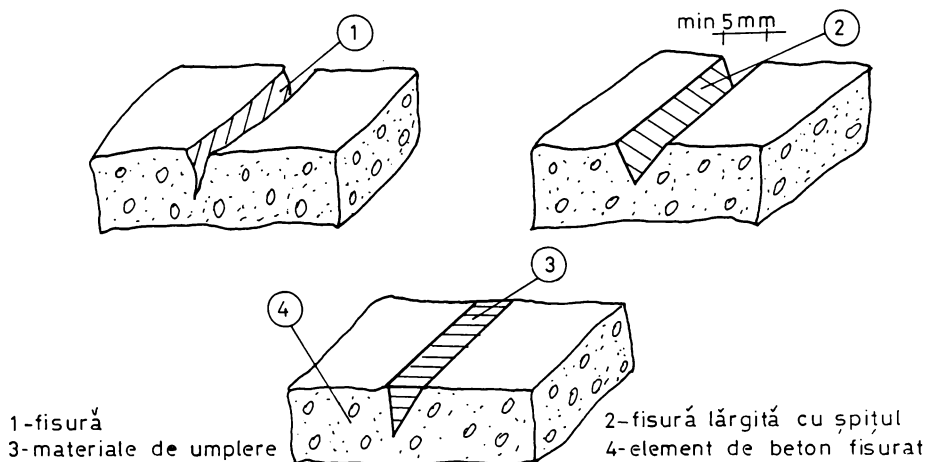


Fig.12 Lărgirea fisurii și închiderea ei la suprafață

Roștul lărgit trebuie curățat, spălat și lăsat să se usuce, îndepărtându-se orice urme de grăsime, uleiuri și corpuri străine aderente. La recipiente, lărgirea și obturarea fisurilor este obligatorie și la fața supusă presiunii, pentru ca agentul distructiv să nu pătrundă în masa betonului și să aducă alterări secundare (atac chimic, coroziunea barelor, umflări ale betonului, etc.).

5.1.3. Fixarea cu agrafe

O altă metodă de a împiedica dezvoltarea fisurilor și redarea rezistenței la întindere a unei secțiuni din beton simplu fisurată, sau chiar în anumite cazuri a unei secțiuni din beton armat, este aceea de utilizare a unor călăreți-agrafe.

În utilizarea acestei metode trebuie să se aibe în vedere următoarele aspecte:

- agrafele după așezare au tendința să mărească local rigiditatea elementului de construcție existând riscuri de creștere a eforturilor, provocând noi fisuri;

- dacă s-a luat decizia să fie folosite agrafe, trebuie să se examineze și la nevoie să se întărească zonele adiacente, astfel încât acestea să poată absorbi eforturile suplimentare care rezultă.

O posibilitate de repartizare cât mai largă a efortului transmis de la o margine a fisurii la cealaltă, este aceea de a utiliza agrafe de lungimi și orientări diferite.

- concentrarea efortului fiind mai mare la extremitatea fisurii este bine ca la acestea să se foreze găuri, iar agrafele în aceste zone să fie mai dese;

- după posibilități este indicat a se monta agrafe pe ambele fețe ale secțiunii de beton, astfel încât mișcările ulterioare să nu le supună la eforturi de torziune sau încovoiere. La elemente supuse la eforturi de întinderi axiale, așezarea agrafelor simetrice este absolut necesară.

- dacă fixarea agrafelor urmărește și are ca scop creșterea rezistenței secțiunii existente, trebuie ca deformațiile celor două sisteme să fie compatibile. Agrafele trebuie să fie înglobate în mortar fără contracție sau chiar expansiv, astfel încât să nu aibe loc nici un joc, iar mișcarea fisurilor să pună în efort concomitent elementele noi cu cele vechi. Găurile în care se introduc agrafele trebuie să fie umplute integral cu mortar fluid.

- agrafele fiind relativ mici și subțiri nu lucrează la compresiune. Deci, dacă mișcările fisurii alternează este bine să mă-

rim rigiditatea agrafelor și să le întărim, de exemplu, printr-o tencuială torcretată.

În figura nr.13 este prezentată o modalitate de reparare a unei fisuri prin fixare cu agrafe.

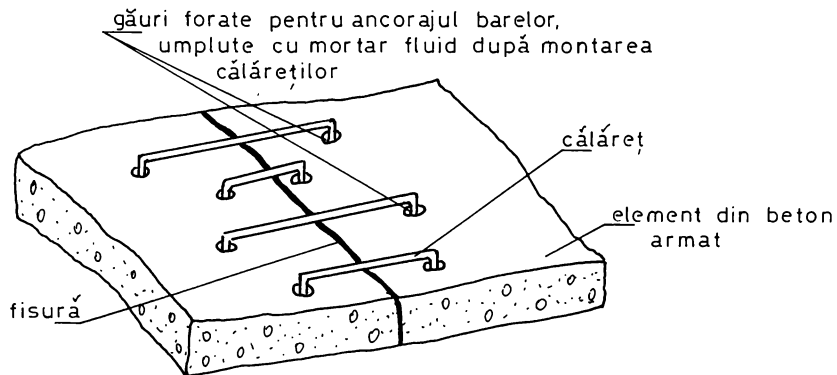


Fig.13 Fixarea elementelor din beton cu călăreț-agrafe

5.1.4. Autocimentarea betonului

Autocimentarea betonului este proprietatea acestuia de a-și repara microfisurile și fisurile fine în anumite condiții, în special cele legate de saturarea cu apă.

Acest fenomen întâlnit și de alți autori, l-am putut observa la unele obiective de construcții din localitatea Baia Mare cum ar fi: "Rezervoare de înmagazinare a apei potabile 2 x 8.000 mc" și "Turn de amestec" la Stația de tratare a apei Baia Mare (foto 53 și 54) și care m-au condus la următoarele concluzii:

- autocimentarea betonului conduce la închiderea microfisurilor și a fisurilor fine stabilizate, dacă acestea sunt lăsate să se închidă fără a fi suferit deplasări tangențiale;

- autocimentarea fisurilor se produce în special la betoanele tinere prin continuarea hidratării cimentului încă nehidratat. Pro-

cesul de hidratarea poate fi ajutat și de fenomenul de carbonatare;

- autocimentarea fisurilor este influențată de raportul apă-ciment existent în betonul proaspăt turnat, de modul de compactare a betonului la turnare cât și de condițiile de păstrare a betonului în perioada de priză și întărire. Cu cât raportul apă-ciment este mai mic cu atât procesul de hidratare a cimentului are o durată mai lungă și poate fi accelerat ulterior printr-o păstrare a elementelor de beton în condiții de umiditate mare, până la saturație.

S-a observat totodată că fenomenul are loc cu rezultate bune în special la închiderea microfisurilor și fisurilor rezultate în urma procesului de întărire a betonului ca urmare a contracției lui.

- la elementele studiate, compușii calciului, rezultați în urma reacțiilor chimice, au precipitat în cristale care s-au acumulat și s-au dezvoltat în lungul pereților fisurii dând naștere la forțe de aderență mecanică, la care s-a adăugat și o aderență chimică între cristalele alăturate, între cristale, suprafața cimentului și agregate. Astfel, o parte din rezistența la întindere a betonului poate fi restituită și fisura poate fi colmatată.

- variațiile puternice de temperatură influențează negativ închiderea fisurilor;

- autocimentarea nu va avea loc dacă fisura este activă, dacă prin fisură apa curge în mod continuu dizolvând și antrenând depozitul de calciu.

La construcțiile enumerate mai sus la care s-a făcut observarea, după turnare, la probele de etanșare existau pierderi de apă datorită unor fisuri fine.

După o perioadă de timp de aproximativ 12-14 zile, pierderile de apă s-au redus foarte mult, în unele zone ele dispărând, acest lucru dovedind existența fenomenului de autocimentare.

Compușii calciului care au contribuit la colmatarea fisurilor pot fi observați în fotografia nr.54.

Acolo unde este posibil, în special la recipiente care conțin lichide, autocimentarea combinată cu o colmatare de suspensie de ciment în apă poate da rezultate foarte bune în cazul unor fisuri

fine sau pierderi de apă foarte mici.

5.1.5. Aplicarea unor eforturi externe

Fisurarea betonului este datorată efortului de întindere, fenomen ce încetează dacă aceste eforturi dispar, în condițiile în care armătura se menține în stadiul elastic de lucru. Ca urmare a acestui fapt, este suficient a interveni printr-o comprimare pentru a anihila eforturile de întindere sau prin preluarea acestor eforturi de coliere metalice sau bride, pentru ca fisurarea elementelor de beton armat să înceteze.

În general forța de compresiune este aplicată cu ajutorul firelor, toroanelor sau tiranților utilizați pentru operațiunile de precomprimare, sau cu ajutorul unor coliere metalice care se montează vertical sau înclinat în cazul grinzilor fisurate la 45° (fig.28).

În figura nr.14 este prezentată o modalitate de închidere a unei fisuri la o placă de beton (planșeu sau placă unui rezervor de apă suspendat) cu ajutorul tiranților.

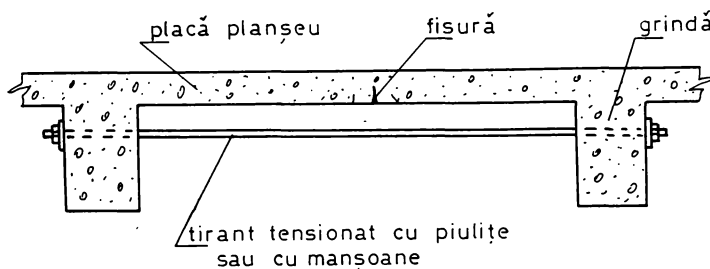


Fig.14 Remedierea fisurilor la o placă de planșeu cu ajutorul tiranților

În procesul de reparare a fisurilor elementelor de beton și beton armat pentru a se preveni și înlăturarea uneia neajunsuri.

este bine să se evite unele greșeli care se mai fac uneori, cum ar fi:

- omiterea stabilirii cauzelor care au provocat fisurarea și în măsura posibilităților înlăturarea acestor cauze. Repararea fisurilor se face cu rezultate foarte bune în special în cazul înlăturării cauzelor care au provocat aceste fisuri.

- utilizarea de materiale casante pentru a închide o fisură activă. Nu trebuie niciodată uitat că rășinile, tencuielile obișnuite, torcretul, tencuielile sclivisite chiar în straturi multiple pot fi folosite pentru a închide fisurile stabilizate, dar în nici un caz pentru fisurile active. Dacă se produce cea mai mică mișcare aceste elemente fisurează.

5.2. PROCEDEE DE REPARARE A ELEMENTELOR DE BETON ARMAT CARE PREZINTĂ SIMPTOME DE FISURARE PUTERNICĂ, STRIVIRE ȘI DEZAGREGARE A BETONULUI

La elementele de beton și beton armat care prezintă simptome de fisurare puternică, strivire și dezagregare a betonului, se constată că avem de a face cu reduceri importante de secțiune, cu coroziuni puternice ale armăturilor sau cu ambele deodată. Față de degradările prezentate anterior conștând în fisuri fine și care nu sunt un indiciu al slăbirii structurii, la care metodele de reparare descrise erau destinate în primul rând să închidă fisurile în caz de pierderi excesive de lichid, să protejeze armăturile contra coroziunii, sau să îmbunătățească aspectul exterior al lucrărilor, aceste fenomene sunt neliniștitoare din punct de vedere al rezistenței generale și repararea trebuie să intervină de urgență asigurându-se pe cât posibil, în totalitate capacitatea portantă inițială.

În stabilirea tehnicilor de reparare este nevoie de o bună pregătire profesională și experiență practică, fiecărui simptom corespunzându-i în general un anumit mod de reparare.

5.2.1. Generalități referitoare la repararea elementelor de beton și beton armat care prezintă simptome de fisurare puternică, strivire și dezagregare

A. Calculul elementelor ce urmează a fi reparate

În funcție de soluția adoptată, la calculul elementelor ce urmează a fi reparate se ține seama de următoarele aspecte:

- elementele care se consolidează prin adăugarea unor noi straturi de beton armat se calculează la încărcarea totală, ca elemente monolite. De la această regulă fac excepție elementele deteriorate care nu pot fi refăcute complet, când stratul nou de beton armat trebuie dimensionat să preia integral solicitările.

- elementele la care se modifică schema constructivă inițială prin modificare schemei statice sau a stării de eforturi sau de deformație ca urmare a introducerii unor noi reazeme, legături, solidarizări suplimentare sau prin realizarea unor articulații intermediare se calculează ținând seama de transformările survenite.

B. Pregătirea suprafeței betonului

Din această etapă fac parte:

- îndepărtarea betonului necorespunzător;
- realizarea golului pentru o cât mai bună conlucrare între betonul vechi și cel nou;
- curățarea suprafeței;
- umezirea suprafeței.

a. Îndepărtarea betonului necorespunzător

Betonul poros, dislocat, murdar și în general suspect trebuie îndepărtat de pe suprafața elementului ce urmează a fi consolidat. Îndepărtarea lui nu trebuie făcută în grabă, ci se va face până se obține siguranța că betonul care rămâne este de o calitate certă.

Există și situații în care cel care execută îndepărtarea betonului deteriorat să fie dus în eroare. Astfel de situații pot apă-

rea și atunci când se utilizează ciocanul pneumatic care face ca sub loviturile lui acoperirea cu beton a armăturilor să se desprindă ușor. Același lucru se întâmplă și în situația utilizării unui șpiț bine ascuțit și a unui ciocan greu, colaborat cu neatenția, atunci când este urmărit planul de separare naturală format de armături, riscându-se ca separarea să se extindă considerabil și inutil.

O situație opusă se întâlnește atunci când folosim pentru dislocare unelte neadevrate, ușoare la elemente masive iar utilizarea acestor unelte se face în poziții incomode. Acestea îl conduc pe cel care sparge betonul să aibe tendința să spună și să gândească că materialul este într-o stare satisfăcătoare, chiar dacă acest lucru nu este adevărat.

Pentru ca aderența dintre betonul nou și cel vechi să fie cât mai bună este preferabil ca spargerea să se execute cu șpițul bine ascuțit. Tăierile cu dalta conduc la planuri de rupere ce conțin și agregat sfărâmat a cărui prezență riscă să diminueze această aderență.

Un alt aspect ce trebuie evitat este acela de a crea planul de separare între materialul nou și cel vechi în planul armăturii. Cele două materiale sunt diferite și se poate crea un plan de clivaj potențial, unde se pot acumula diverse lichide sau apă. Situația este de neconceput mai ales atunci când cantitatea de beton ce trebuie desprinsă se datorează în principal corodării armăturilor.

Este convenabil deci, să se dezvelească și să se curețe complet armăturile cu excepția cazurilor în care nu trece nici un fel de lichid sau când se prevăd numai infiltrații limitate.

Atunci când dezvelirea armăturii se face în zona comprimată a elementului strivit, trebuie avută în vedere reducerea temporară a capacității portante și deci necesitatea unor sprijiniri în prealabil.

De la caz la caz se vor lua măsuri de descărcare a elementelor avariate.

b. Realizarea golurilor

La repararea zonelor limitate ca suprafață dar adânci (în lungul fisurilor, găuri lăuate de sprijiniri sau în general cavități mici) este de dorit să se taie betonul în coadă de rândunică, astfel încât noul material să fie ancorat (fig.15a).

La repararea suprafețelor mari tratate cu torcret sau betoane, marginile zonei care se repară trebuie să fie tăiate perpendicular pe suprafața originală, adâncimea reparării fiind mai mare de 2,5 cm și cel puțin astfel încât barele de armătură să fie înglobate în betonul nou (fig.15b).

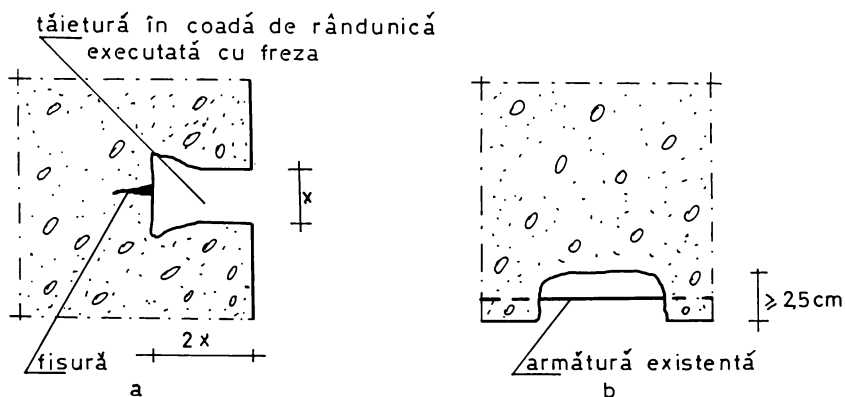


Fig.15 Forme de goluri realizate în elemente ce urmează a se remedia

În cazul suprafețelor verticale când cavitatea este destul de mare și adâncă pentru a permite o reparare prin turnare de beton, este bine ca marginile inferioare și laterale să fie tăiate perpendicular pe suprafața betonului, iar marginea superioară să fie realizată cu o pantă de aproximativ 2:1, pentru a permite punerea ușoară în operă a betonului și pentru evitarea pungilor de aer sau formarea ridului la partea superioară a zonei reparate.

Dacă golul creat traversează complet secțiunea este bine ca betonul să fie spart de ambele părți deodată, fără a lăsa margini cu franjuri, muchiile suprafețelor reparate trebuie să fie teșite pentru a proteja betonul de lovituri directe.

c. Curățarea suprafețelor

După îndepărtarea betonului degradat de betonul sănătos, pentru o cât mai bună aderență între acesta și betonul nou turnat, este necesară curățarea suprafeței și umezirea acesteia înainte de punerea în operă a betonului nou.

Nu se va începe betonarea până când nu vor fi eliminate orice pelicule de ulei sau grăsimi existente, până când nu vor fi eliminate particulele de praf prin spălare, sau bucățile exfoliate prin sablare, sau periere cu perie de sârmă manuală sau mecanică și până când nu va fi eliminată apa în exces de pe suprafața de contact cu noul beton.

Intervalul dintre curățarea și aplicarea tratamentului nu trebuie să depășească 2-3 ore.

d. Umezirea suprafeței

Suprafața ce urmează a fi reparată trebuie după curățare saturată cu apă. Este recomandat ca această udare să se facă cu jet de apă.

Înainte de turnarea betonului nou cu aproximativ 1-2 ore se oprește operația de stropire astfel încât în momentul operației de refacere să nu existe apă în exces, iar suprafața de reparat să aibă o culoare mai închisă decât suprafețele învecinate complet uscate.

Pentru o mai bună aderență a stratului nou se recomandă ca suprafața de reparat să fie stropită cu lapte de ciment sau mortar fluid de același dozaj ca și betonul nou pe o grosime de maxim 3 mm.

Când repararea se face prin torcretare sau beton uscat nu este necesară această stropire pentru a nu mări umiditatea în această zonă ceea ce ar contribui la mărirea contracției și implicit la o aderență necorespunzătoare.

În cazul aplicării betonului uscat, suprafața trebuie doar puțin umezită după care se pudrează cu ciment și se perie până când apa este absorbită de ciment urmând ca cimentul în exces să fie îndepărtat cu peria de sârmă.

C. Tratarea armăturilor

Înainte de a executa reparația, armăturile existente trebuie să fie curățate de orice urmă de uleiuri, săruri, corpuri străine sau coroziune.

Curățarea armăturilor se poate realiza prin sablare sau curățare cu peria de sârmă mecanică sau manuală.

În cazul în care se consideră necesară înlocuirea armăturii sau suplimentarea ei, locurile de aplicare a cordoanelor de sudură trebuie curățate cu cea mai mare grijă.

Barele existente, în cazul în care nu sunt rupte, continuă să suporte eforturi importante și de aceea este bine să fie lăsate la locul lor. Noile armături ce urmează a se adăuga (atunci când este cazul) vor fi supuse la eforturi mai mici decât armăturile existente și de aceea se recomandă ca ele să fie intim legate de cele vechi prin distanțieri sudați, astfel încât eforturile să fie cât mai bine distribuite.

D. Materiale utilizate

În procesul de reparare a elementelor de beton și beton armat care prezintă simptome de fisurare puternică, strivire și dezagregare se vor folosi numai materiale de bună calitate și cu proprietăți asemănătoare materialelor din care este executat elementul ce urmează a fi reparat atunci când este vorba de folosirea cămășuierilor din beton armat, îmbrăcăminți din beton torcretat, rebetonări sau completări ale betonului. Este de neconceput ca un beton necorespunzător să fie reparat cu un beton identic.

Agregatele utilizate trebuie să fie curate și stabile din punct de vedere chimic și de dimensiuni corespunzătoare secțiunii care se toarnă.

Nu se va utiliza mai mult ciment decât în proporția impusă de rețeta cerută și nici cu mult peste dozajul folosit la betonul vechi. Se știe că un beton cu ciment mult suferă o contracție mult mai mare decât un beton cu dozaj mic.

Betonul preparat conform rețetei stabilite de un laborator de specialitate se toarnă în straturi de 10-20 cm, compactarea făcându-se prin ciocănire sau îndesare cu vergele sau șipci.

Când armătura este deasă și stratul de acoperire subțire se folosește mortar în loc de beton. Dimensiunea maximă a granulelor trebuie să fie mai mică decât 1/2 din grosimea stratului ce se betonează și 3/4 din distanța dintre armături. Consistența betonului trebuie să fie plastică în cazul îndesării manuale și spre vîrtoasă în cazul vibrării. La straturi subțiri se recomandă torcretarea.

Decofrarea nu se face înainte de 3 zile de la turnare, betonul menținându-se umed timp de 7 zile, sau se vor folosi protecții peliculare.

La partea superioară a stălpilor, betonarea se va face prin găurile practicate în planșeu și se vor lua toate măsurile pentru umplerea completă a cămășuielii.

Temperatura materialelor și a mediului ambiant în timpul operațiilor de turnare va fi menținută între anumite limite, pentru a reduce contracția sau a împiedica înghețul.

Rosturile de lucru se vor amplasa în general la punctele de schimbare de nivel sau de profil. Trebuie să se țină seama că timpul de execuție dintre ele să fie suficient de mic pentru a putea fi terminată lucrarea fără pauze. Aceasta nu se va începe dacă este posibil ca timpul să se schimbe înainte de a o putea termina. Floarea sau vîntul puternic poate influența negativ atât caracterul reparației cât și aspectul exterior.

În orice lucrare de reparații trebuie avut în vedere și aspectul estetic.

Datorită secțiunii subțiri a betonului și mortarului adăugat cât și condițiilor severe de exploatare un rol important îl au și aditivii.

Dintre cei mai utilizați aditivi se pot enumera:

a.) aditivi plastifianți

- Lignosulfatul de calciu - L.S.C. - reducător de apă
- DISAN - antrenor de aer

b.) aditivi care acționează asupra timpului de priză și în-

tărire a betonului

- Replast - întârziator de priză
- Clorură de calciu $-CaCl_2-$ accelerador de priză

c.) aditivi pentru turnarea betonului în perioade de timp friguros

- Antigero

d.) aditivi impermeabilizatori

- Apastop

La reușita lucrărilor de reparații contribuie totodată și calitatea execuției alături de priceperea și calificarea muncitorilor participanți la lucrare.

5.2.2. Soluții de remediere a defecțiunilor plăcilor plănșeelor

În funcție de cauzele care au dus la apariția degradărilor și aria de extindere a acestora la placa unui plănșeu, reparațiile pot afecta placa în întregime sau parțial.

În cazul în care este necesară o reparație ce privește placa în întregime aceasta poate fi executată în mai multe moduri.

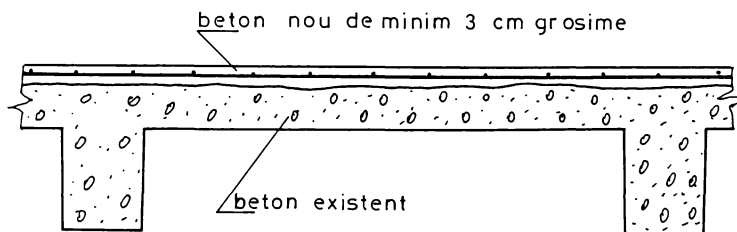
Dacă este posibilă realizarea unei aderențe bune între stratul vechi și cel nou, peste placa veche se toarnă un strat de beton de cel puțin 3 cm (fig. 16a). Dacă placa este unsă sau murdară și nu se poate conta pe conlucrarea celor două straturi se toarnă o placă nouă de minimum 5 cm, capabilă să preia momente în câmp și pe reazeme (fig. 16b). Încărcările se distribuie proporțional cu rigiditatea ambelor plăci astfel încât săgețile la mijlocul deschiderii sunt egale.

Pentru o mai bună conlucrare între placa nouă și cea veche, armătura nouă poate fi ancorată de cea veche prin goluri practicate în placă așa cum este prezentat în figura nr. 17.

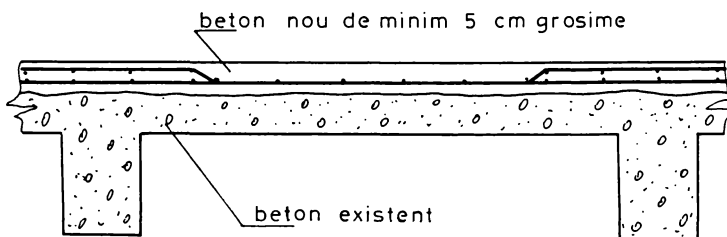
Nu în toate situațiile placa veche poate constitui cofraj pentru placa nouă fără a fi sprijinită. Atunci când consolidarea plăcilor nu este posibilă la partea superioară, aceasta se poate exer-

cuta la partea inferioară. În aceste cazuri armătura inferioară se dezvelește pe porțiuni, se sudează o nouă armătură și se aplică un strat de beton torcretat de cel puțin 2 cm (fig.18).

Metoda utilizării betonului torcretat se utilizează cu foarte bune rezultate la refacerea suprafețelor desprinse datorită coroziunii armăturilor, la care betonul nu a fost deteriorat în profunzime.



a. Când se poate asigura o aderență bună între cele două betoane



b. Când nu se poate asigura o aderență bună între cele două betoane

Fig.16 Consolidarea plăcilor din beton armat la partea superioară (suprabetonare)

Calitatea reparației prin metoda torcretării este foarte strâns legată de îndemânarea lucrătorului.

Totodată se recomandă ca pentru suprafețe mici reparațiile să se facă manual datorită prețului relativ mare pe care-l necesită torcretarea.

Un alt inconvenient al utilizării acestui procedeu îl constituie aspectul, deoarece suprafețele obținute nu se pot realiza în mod riguros plane, iar uniformitatea este mediocră.

Totuși, datorită avantajului esențial pe care-l constituie realizarea unei aderențe foarte bune între betonul nou și cel vechi atunci când suprafața de contact este bine pregătită, face ca această metodă să fie foarte des utilizată.

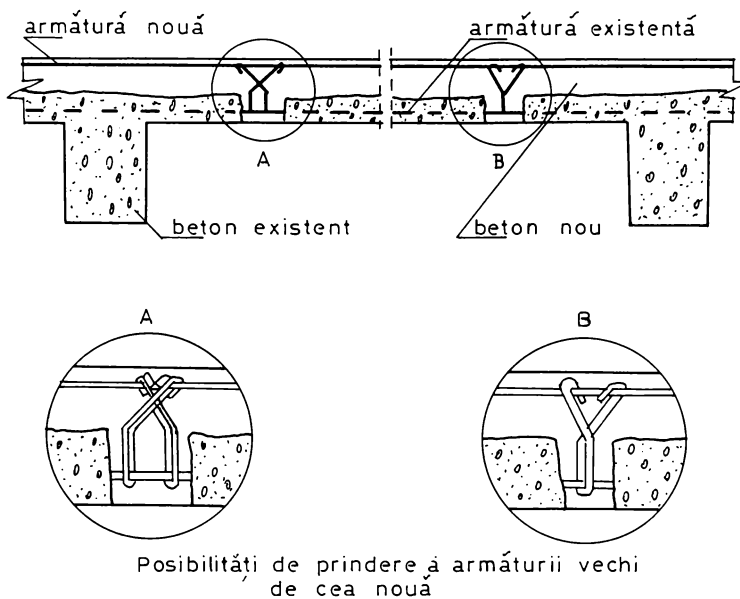


Fig.17 Consolidarea plăcilor de beton armat cu asigurarea legăturilor între bare

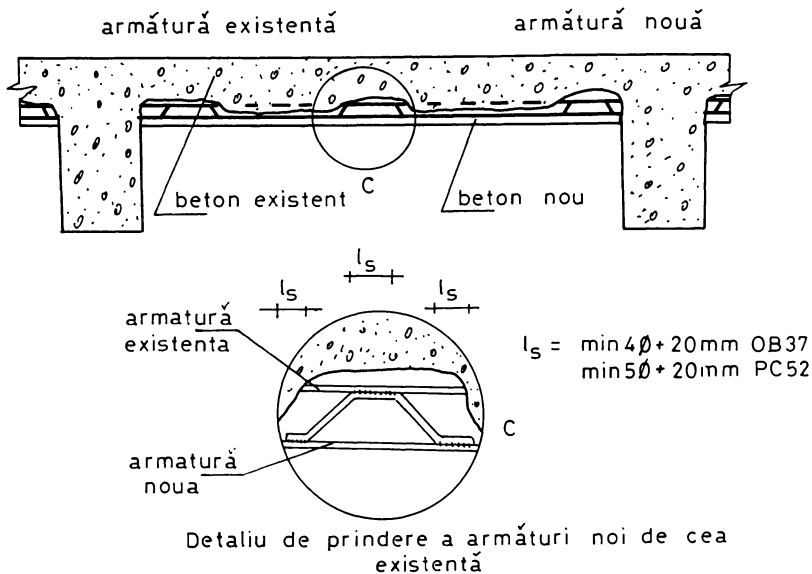


Fig.18 Consolidarea plăcilor de beton armat la partea inferioară

La punerea în lucru a betonului torcretat trebuie să se aibă în vedere următoarele reguli particulare:

- nisipul și cimentul vor fi omogenizate în uscat cel puțin un minut și jumătate. Betonul neutilizat într-o perioadă de maximum o ora și jumătate trebuie aruncat.

- părțile unse ale utilajului cu care se execută torcretare vor fi izolate astfel încât să nu existe posibilitatea antrenării în lucrare a unor particule de ulei;

- aerul comprimat trecând prin sistemul de propulsie se va menține sub o presiune astfel aleasă încât să transporte amestecul uscat în conducte cu o viteză suficientă pentru a fi proiectat prin ajutoraj. Apa de hidratare la nivelul ajutorajului va fi menținută la o presiune mai mare decât cea a aerului.

- ajutorajul se ține în general la 0,60-1,20 m de suprafața de lucru, iar jetul va fi, pe cât posibil, perpendicular pe ea;

- nu se execută torcretarea pe suprafețe pe care curge apă;

- la îmbrăcarea barelor de armături sau bolțurilor de ancoraj, ajutorul trebuie deplasat lateral și dirijat astfel ca betonul să fie proiectat și în spatele armăturilor;

- golurile, drenajele și orificiile funcționale trebuie astupate în prealabil. Martorii din beton, lemn, metal care precizează grosimile vor fi fixați cu grijă înainte de începerea lucrului. Cei care execută lucrarea trebuie să știe precis grosimea și nivelul suprafeței care se cer. La terminare martorii se scot iar golurile se astupă cu beton.

- suprafața definitivă, stratul de finisaj, se realizează manual;

- suprafața reparată se menține umedă cel puțin 7 zile și se protejează cu straturi peliculare;

- după reparare, suprafața va fi sondată prin ciocănire și toate pungile de material neaderent vor fi descoperite și reparate;

- datorită faptului că, betonul torcretat suferă o contracție mai mare decât betonul obișnuit, îmbrăcămintea va conține fisuri fine care pot fi ușor astupate prin utilizarea periodică de ulei de în sau de alt tip (Polisol, Sinolac sau lac detașabil);

- personalul muncitor trebuie ales cu mare grijă din rândul celor experimentați și bine pregătiți profesional;

- datorită pierderilor generate de impropșcare de aproximativ 20-30 % este dificil de stabilit cu exactitate dozajul de ciment. Experimental s-a dovedit că pentru un dozaj de 400 Kg ciment/mc în lucrare este nevoie de 300 Kg ciment /mc în betonieră.

- amestecul de apă este de aproximativ 0,5-0,6 în raport cu cimentul, în general acesta stabilindu-se practic astfel încât amestecul să nu se desprindă.

În unele situații plăcile balcoanelor pot prezenta fisuri grave generate fie de montarea defectuoasă a armăturilor la partea inferioară de către un personal slab calificat, fie prin călcarea armăturilor în timpul operației de turnare și aducerea acestora la partea inferioară a elementului de beton prevăzut în consolă.

Dacă este posibil în aceste situații se demolează balconul și o parete din placa continuă cu balconul din camera respectivă pe

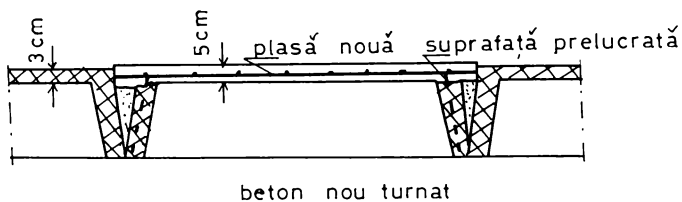
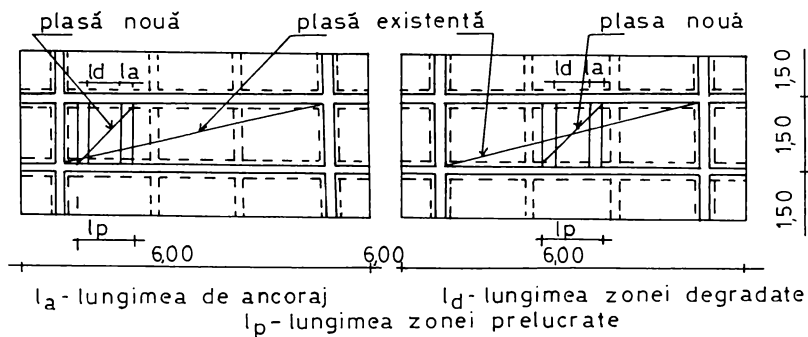
o fâșie egală cu lungimea balconului, se îndreaptă armătura călcată, se montează eventual armătura suplimentară și apoi se betonează din nou.

În alte situații este posibilă consolidarea balcoanelor prin creșterea grosimii plăcii la partea inferioară. Brațul de pârghie între armătura întinsă și betonul comprimat este astfel mărit suficient pentru ca porțiunile nou turnate de placă să aibă capacitatea portantă necesară întregului balcon.

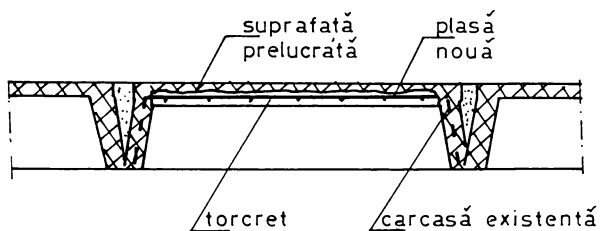
Introducerea betonului nou între betonul vechi prelucrat și cofraj se poate face prin goluri create în placa balconului, fără a tăia armătura, prin pompare până când betonul apare în golurile imediat învecinate.

Este necesară o foarte bună compactare prin utilizarea vibrotoarelor, a unor vergele sau ciocănirea la partea inferioară în cofraj.

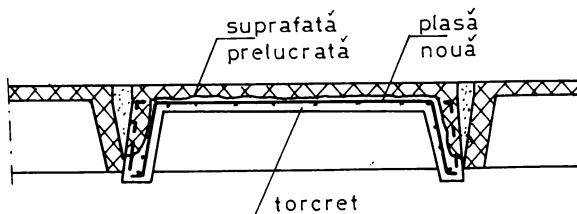
O altă modalitate de reparare a unei plăci degradate, în situația în care condițiile locale o permit este aceea de a demola tot betonul plăcii, păstrându-se armătura existentă și turnându-se din nou placa, cu eventualele armături suplimentare legate de etrierii grinzilor.



a. reparare prin betonare



b. reparare prin torcretare



c. reparare cu consolidarea nervurilor

Fig.19 Reparare locală la placa chesoanelor

În cazul plăcilor prefabricate se procedează ca în fig.19.

Distrugerile locale ale plăcilor se remediază adăugându-se armătura lipsă care se sudează de armătura existentă și apoi se toarnă beton (fig.20). În caz, că placa este deteriorată în apropierea reazemelor, armătura poate fi montată peste reazem și ancorată în orificii executate în panoul vechi.

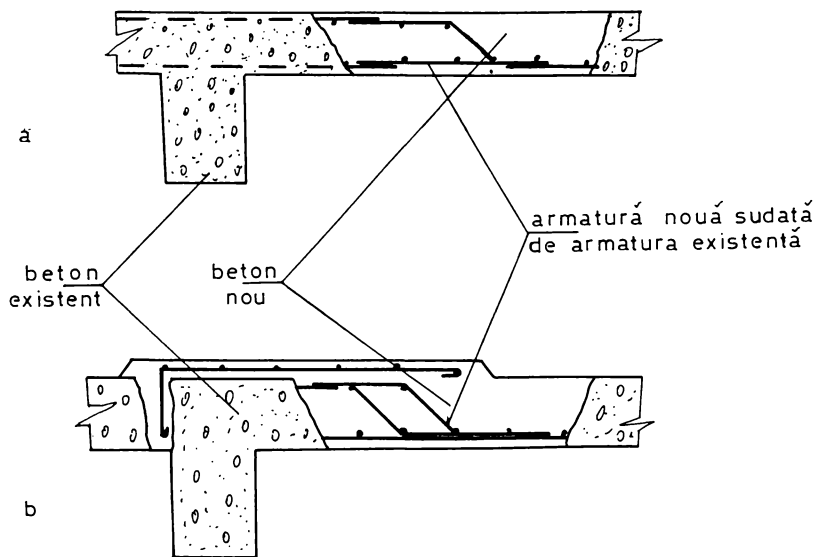


Fig.20 Consolidarea locală a plăcilor din beton armat

În figura nr.21 este exemplificat un mod de consolidare a zonei de rezemare a unor plăci prefabricate folosind piese metalice.

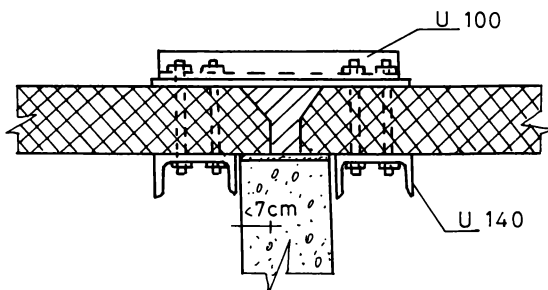


Fig.21 Consolidarea fâșiilor de plașeu insuficient rezemate

5.2.3. Soluții de remediere a defecțiunilor la grinzi

Cea mai utilizată metodă de remediere a defecțiunilor la grinzi este aceea de sporire a secțiunii transversale pe una, trei sau patru laturi. Metoda este valabilă atât pentru a împiedica deteriorarea în continuare a unui element de construcție, cât și pentru asigurarea refacerii sau chiar a creșterii capacității sale portante inițiale.

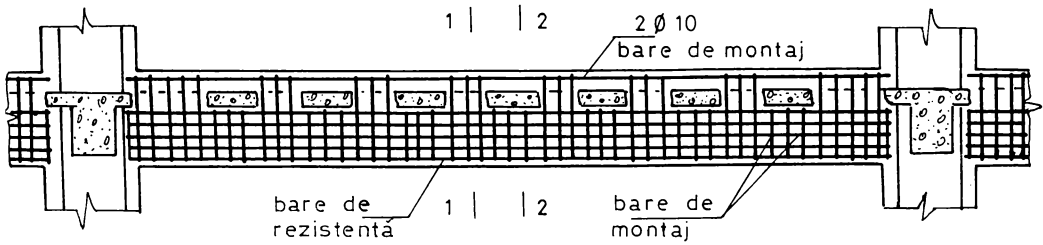
Această metodă, cunoscută sub denumirea de cămășuire nu se execută în grosime mică, astfel încât variațiile de temperatură în masa betonului să nu aibă efect negativ la nivelul de separare între betonul nou și cel original (fig.22).

Față de recomandările făcute referitoare la repararea elementelor de beton și beton armat care prezintă simptome de fisurare puternică, strivire și dezagregare, în cazul utilizării reparațiilor prin cămășuiri la grinzi trebuie să se aibă în vedere următoarele:

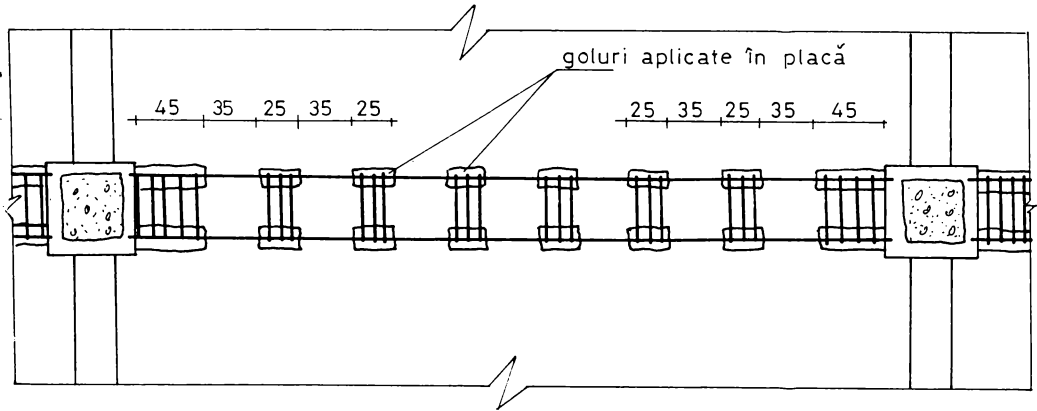
- în zona de cămășuire a grinzilor se vor adopta eșcheri de minim $\phi 8$ mm dispuse la 10-15 cm distanță. Armătura de rezistență suplimentară se va fixa prin sudură de cea existentă direct sau prin eclise de $\phi 20-30$ mm și lungime de 10-20 cm dispuse la 50-100 cm distanță și cel mult una în aceeași secțiune,

- dacă este necesar să se sporească cu puțin capacitatea por-

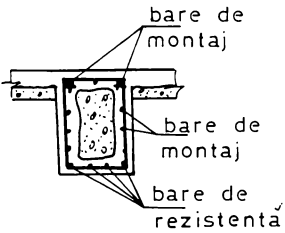
SECTIUNEA A-A



PLAN



secțiunea 1-1



secțiunea 2-2

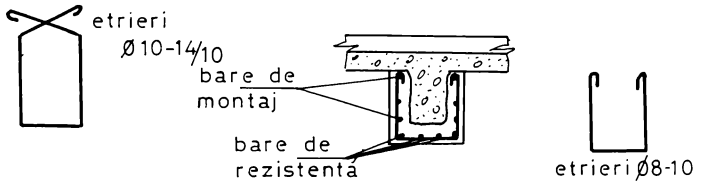


Fig.22 Consolidarea prin cămășuire a unei grinzi

tantă, se mărește secțiunea armăturilor prin bare suplimentare care se sudează de cele existente la intervale de 50-100 cm direct sau utilizând bucăți de oțel rotund de $\varnothing 14-25$ mm și cu lungime de 10-20 cm (fig.23);

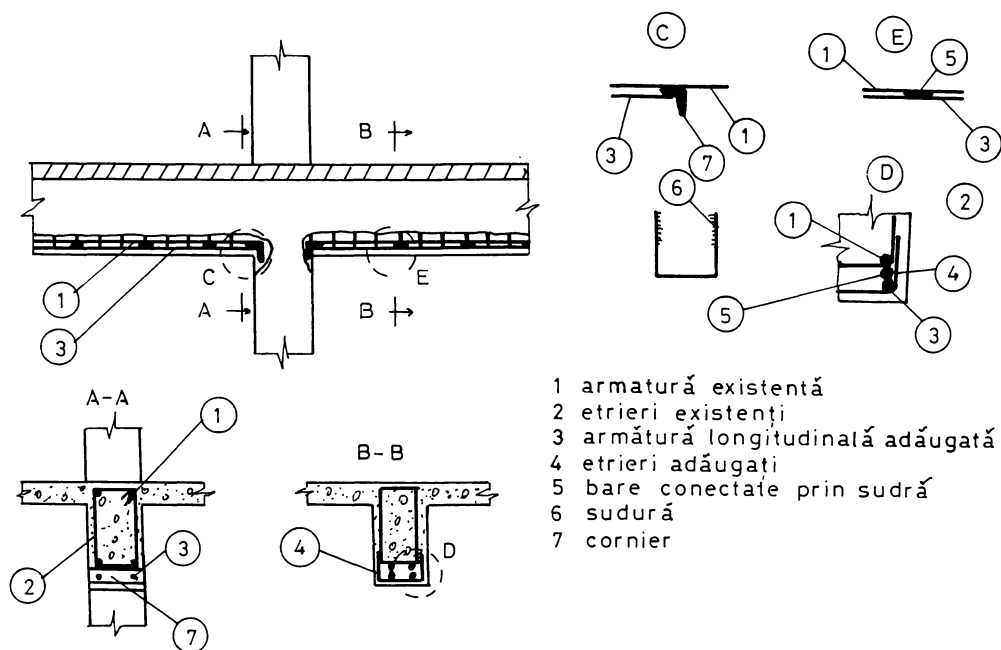


Fig.23 Consolidarea grinzilor prin suplimentarea armăturii

- pentru o sporire mai mare a capacității portante se mărește înălțimea secțiunii în partea de jos, iar de armătura suplimentară se vor suda distanțieri și etrieri verticali. Cordonul de sudură va avea o lungime de minim șase ori diametrul barelor care se sudează, iar armăturile se vor îngloba sau nu în beton după caz (fig. 24).

- indiferent de procedeul utilizat secțiunea nouă trebuie să fie legată de cea veche pentru a nu se produce alunecarea în lungul planului de separație atunci când noile armături încep să preia partea de încărcare. În cazul etrierilor deși nu se pune o astfel de problemă.

• Pentru ca deformația să introducă eforturi în armătura nouă,

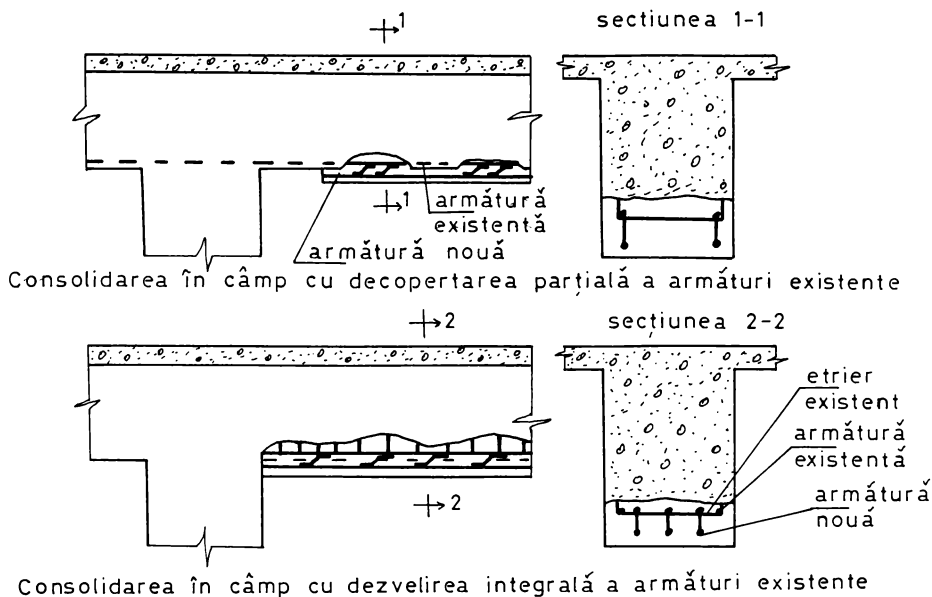


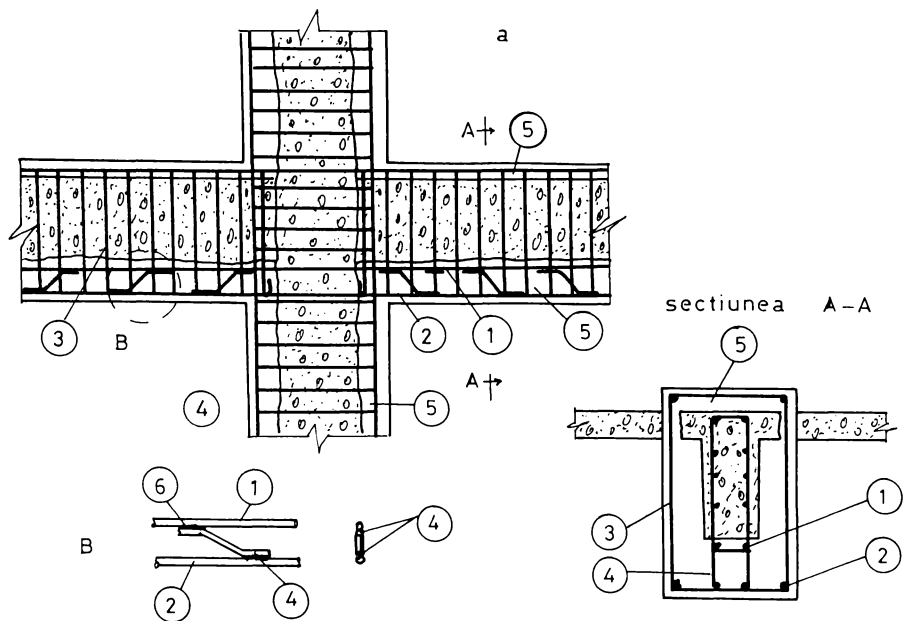
Fig.24 Consolidarea grinzilor prin adăugare de armătură longitudinală

betonul nou trebuie să adere perfect la cel vechi.

Se întâmplă deseori ca aderența să nu fie perfectă și de aceea aceasta poate fi îmbunătățită prin utilizarea de bolțuri sau șicane calculate în prealabil la eforturi de forfecare. Pentru a preveni separarea mai pot fi utilizate bulcane de ancoraj sau șicane.

- pentru o cât mai bună conlucrare între armătura existentă și cea adăugată longitudinal grinzii și pentru o distribuire a eforturilor în cele două armături este necesar ca pe timpul executării cămășuielii grinda să fie descărcată. O modalitate de descărcare a grinzii poate fi și aceea de forare a unei găuri cât mai jos posibil, dar deasupra armăturilor longitudinale existente în care se introduc bare groase ce depășesc fețele laterale ale grinzii și care apoi sunt eprijinite pe șefodaje.

În figurile nr.25a și 26 sunt prezentate modalități de consolidare a grinzilor prin cămășuire.



- 1 armătură existentă
- 2 armătură longitudinală adăugată
- 3 etrieri adăugați
- 4 bare de legătură îndoite
- 5 cămășuia din beton
- 6 sudură

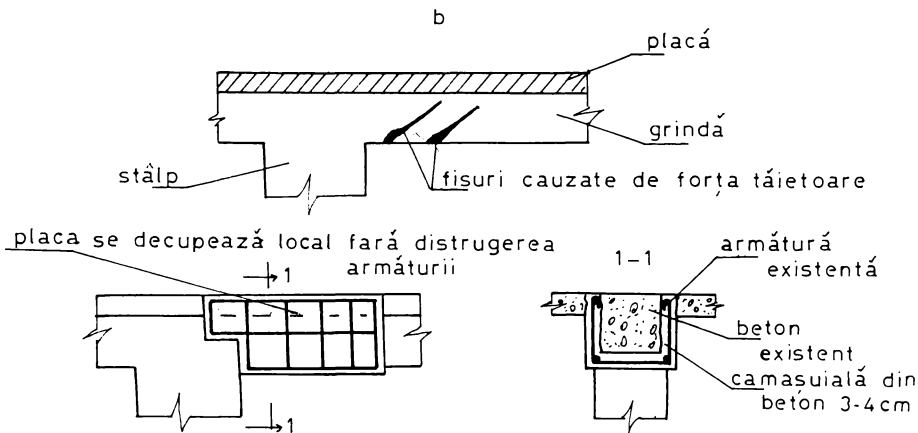
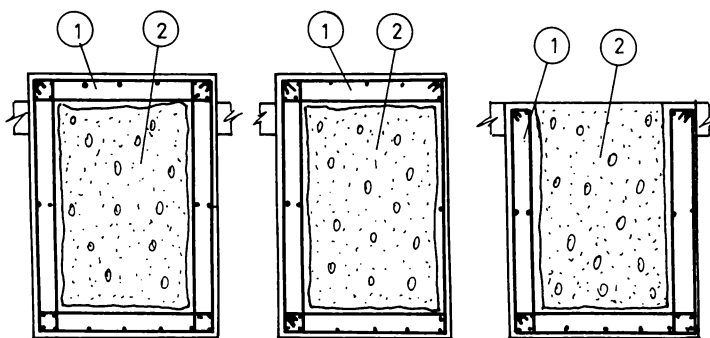


Fig.25 Consolidarea grinzilor prin cămășuire; a-integrală
b-locală



1-beton de cămășuială 2-beton existent

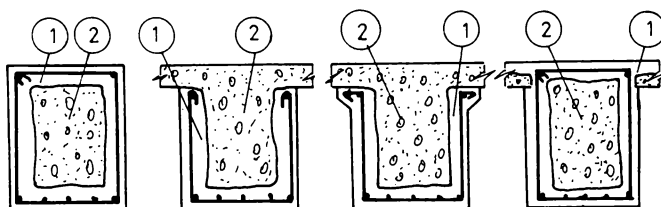
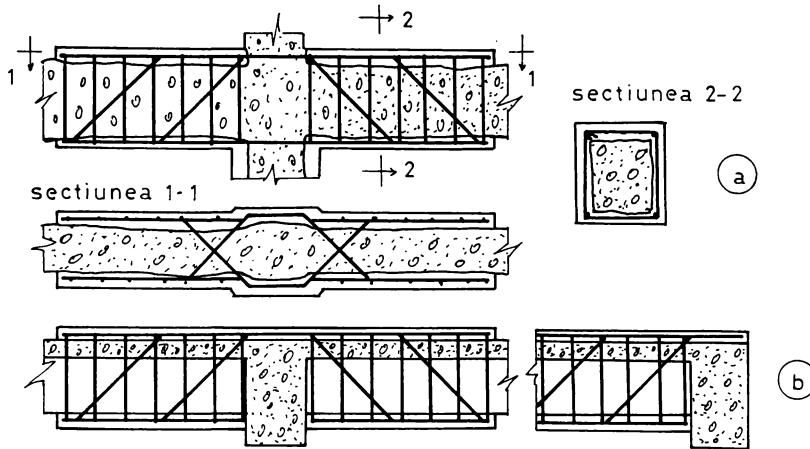


Fig.26 Cămășuieli din beton armat la grinzi

Deteriorările locale ale grinzilor se remediază prin cămășuie-
li (fig. 25b și 27) sau și prin amplasarea unor piese metalice
de strângere (fig.28).

O altă modalitatea de consolidare a unei grinzi constă în mo-
dificarea schemei statice inițiale. Aceste consolidări pot să aibe
în vedere utilizarea de tiranți de consolidare orizontali preîn-
tinși, tiranți mecaz, tiranți combinați preînținși sau executarea
unor elemente suplimentare în structura de rezistență prin adăuga-
rea unor zidării sau diafragme de rigidizare.

Prin utilizarea tiranților pentru consolidarea grinzilor,
acestea dintr-un element care lucrează la încovoiere devin un ele-
ment supus la compresiune excentrică, iar momentele de încovoiere
suplimentare ce apar pe reazeme reduc momentele de încovoiere din
câmp. Grinde și tirantul conlucrând formează un sistem static neder-



- a consolidarea locală a unei rigle de cadru în dreptul stâlpului
- b consolidarea locală a nervurilor

Fig.27 Cămășuieli locale la grinzi

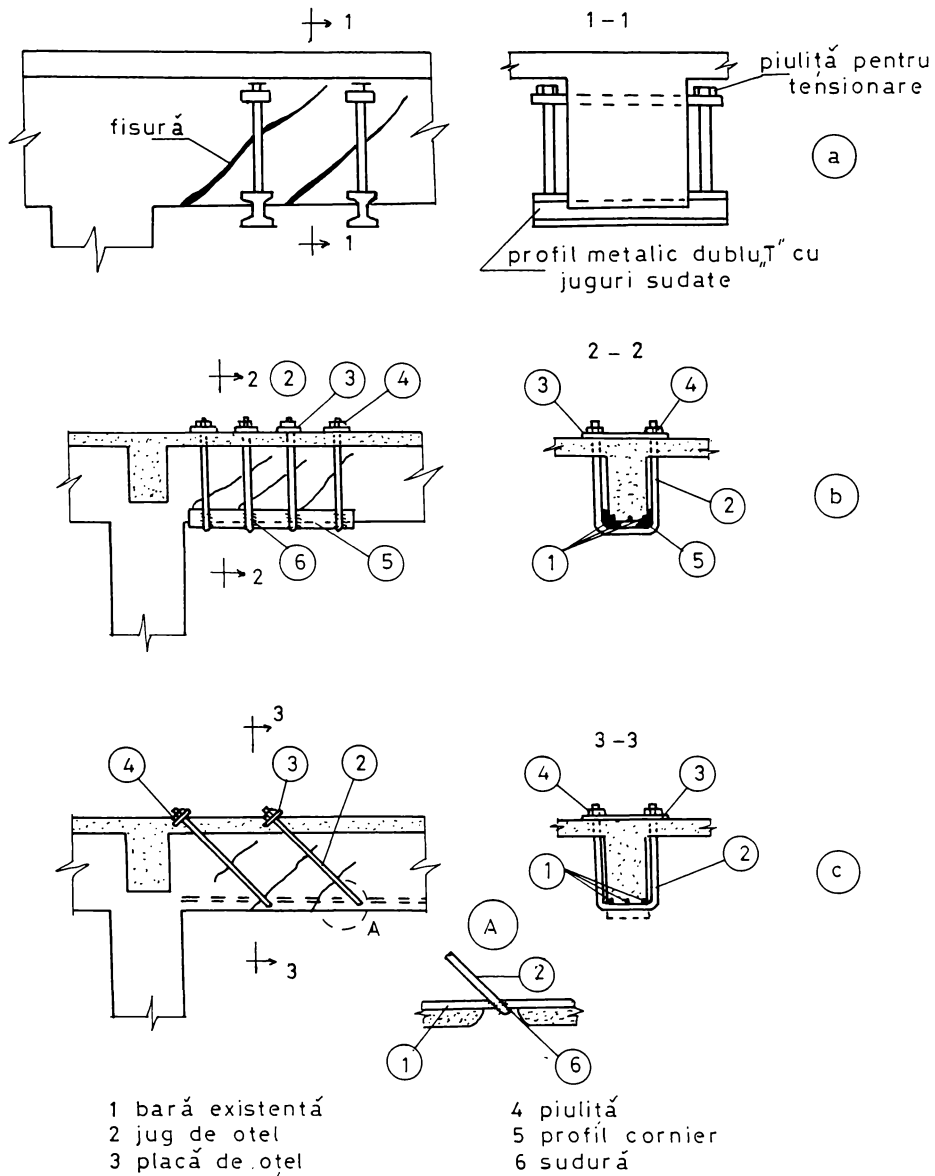
terminat, forța de întindere ce apare în tirant transmiteându-se grinzii sub forma unei forțe de compresiune aplicate excentric.

Eficiența consolidării cu tiranți și distanțieri depinde de procentul de armare al elementului care se consolidează. Cu cât procentul de armare este mai mic cu atât se poate ajunge la un efort mai mare.

Tiranții orizontali preîntinși (fig.29, 31) se execută din oțel și pot fi confecționați în starea construcției ce urmează consolidată. Sistemul este alcătuit din tirantul propriu-zis, dispozitivele de ancorare de pe reazeme și dispozitivele de întindere. Tijele tirantului se pot executa din oțel rotund sau profile laminate în funcție de mărimea eforturilor.

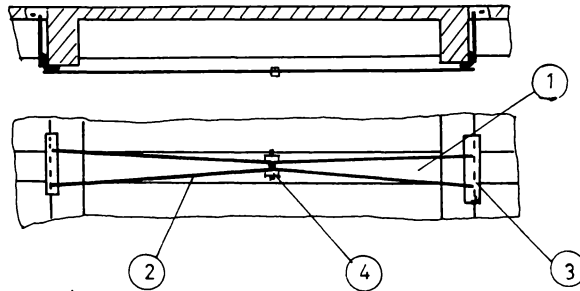
Pentru mărirea eforturilor în tirant se mai pot utiliza distanțieri intermediari (fig.32).

Executarea tiranților orizontali micșorează foarte puțin gabariturile încăperilor ocupând pe înălțime doar 5-10 cm. Preîntinderea suplimentară a tiranților care se realizează cu ușurință mărește rigiditatea și garantează introducerea eforturilor



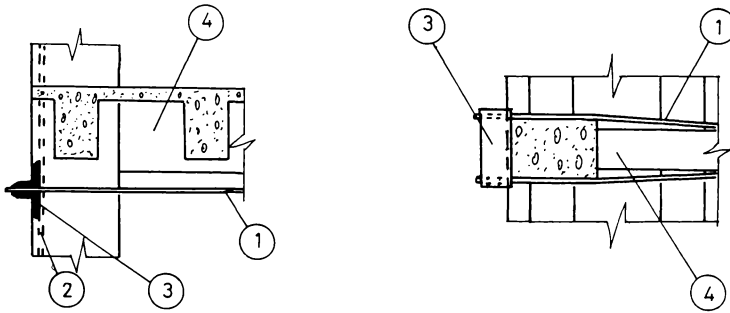
- a. Consolidare cu juguri verticale fără străpungerea plăcii
 b. Consolidare cu juguri verticale cu străpungerea plăcii
 c. Consolidare cu juguri înclinate cu străpungerea plăcii

Fig.28 Procedee de consolidare pentru grinzi cu fisuri înclinate



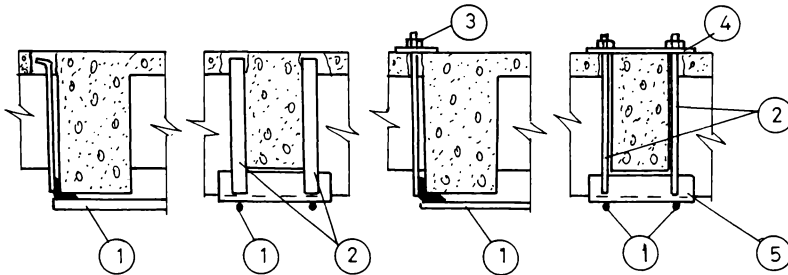
1-grindă secundară 2-tijele tirantului de consolidare
3-dispozitiv de ancorare pe reazeme 4-dispozitiv de tensionare

Fig.29 Consolidarea grinzilor de beton armat folosind tiranți orizontali preântinși



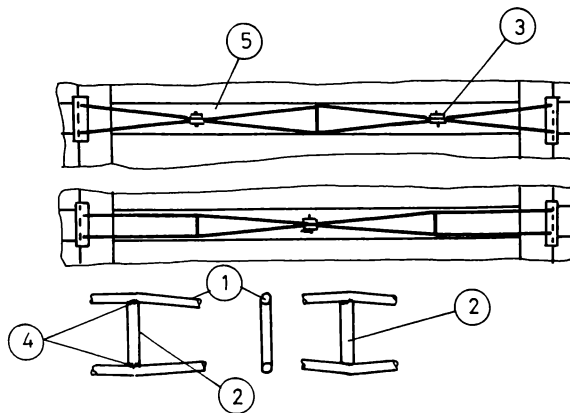
1-tirant 2-armătură existentă 3-dispozitiv de ancorare din cornier 4-grindă care trebuie consolidată

Fig.30 Consolidarea grinzilor principale folosind tiranți orizontali preântinși



1-tiranți 2-bare de ancorare 3-piuliță 4-platbandă 5-cornier

Fig.31 Posibilități de ancorare a tiranților orizontali preântinși



1-tijele tirantului de consolidare 2-distanțieri intermediari
3-dispozitiv de tensionare 4-sudură 5-grîndă secundară

Fig.32 Întinderea tiranților orizontali de consolidare cu ajutorul distanțierilor intermediari

Tiranții folosiți pentru consolidare trebuie protejați contra coroziunii prin vopsire, iar în cazul unui exces de umiditate, agenți corozivi sau pericol de incendiu se vor proteja prin tencuială cu mortar de ciment aplicat pe plasă de rabiț.

Ancorajele tiranților de volum mic se pot executa dintr-un profil "U" legat cu o bridă metalică care cuprinde grinda în cazul în care eforturile în tiranți sunt foarte mari, sau dintr-un cornier legat similar în cazul eforturilor mai puțin importante. În cazul grinzilor continue, pe reazemele intermediare se fixează în placă elemente verticale care susțin dispozitivul de încărcare.

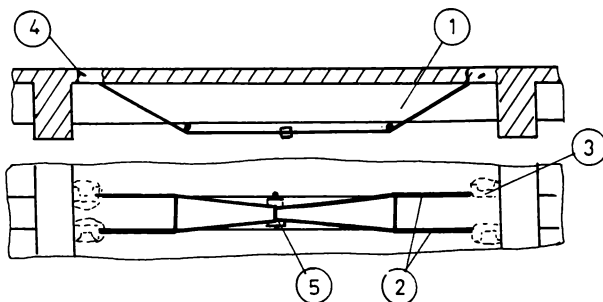
Dispozitivele de întindere, alcătuite din buloane de strângere deosebit de simple imprimă tijelor un efort de întindere considerabil prin întinderea lor în plan orizontal sau vertical.

Tiranții macaz de consolidare preîntîngi transformă elementul de construcție consolidat într-un sistem mixt.

Schema constructivă se modifică realizându-se o mărire a capacității portante până la dublare, în unele cazuri elementul devine comprimat excentric, iar în locurile de rezemare ale tirantului macaz acționează forțe de descărcare.

Tiranții se compun din două tije (oțel rotund sau oțel corni-

er), dispozitive de ancorare, plăcuțe de rezemare și bulonul de strângere (fig.33).



1-elementul ce se consolidează 2-tijele tirantului 3-dispozitiv de ancorare (profil U) 4-găuri în placă umplute cu mortar 5-dispozitiv de tensionare

Fig.33 Consolidarea grinzilor din beton armat folosind tiranți macaz orizontali preînțiși

Dispozitivele de ancorare sunt alcătuite dintr-un profil "U" sudat de armătura grinzii, care poate fi așezat ca o șă pe elementul care se consolidează sau așezat pe reazemele de margine ale grinzilor din beton armat.

Dispozitivul de ancorare se poate monta și pe stâlpii de rezemare, caz în care acesta se compune din plăcuțe guseu sudate de aripile a două corniere, de care se sudează tirantul.

Plăcuțele suport ale tirantului macaz se montează în dreptul punctelor în care tijele tirantului își schimbă direcția. Montarea lor se face după sudarea ambelor tije ale tirantului prin introducerea lor la mijlocul grinzii și deplesarea (tragere sau batere cu ciocanul) către punctele în care tijele își schimbă direcția.

Plăcuțele suport trebuie să aibe o astfel de lungime încât să depășească marginile tijelor tirantului. Întinderea tiranților macaz se realizează prin apropierea reciprocă a celor două tije cu ajutorul unui bulon de strângere, ca și la tiranții orizontali.

În cazul grinzilor mari este necesar să se suprimă deformațiile prin ridicarea acestora cu verine și punerea în tensiune a tiranților până când aceștia preiau încărcarea.

Tiranzii de consolidare combinați preîntinși sunt alcătuiți din tiranți orizontali și tiranți macaz la care capacitatea portantă poate fi sporită până de trei ori. Permit o reducere considerabilă a forței tăietoare, iar la nevoie permit utilizarea simultană a patru tije.

Acești tiranți, fiind o combinație a tiranților orizontali cu tiranți macaz, elementele componente sunt identice cu ale acestora (fig.34).

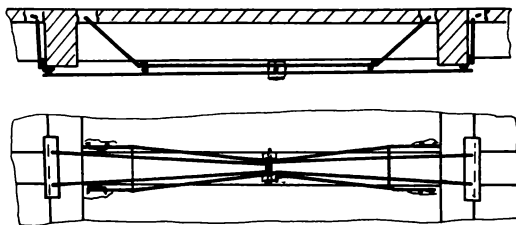


Fig.34 Consolidarea grinzilor secundare folosind tiranți combinați

În cazul în care se utilizează ca soluție de consolidare tiranzii, este indicat să se țină seama de următoarele recomandări:

- tijele tiranților de consolidare se vor proiecta în general din oțel rotund cu ϕ 12-30 mm. Pentru elemente mari, având înălțimea secțiunii de peste 60 cm, se vor folosi profile laminate.

- elementele de consolidare se vor proteja împotriva coroziunii prin vopsirea lor cu vopsea de ulei sau cu lacuri de protecție. Dacă vopsirea este greu de realizat după montaj, aceasta se va face înainte.

- dacă elementele de consolidare sunt supuse acțiunii permanente a gazelor, vaporilor, acizilor, umidității mari și se află în încăperi care prezintă pericol de incendiu protecția lor se va face prin acoperire cu un strat minim de 30 mm mortar. În prealabil elementele se vor înfășura în plasă de sârmă (rabiț).

- după realizarea preîntinderii, dispozitivele de întindere se fixează definitiv. În cazul utilizării ca dispozitive de întin-

dere distanțiere de consolidare, acestea se pot realiza prin sudarea unor plăcuțe de solidarizare speciale, după care buloanele de strângere se îndepărtează. La tijele de consolidare dispozitivele de întindere fac parte din însăși elementul de consolidare și de aceea, după realizarea preîntinderii în tije este de dorit să se sudeze piulițele de buloanele de strângere pentru a se evita slăbirea lor în cursul exploatării.

- pentru a se evita forfecarea filetelui, buloanele de strângere vor avea diametrul minim de 16 mm, iar înălțimea piulițelor de strângere de cel puțin 1,5 din diametrul bulonului de strângere;

- dispozitivele de ancorare ale tiranților vor fi cât mai simple și vor fi concepute astfel încât să nu se deplaseze lateral. Este de dorit ca aceste dispozitive să fie încastrate în betonul plăcilor planșeelor sau a grinzilor, în raport cu soluțiile lor constructive.

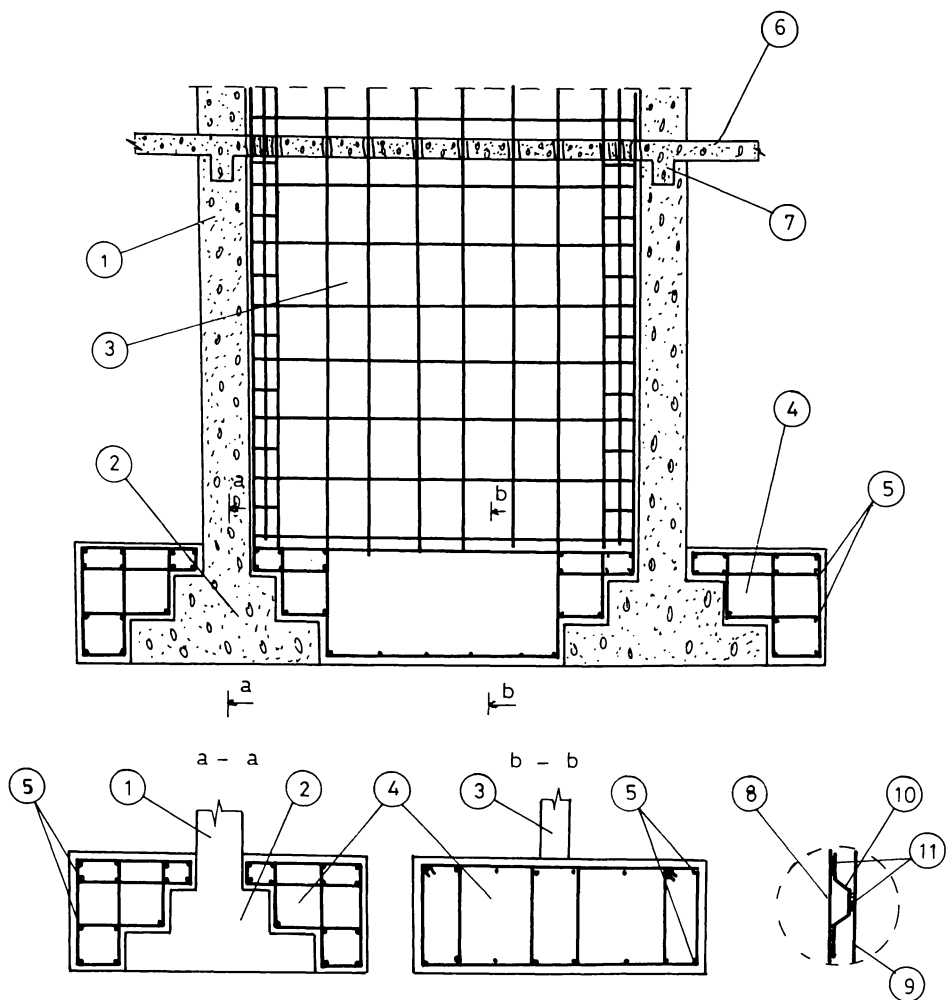
- în situația utilizării mai multor buloane de strângere pentru realizarea eforturilor unitare inițiale în tiranți, este necesar ca acestea să fie strânse simultan.

În cazul grinzilor puternic avariate, la care degradările se datorează în principal forțelor tăietoare, consolidarea se poate realiza și prin utilizarea de diafragme noi (fig.35).

Înainte de începerea lucrărilor încărcările vor fi preluate de șafodaje și sprijiniri, eliminarea deformațiilor grinzii și implicit a plăcii făcându-se cu ajutorul unor verine hidraulice.

Dacă deteriorările au apărut la o structură în cadre multietajate, o atenție deosebită trebuie acordată continuității pe verticală a diafragmei, continuitate asigurată prin introducerea de armături în goluri create la nivelul planșeelor.

Modificarea schemei constructive, în vederea consolidării la grinzi și cadre din beton armat prin metoda introducerii de diafragme noi, va fi făcută numai după ce s-a verificat că nu există posibilitatea de a influența negativ construcția în situații de seism.



1 stâlp existent
 2 fundație existentă
 3 diafragmă nouă
 4 fundație nouă
 5 armătură suplimentară
 6 placa planșeului

7 grindă
 8 armătură din stâlp
 9 armătură din diafragmă
 10 bare îndoite
 11 sudură

Fig.35 Consolidare structură cu diafragme noi

5.2.4. Soluții de remediere a defecțiunilor la stâlpi

Fisurile adânci, strivirile și dezagregările la stâlpi, în general, se remediază prin cămășuire cu beton armat, consolidări cu profile metalice, manșonări sau rebetonări.

Cămășuierile pot fi executate parțial, pe întreaga înălțime a stâlpului degradat (fig.36 și 37) prin creșterea secțiunii stâlpului pe una, doua sau trei laturi, sau integral, când întreaga secțiune se încorsetează cu o cămășă de beton armat intim legată de secțiunea inițială (fig.38 și 39).

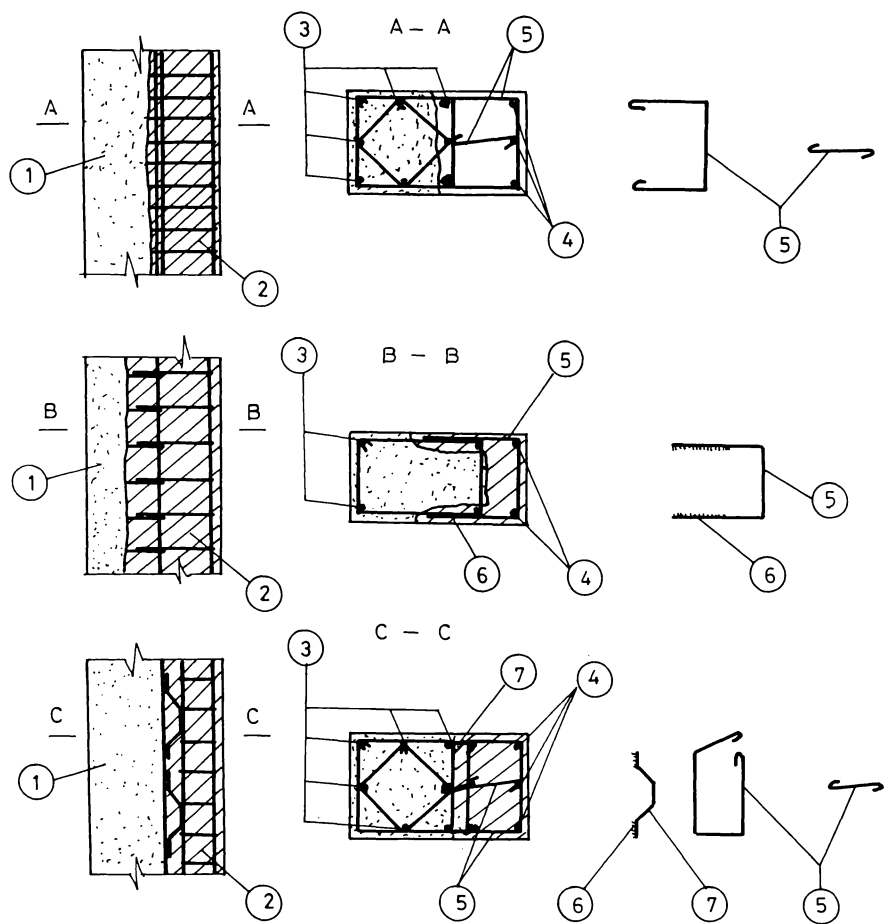
Atunci când stâlpul este puternic avariat având beton dislocat și armatura ruptă sau flambată, înainte de începerea cămășuierii se recomandă adăugarea de armătură și completarea cu beton a zonei avariate. (fig.40)

În cazuri particulare în care este insuficientă o consolidare locală, aceasta se va realiza pe o porțiune care depășește zona avariata pe cel puțin dimensiunea maximă a stâlpului, dar nu mai puțin de 100 cm. Acest mod de reparare este uneori inefficient, în special în cazul cutremurelor, dacă nu se descoperă toate degradările din structură, deoarece în această situație prin cămășuirea locală se introduc noi surse de amplificare a degradării cum ar fi excentricități sau efecte de stâlp scurt.

Este important de știut că, descoperirea unei avarii la unul din elementele de rezistență ale structurii nu exclude posibilitatea prezentei aceluiași defecte și la alte elemente similare și ca urmare, este obligatorie cercetarea întregii structuri.

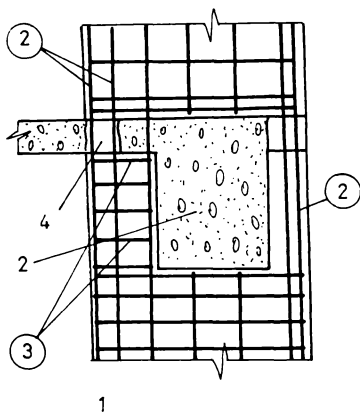
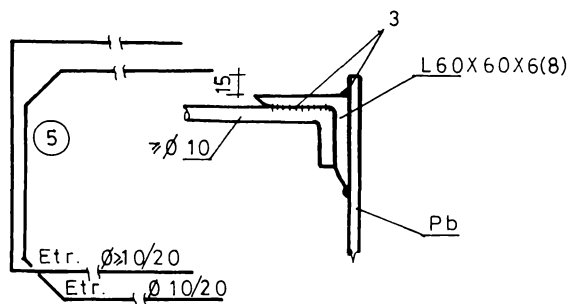
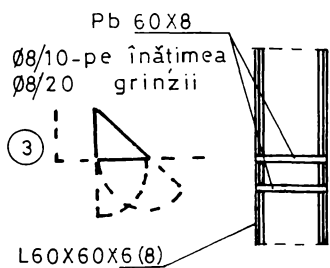
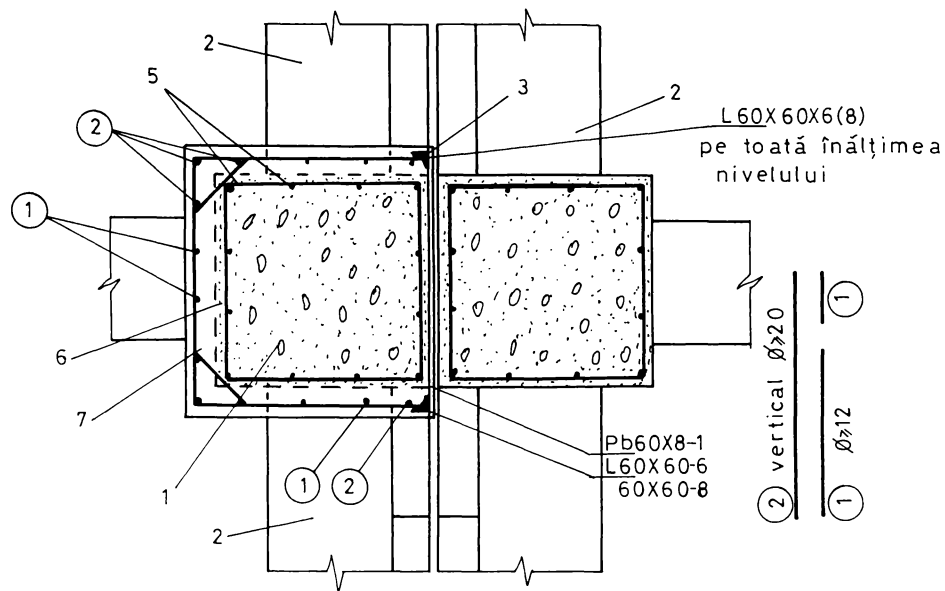
Față de recomandările generale făcute în cazul consolidărilor elementelor ce prezintă simptome de fisurare puternică, strivire și dezagregare a betonului, în cazul stâlpilor trebuie să se țină seama și de următoarele aspecte:

- consolidarea prin cămășuire a stâlpilor este bine să se facă în primele luni de la turnare și imediat după constatarea deficiențelor. Nu se va amâna consolidarea până la turnarea tuturor etajelor sau preluării încărcărilor maxime, cu excepția situației când deteriorarea are loc în exploatare (seism, accidente tehnice,



- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. stâlp existent | 2. cămășuială |
| 3. armătură existentă | 4. armătură longitudinală adăugată |
| 5. agrafe și etrieri adăugați | 6. sudură |
| 7. bare îndoite | |

Fig.36 Consolidarea stâlpilor prin cămășuire parțială



Beton Bc20 (cu agregat mărunt)

Oțel PC52 (bare verticale)
OB37 (etrieri)

- 1 stâlp existent
- 2 grinzi
- 3 cordon de sudură
- 4 gaură practică în placă
- 5 armatură existentă
- 6 zonă care se va ciopli
- 7 cămășuire (10cm grosime)

Fig.37 Consolidarea unui stâlp de rost

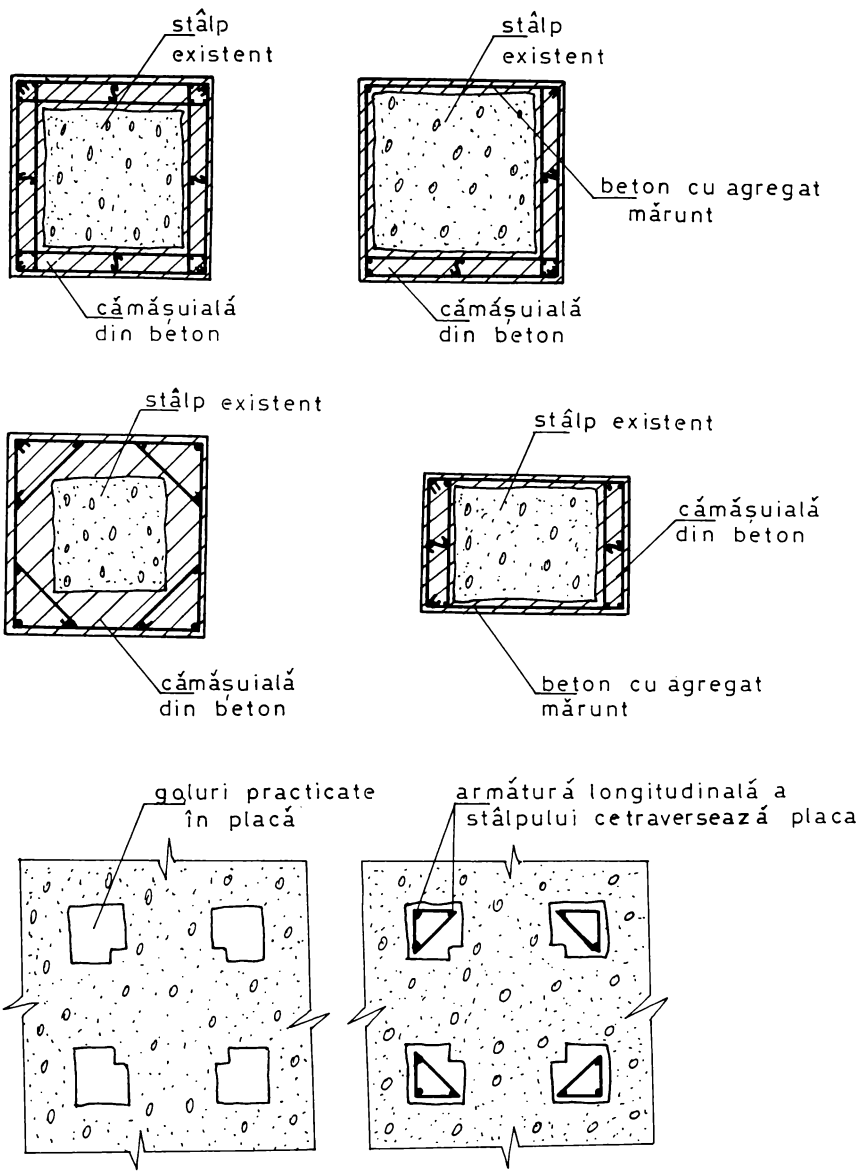
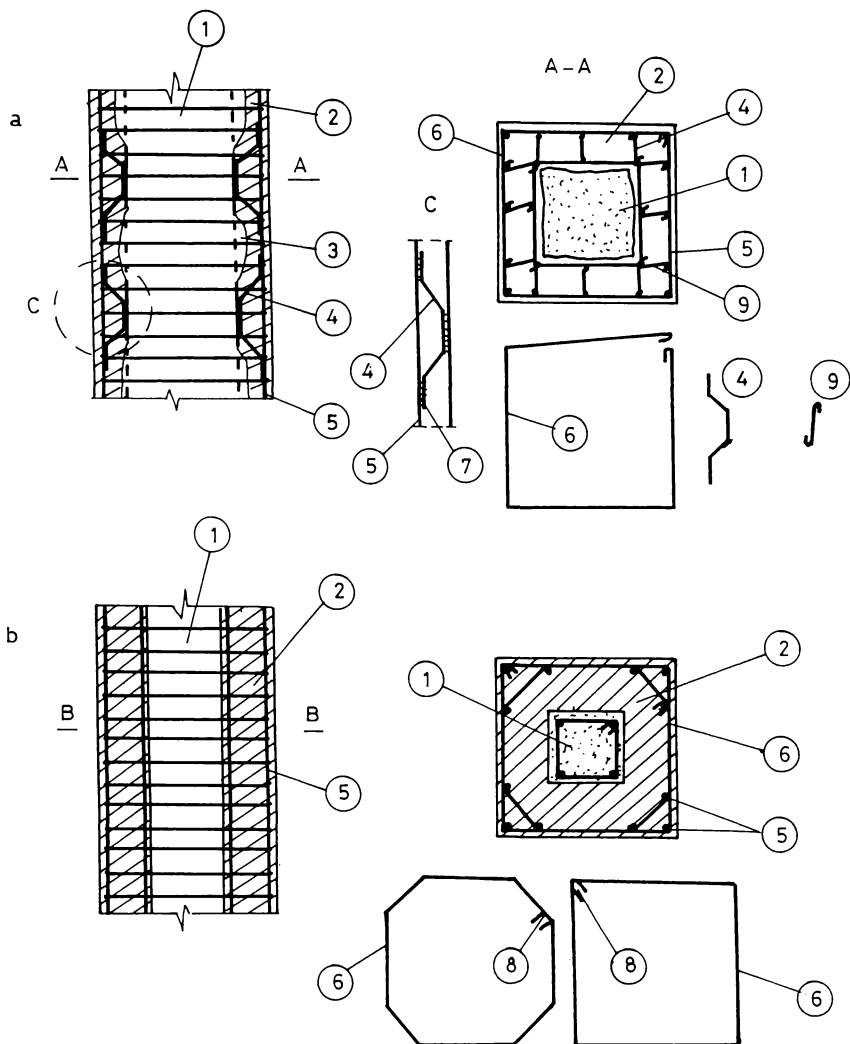


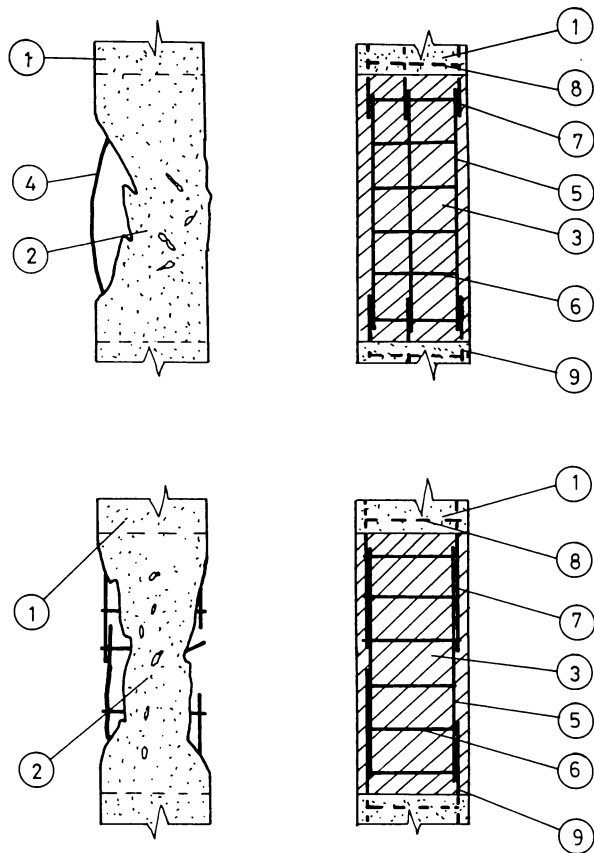
Fig.38 Consolidarea stâlpilor prin cămășuire
- scheme de principiu -



1 stâlp existent
 3 zonă nedezevelită
 5 armătură adăugată
 7 sudură
 9 agrafă

2 cămășuiață
 4 bare îndoite
 6 etrieri
 8 ciocuri alternative

Fig.39 Consolidarea prin cămășuire a stâlpilor



1 beton existent neavariat
 3 beton nou
 5 armătură nouă
 7 sudură
 9 armătură existentă

2 beton existent avariata
 4 armatură flambată
 6 etrieri noi
 8 etrieri existenți

Fig.40 Consolidarea prin adăugarea de armătură și completarea cu beton la un stâlp puternic avariata

etc.).

- la extremitatea inferioară și cea superioară a cămășuielii, armăturile suplimentare de rezistență se vor suda de armăturile existente;

- etrierii se vor executa din bare de ϕ 8-10 mm, dispuși la 10-15 cm distanță sau pot fi înlocuiți cu frete spiralate;

- grosimea cămășuielii trebuie să fie mai mare de 8-10 cm, fiind variabilă pe etaje la stâlpi, iar în cazul în care remedierea poate fi oprită la un etaj intermediar, cămășuiala se va continua pe încă un nivel;

- pe zonele de legătură cu grinzile structurii se vor practica găuri cu mașina rotopercutantă pe înălțimea grinzii la circa 15 cm distanță, astfel încât să se introducă etrieri perimetrali de minim 10 mm care se vor petrece și suda la capete. Înainte de găurire se va verifica poziția armăturilor grinzii cu pachometru.

- la trecerea stâlpilor prin planșee și pe lângă grinzi unde nu se pot monta etrieri închiși, se va prevedea un număr suficient de etrieri deschiși înclinați, astfel încât nici o armătură de rezistență să nu rămână nelegată. Capetele grinzilor în zona de legătură cu stâlpul se cămășuiesc și ele pe o lungime cel puțin egală cu dimensiunea minimă a stâlpilor.

O soluție cu eficiență foarte bună în consolidarea stâlpilor puternic degradați o constituie și aceea a utilizării unei cămășuieli cu beton și metal (manșonare)(fig.41), avantaj completat și de faptul că această soluție nu necesită o dezvoltare prea mare a secțiunii stâlpului ce urmează a fi consolidat. Cel mai mare dezavantaj îl constituie utilizarea unei mai mari cantități de metal și implicit un cost ridicat.

În situațiile în care se urmărește păstrarea gabaritelor utile (mărirea secțiunii doar cu câțiva centimetri), consolidarea și creșterea capacității portante, se poate utiliza soluția de consolidare a stâlpilor utilizând distanțiere metalice precomprimate simple sau duble.

Distanțierile simple se utilizează în cazul stâlpilor comprimați excentric cu momente de același semn, iar cele duble pentru

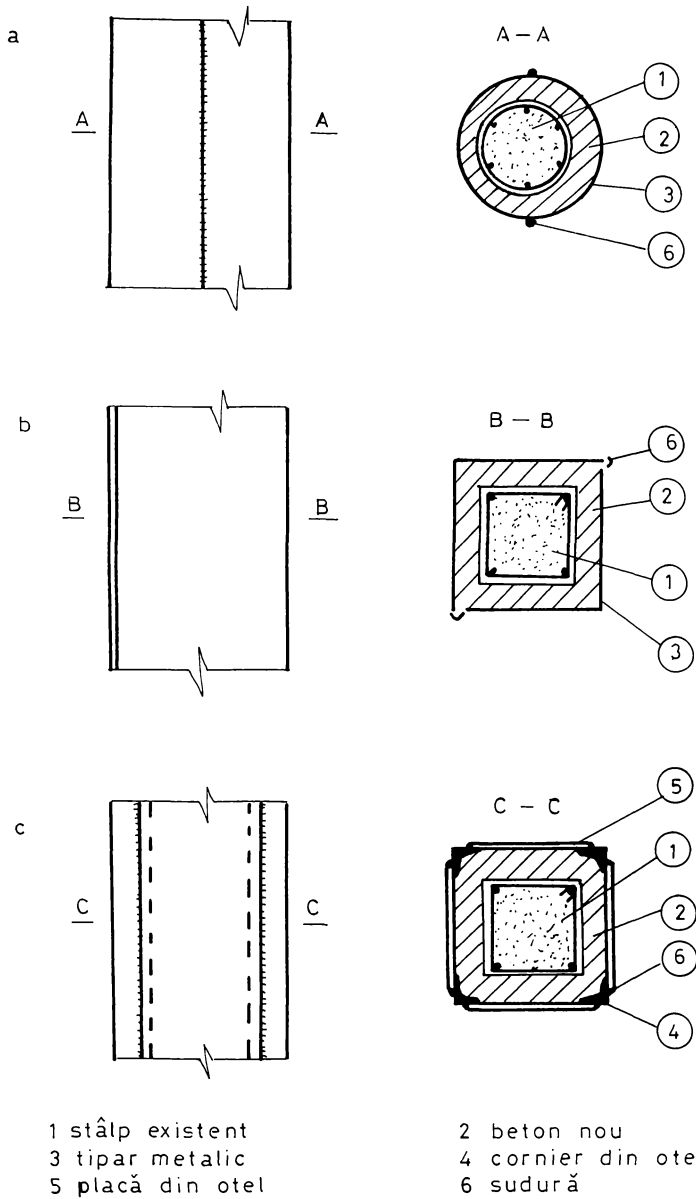


Fig.41 Consolidarea stâlpilor prin cămășuieli metalice și beton

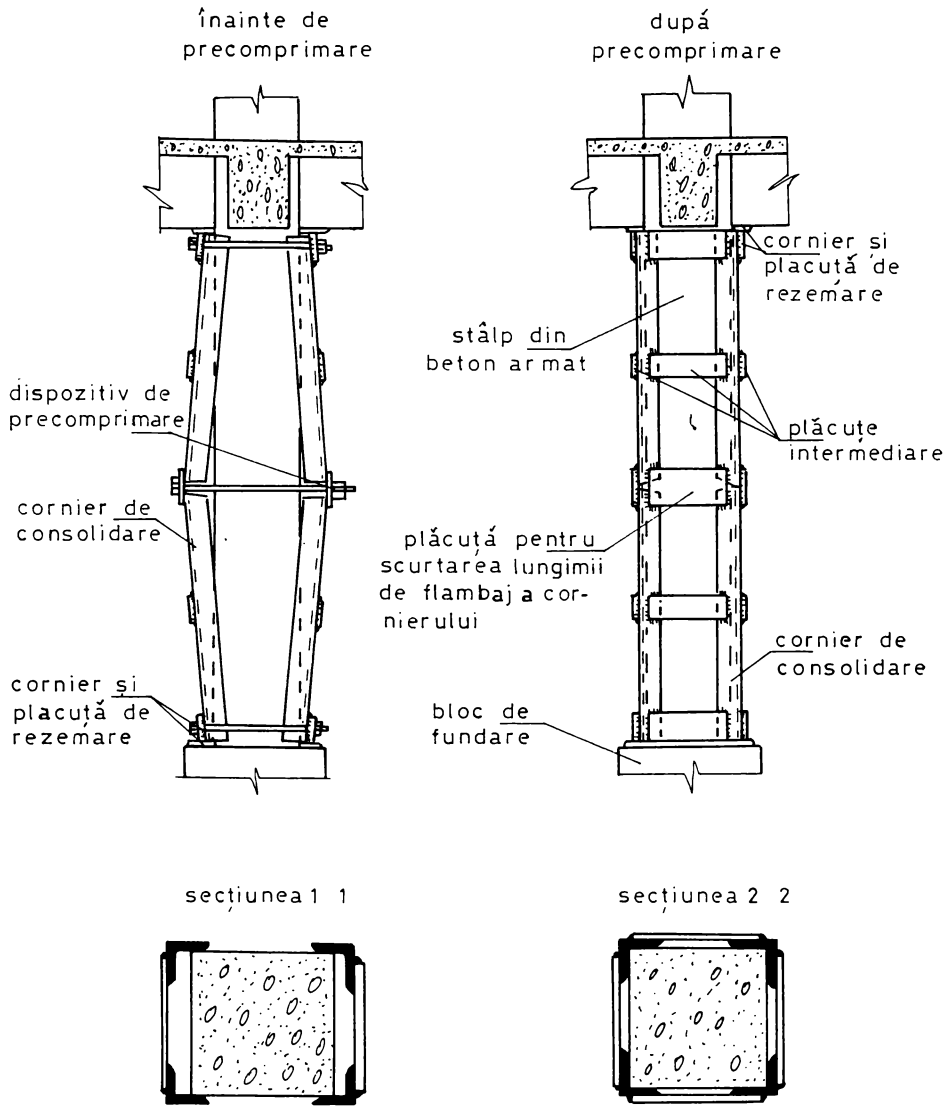


Fig.42 Consolidarea stâlpilor utilizând distanțiere metalice precomprimate duble

stâlpi comorimați excentric dar cu momente de semne diferite.

Precomorimarea lor se realizează fără dispozitive speciale asigurând o bună conlucrare cu stâlpii și permițând o oarecare descărcare a acestora. Dimensionarea distanțierelor are la bază în primul rând considerente de flambaj.

În figura nr.42 este sugestionată o posibilitate de realizare a acestei soluții, bineînțeles în funcție de cazurile particulare inginerul proiectant punându-și în aplicare soluții proprii.

cazul în care umiditatea este crescută sau există pericol de foc, distanțierile trebuie protejate printr-o tencuială armată cu plasă de sârmă de minim 25 mm grosime, iar în cazul mediilor agresive de 40 mm grosime.

În condițiile obișnuite distanțierile se protejează doar prin vopsire.

5.2.5. Soluții de remediere a defecțiunilor la diafragme

În cazul apariției fisurilor verticale și orizontale cu deschideri mari la diafragme, consolidarea se face pe o față sau pe ambele fețe. În zonele fisurii sau pe întreaga suprafață a diafragmei în funcție de importanța și extinderea avariilor.

Cel mai des în consolidarea diafragmelor se utilizează cămășugiala acestora aplicând un strat de beton prin torcretare în grosime de aproximativ 5 cm. Tehnologia de aplicare a torcretului este identică cu cea prezentată în paragrafele anterioare.

În cazul betonării obișnuite grosimea torcretului nou se recomandă să fie de minim 5 cm. Înainte de aplicarea cămășugialii se recomandă închiderea fisurilor cu Epodur.

Armătura de consolidare va consta în plase sudate cu ochiuri de 10-15 cm fixate din loc în loc de armătura existentă prin sudură sau cu ajutorul unor agrafe de ancoraj ce străpung diafragma existentă.

Dacă consolidarea se execută pe mai multe nivele, planșeele se vor perfora în dreptul cămășugialilor pentru a introduce bare de ar-

mătură cu rolul de a asigura continuitatea pe verticală.

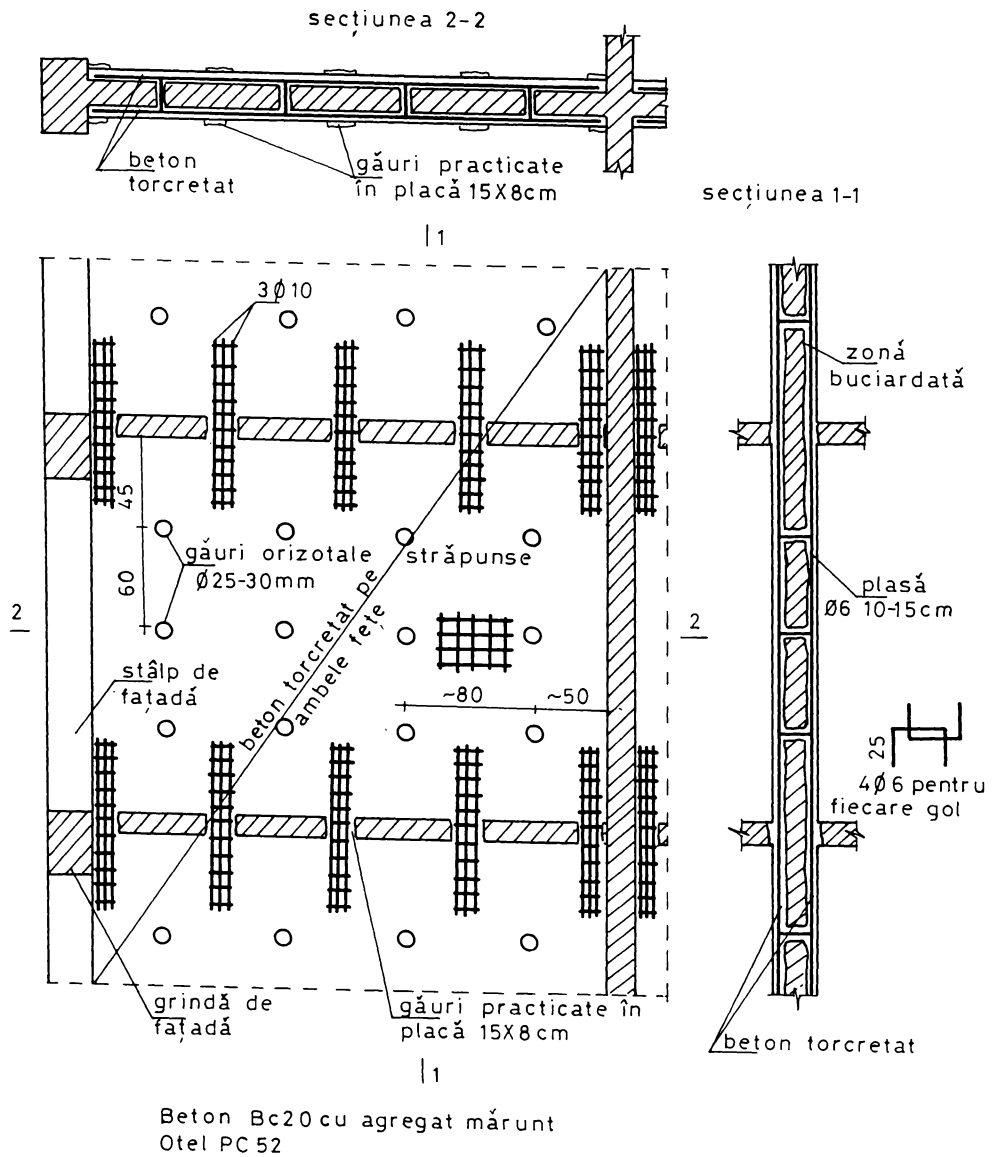


Fig.43 Consolidarea prin torcretare a unei diafragme

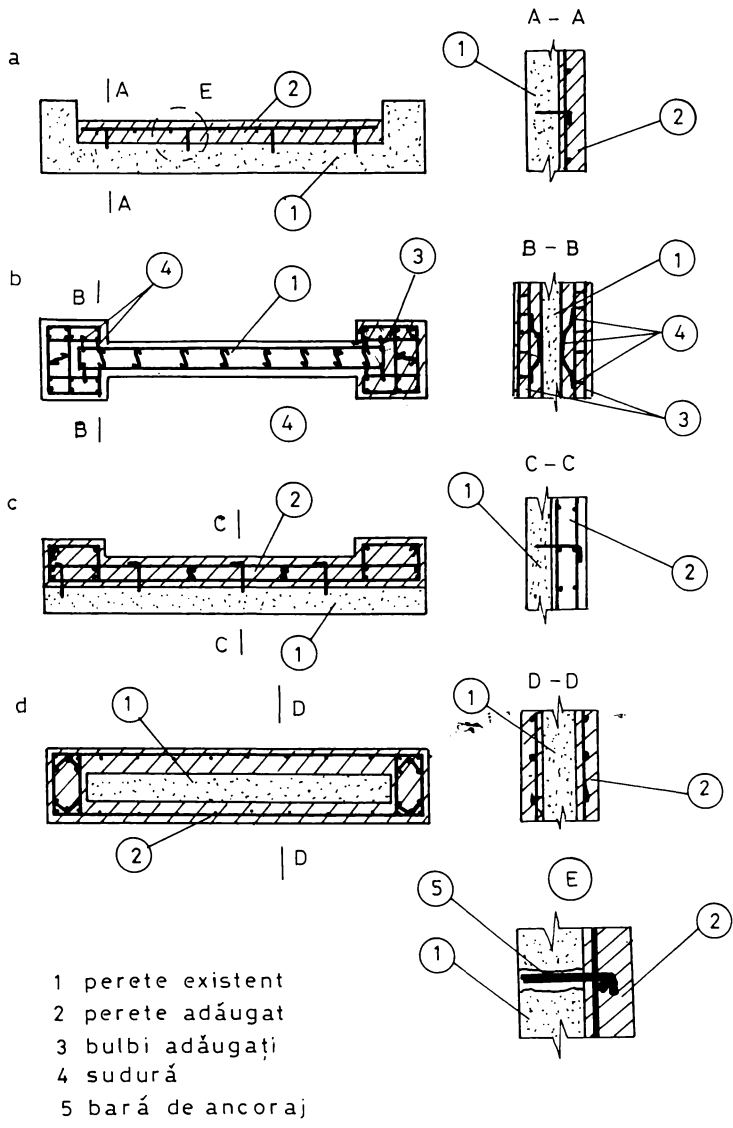
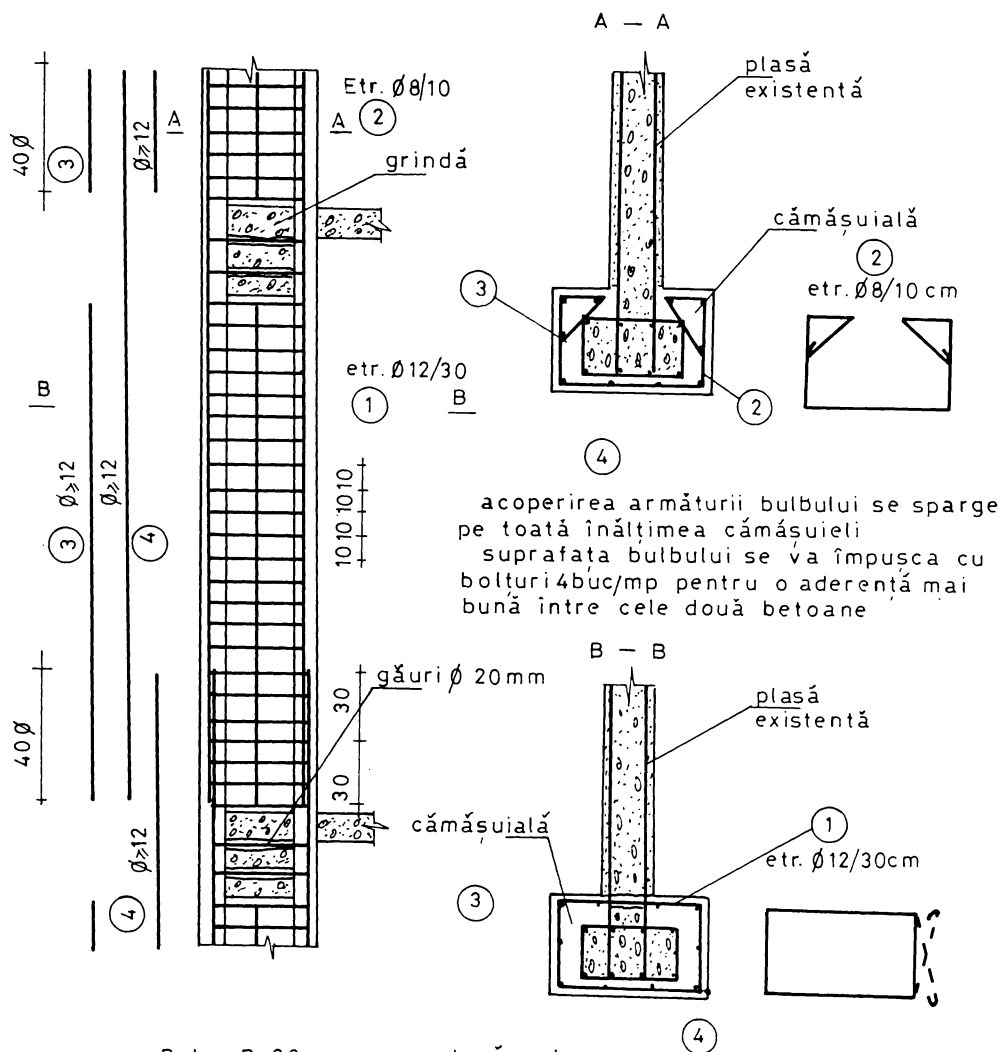


Fig.44 Consolidări la diafragme monolite



Beton Bc20 cu agregat mărunt
Oțel PC52 ; OB 37

Fig.45 Consolidarea bulbului unei diafragme

În figurile nr.43 și 44 sunt prezentate modalități de consolidare prin cămășuire.

La diafragmele cu bulbii avariați procedeele de consolidare a bulbilor sunt similare cămășuirii la stâlpi. (fig.45) O deosebită atenție trebuie acordată și în acest caz conlucrării dintre suprafața betonului existent și cel nou adăugat pentru consolidare.

În funcție de mărimea fisurilor și numărul acestora, ca soluție de consolidare poate fi adoptată și aceea de rebetonare.

CAPITOLUL 6

EXPLOATAREA, ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA LA TIMP A DEFECȚIUNILOR LA CONSTRUCȚII

6.1. EXPLOATAREA CONSTRUCȚIILOR

Construcțiile își îndeplinesc rolul pentru care au fost executate pe toată durata normată, numai dacă ele sunt exploatate, reparate și întreținute la timp, iar elementele de construcții și instalații la care duratele de serviciu au expirat sunt refăcute.

Durata normată a unei construcții se datorează duratei limitate de existență a elementelor care compun construcția, perioadă în care aceasta își păstrează toate caracteristicile necesare funcționării ei normale. Uzura fiecărui element în parte este în funcție de natura materialului din care este executat și de condițiile de exploatare la care este supus, iar uzura generală a construcției rezultă din media ponderată a uzurii diferitelor elemente componente.

Duratele de serviciu normate servesc în principal diferitelor operațiuni de planificare, totodată utilizându-se și pentru stabilirea cotelor de amortizare a fondurilor fixe.

În prezent, durata de serviciu normată pentru clădiri și construcții speciale este stabilită conform Deciziei nr.148 din 16.09.1977 cu indicativul P95-1977 (Anexa nr.1).

Calitatea construcției și a elementelor componente pe toată durata de serviciu normată este în corelare directă cu urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor.

Urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor se face: în vederea menținerii exigențelor esențiale și pentru realizarea intervențiilor în timp asupra construcțiilor.

În funcție de categoria de importanță a construcțiilor, prin grija proiectantului, se consemnează în cartea tehnică a construcției categoria de urmărire. Aceasta poate fi:

- urmărire curentă;

- urmărirea specială.

Totodată în cartea tehnică se mai consemnează perioadele la care se realizează aceste urmăriri și metoda lor de efectuare.

Urmărirea curentă și urmărirea specială se realizează de către persoane desemnate special pentru aceste activități și care au următoarele obligații și răspunderi:

- să posede o pregătire tehnică în construcții cel puțin de nivel mediu, iar cei care efectuează urmărirea specială trebuie să fie autorizați de Inspecția de stat în construcții, lucrări publice, urbanism și amenajarea teritoriului;

- să cunoască cartea tehnică a construcției și să țină la zi jurnalul evenimentelor.

6.1.1. Urmărirea curentă

Urmărirea curentă sau controlul periodic al construcțiilor este operația tehnică care se efectuează de către colective de specialiști la termenele impuse de natura condițiilor în care se se face exploatarea acestora, dar cel puțin o dată pe an, înaintea datei când se face planificarea lucrărilor de reparații, în scopul verificării stării tehnice a construcțiilor și a stabilirii necesităților de reparații, a felului și volumului lucrărilor respective precum și a urgenței în care acestea trebuie executate, având ca obiectiv menținerea construcțiilor la parametri proiectați.

Urmărirea curentă se realizează prin examinare vizuală directă, cu mijloace simple de măsurare de uz curent în conformitate cu prevederile din cartea tehnică și a reglementărilor tehnice de urmărirea a comportării în exploatare specifice, pe categorii de lucrări și construcții.

Construcțiile făcute în cadrul acțiunii de urmărirea curentă se înregistrează în cartea tehnică a construcției, iar în cazul constatării unor degradări se stabilesc măsuri de intervenție în timp.

La determinarea volumului lucrărilor de întreținere și reparații curente, alături de rezultatele constatărilor urmării curente

se va avea în vedere duratele de serviciu normate pentru elementele de construcții și instalații.

În cadrul urmăririi curente, la apariția unor degradări ce se consideră că pot afecta exploatarea în condiții de siguranță a construcției, proiectantul va solicita o consultanță de specialitate în vederea instituirii urmăririi extinse.

Cu ocazia controlului periodic anual în care expiră ciclul de funcționare al reparației capitale a fiecărei construcții, se va analiza stadiul general al construcției și necesitatea asigurării executării lucrării de reparație capitală. La construcțiile care au atins ciclul de funcționare normat și la care la controlul periodic comisia constată că acestea sunt în stare bună se va propune pe baza de justificare tehnică prelungirea ciclului de funcționare, amânarea reparației capitale și efectuarea dacă este cazul a unor lucrări de reparații curente.

În situația în care gradul de uzură și starea tehnică a clădirilor o cer, comisia efectuează controlul periodic poate propune micșorarea ciclului de funcționare.

În cazul clădirilor la care nu se mai cunosc ciclurile de funcționare anterioare comisia care efectuează controlul periodic va stabili ordinea reparațiilor ce urmează a fi efectuate precum și ciclurile de funcționare viitoare, astfel încât să se asigure funcționarea fondului fix pe întreaga durată normată.

În cazul în care se constată că reparația capitală nu mai poate asigura buna funcționare pe întreg ciclul, proprietarul va decide dacă este cazul să se efectueze reparația capitală, sau să se scoată din funcțiune construcția respectivă.

La construcțiile la care s-a depășit durata de serviciu se schimbă destinația sau condițiile de exploatare. La acestea și la cele la care se constată deficiențe semnificative în cadrul urmăririi curente, proprietarul va solicita efectuarea unei expertize tehnice prin care se stabilesc măsurile necesare.

6.1.2. Urmărirea specială

Urmărirea specială este o activitate complementară față de urmărirea curentă pe care nu o exclude și care cuprinde investigații specifice, suplimentare asupra unor parametri ce caracterizează aptitudinea de utilizare pentru care construcția a fost utilizată.

Urmărirea specială se instituie la:

- construcții noi de importanță deosebită sau excepțională, stabilită prin proiect;
- construcții în exploatare cu evoluție periculoasă (sau care au suferit avarii) stabilită în urma unei expertize.

Rezultatele urmăririi speciale se înscriu în cartea tehnică a construcției, fiind rodul activității pe bază de proiect a unui personal tehnic de specialitate.

6.2. ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA CONSTRUCȚIILOR

Lucrările de întreținere și reparații au ca obiectiv menținerea caracteristicilor esențiale proiectate pe întreaga durată de serviciu a construcțiilor și sunt determinate în principal de exploatarea normală a construcțiilor.

Spre deosebire de lucrările de întreținere și reparații care se efectuează periodic, în funcție de categoria de importanță a construcțiilor și de materialele încorporate, asupra construcțiilor se mai execută intervenții determinate de acțiuni accidentale (incendii, explozii, inundații, uragane, alunecări și prăbușiri de teren, zăpezi foarte mari, cutremure) care afectează grav integritatea acestora și intervenții determinate de acțiunile omului care au ca scop principal schimbări de destinație ale construcțiilor, prelungirea duratei de serviciu, ridicarea nivelului performanțelor prevăzute inițial, inclusiv în urma unor modificări funcționale și re tehnologizări.

Intervențiile care nu sunt datorate exploatarei normale se execută numai pe bază de proiecte elaborate în urma unor expertize

tehnice.

Intervențiile determinate de exploatarea normală a construcțiilor, în funcție de conținutul și amploarea lor se pot clasifica în:

- lucrări de întreținere;
- lucrări de reparații curente R.C.;
- lucrări de reparații capitale R.K.

6.2.1. Lucrări de întreținere

Prin lucrări de întreținere se înțeleg lucrările curente de mică amploare care se execută periodic de către proprietar sau chirieș fără scoaterea clădirii din funcțiune în scopul prevenirii unei deteriorări premature a elementelor ce o compun și a menținerii lor în stare normală de funcționare sau folosință. Acestea nu sunt lucrări de remedieri ale degradării, ci lucrări preventive care împiedică în viitor degradările care s-ar produce dacă ele nu ar fi efectuate la timp și de bună calitate.

Executarea la timp și în condiții bune a lucrărilor de întreținere mărește durata de serviciu a obiectului, reduce volumul lucrărilor de reparații curente și capitale.

Ca exemple de lucrări de întreținere care neefectuate conduc la degradarea clădirilor se pot enumera:

- curățarea jgheburilor, burlanelor, rigolelor, sobelor și coșurilor de fum;
- efectuarea de lipituri la jgheaburi, burlane și învelitori din tablă;
- repararea feroneriei ușilor și ferestrelor;
- înlocuirea geamurilor sparte;
- vopsitorii;
- revizuirea instalațiilor cu schimbarea garniturilor;
- repararea și înlocuirea sifoanelor de scurgere de la obiectele sanitare;
- desfundarea sifoanelor, canalelor și coloanelor de scurgere.

gere;

- dezghețarea conductelor de apă neprotejate;
- îndepărtarea zăpezii de pe acoperișuri, copertine și din jurul clădirilor;
- reglarea șinelor de rulare prin strângerea elementelor de fixare.

6.2.2. Lucrări de reparații curente

Prin lucrări de reparații curente, se înțeleg lucrările care se execută după caz de proprietar sau chiriaș pentru înlăturarea unor deteriorări locale ale elementelor de construcții și instalații, sau înlocuirea parțială a elementelor uzate în scopul creerii posibilității de exploatare în continuare a construcțiilor respective.

Lucrările de reparații curente se execută după necesitate, atunci când se constată că au apărut deteriorări a căror remediere nu se poate efectua prin lucrări de întreținere și care nu pot fi amânate până la cea mai apropiată reparație capitală.

În cadrul lucrărilor de reparații curente se execută toate lucrările de întreținere necesare și se pot înlocui acele elemente de construcții și instalații ale căror durate de serviciu expiră înaintea ciclului de reparații capitale și care datorită gradului de uzură vor necesita a fi înlocuite. O atenție deosebită trebuie acordată în cadrul lucrărilor de reparații curente remedierii defecțiunilor apărute la: învelitori (clasice și hidroizolații), trotuare de protecție, finisaje exterioare de protecție și instalații interioare.

Executarea la timp și la un nivel calitativ superior a lucrărilor de reparații curente și de întreținere, preîntâmpină degradarea construcțiilor și reduce volumul lucrărilor de reparații capitale.

Specificarea orientativă a conținutului lucrărilor de reparații curente este dată în Anexa nr.2, având în vedere duratele de serviciu normate pentru elementele de construcții și instalații.

Lucrările indicate sunt orientative. La stabilirea necesarului de lucrări vor rezulta și altele decât cele specificate, după cum poate rezulta că o lucrare prevăzută la reparații curente să poată fi executată ca întreținere sau să fie amânată pentru a fi executată odată cu lucrările de reparații capitale.

6.2.3. Lucrări de reparații capitale

Prin lucrări de reparații capitale, se înțeleg reparațiile care se execută de proprietar în scopul asigurării, menținerii, funcționării clădirii respective pe toată durata sa de serviciu normată. În cadrul acestor lucrări se efectuează înlocuirea parțială sau totală a elementelor de construcții și instalații sau a părților componente ale acestor elemente deteriorate ca urmare a uzurii fizice, precum și repararea concomitentă a elementelor și părților de elemente ale clădirii, instalațiilor uzate, în scopul aducerii acestora la o stare cât mai apropiată de starea lor inițială.

Se recomandă ca reparațiile capitale să se efectueze în măsura posibilităților fără scoaterea parțială sau totală din funcțiune a clădirilor.

Odată cu reparațiile capitale se execută și lucrările de întreținere și reparații curente.

Numărul reparațiilor capitale pentru o clădire și a ciclului de funcționare al reparației capitale în funcție de durata de serviciu normată, este specificată în Anexa nr.1.

Conținutul lucrărilor de reparații capitale, orientativ, este cuprins în Anexa nr.3.

În cadrul reparațiilor capitale nu se cuprind:

- lucrări de extinderi, adăugiri, supraetajări;
- lucrări de transformări și amenajări chiar dacă nu se modifică forma și dimensiunile exterioare ca de exemplu: modificarea distribuției unor camere, schimbarea destinației unor încăperi, înlocuirea sistemului de încălzire, dotări cu instalații noi (electrice, sanitare, etc.) la imobilele care nu au fost dotate cu ast-

fel de instalații;

- lucrări de modernizări prin care se înlocuiesc elemente sau structuri depășite cu altele corespunzătoare nivelului tehnic actual, ca de exemplu: înlocuirea structurii de rezistență din lemn cu altul din beton armat sau metal;

- lucrări care conduc la mărirea gradului de confort sau prin care se modifică aspectul estetic al construcției.

Prin excepție, în cadrul reparațiilor capitale se vor putea aduce unele îmbunătățiri sau modernizări constând din înlocuirea unor elemente de construcții uzate fizic și moral, cu altele corespunzătoare nivelului tehnicii actuale (materiale noi, eficiente, sisteme constructive moderne) cu condiția respectării dispozițiilor legale și să se asigure funcționarea fondului fix pe toată durata de serviciu normată.

Nu fac parte din reparații capitale lucrările pentru remedierea unor deteriorări și degradări provocate construcțiilor de accidente sau datorită efectelor unor calamități naturale. Aceste reparații accidentale se efectuează imediat ori de câte ori se constată necesitatea lor și se vor suporta din alte fonduri constituite în conformitate cu legile în vigoare.

Reparația capitală se execută după parcurgerea unui interval de timp normat, numit ciclu de funcționare, de la punerea în funcțiune a clădirii până la prima reparație capitală sau între două reparații capitale consecutive.

Durata ciclului de funcționare este stabilită astfel încât să se asigure funcționarea normală a imobilului în acest interval de timp cât și executarea lucrărilor de reparații în condiții tehnico-economice optime.

Îndeplinirea ciclului de funcționare este condiționat de folosirea corespunzătoare a imobilului, cât și de executarea la timp și în bune condiții a lucrărilor de întreținere și reparații curente.

La îndeplinirea ciclului de funcționare se repară elementele de construcții și instalații funcționale ale imobilului uzate material în așa fel, încât să se asigure funcționarea în continuare a imobilului cel puțin până la următoarea reparație capitală.

În prezent, pentru fondurile fixe cu capital de stat, plafoanele valorice pentru fiecare reparație capitală sunt stabilite conform normativului P95-1977. Acestea sunt raportate la valoarea de înlocuire a fondului fix.

Este necesar ca în viitor, având în vedere schimbările economice intervenite în ultimii ani în țara noastră, efectuarea planificării lucrărilor de reparații capitale, cât și realizarea acestor reparații să aibe la bază în special criteriile pur tehnice.

Din experiența proprie am constatat că în ultima perioadă de timp acolo unde s-au avut în vedere numai aspecte economice, lucrările de reparații capitale nu au respectat cerințele tehnice, nu au fost realizate în timp optim și în totalitate. La aceste construcții, în mod cert lucrările viitoare de reparații vor necesita un efort mai mare atât fizic cât și financiar, sau construcția nu va atinge durata normată preconizată la proiectare.

CAPITOLUL 7

ÎNTREȚINEREA ȘI REMEDIEREA HIDROIZOLAȚIILOR ACOPERIȘURILOR TERASĂ

Durabilitatea acoperișului terasă depinde în mare măsură de întreținerea sa permanentă și de asigurarea unei exploatare tehnice corespunzătoare.

Pentru buna funcționare a hidroizolației, beneficiarul trebuie să ia următoarele măsuri:

- curățarea periodică a acoperișului care se va efectua de cel puțin două ori pe an, la începutul primăverii și sfârșitul toamnei prin măturare umedă;

- curățarea zăpezii și a gheții care pot infunda jgheburile și gurile de scurgere se va face cu atenție cu lopeți și măturări fără a se degrada hidroizolația sau protecția acesteia;

- cel puțin o dată la trei ani, cu ocazia verificărilor periodice la acoperișurile cu protecția din pietriș sau dale și plăci se verifică dacă s-au colmatat straturile de drenaj din jurul gurilor de scurgere sau la opritorul cu fante, curățându-le sau regenerându-le;

- interzicerea montării de utilaje și instalații care produc trepidații sau temperaturi mai mari de + 40°C, sau să se facă foc;

- interzicerea circulației mai intense decât permite stratul de protecție respectiv și neschimbarea destinației acoperișului;

- interzicerea spargerii hidroizolației sau a stratului de protecție pentru diferite ancorări ulterioare, iar dacă acestea totuși trebuie făcute, vor fi executate numai de specialiști;

- pe terasele necirculabile nu se admite depozitarea de materiale și obiecte, și nu se permite accesul altor persoane decât a celor repartizate pentru întreținere;

- nu va permite amenajarea de grădini, peluze, etc., dacă acestea nu au fost prevăzute la întocmirea proiectului;

- interzicerea amenajării sau schimbării de destinație

a încăperilor de sub terase pentru alte procese tehnologice decât cele prevăzute de către proiectant;

- cu ocazia refacerii hidroizolațiilor la terase se vor completa sau recondiționa, după cum este cazul, tuburile de aerisire a coloanelor sanitare necorespunzător executate și fără căciuli de protecție, coșurile de ventilare acoperite, gurile de scurgere interioare fără grătare și se va acorda o deosebită atenție izolării coșurilor de ventilare, tuburilor de aerisire a coloanelor sanitare, precum și gurilor de scurgere interioare;

- toate remedierile izolației care trebuie executate în urma verificărilor periodice, vor fi efectuate numai de muncitori specializați și în concepția proiectată inițial.

În anumite situații, la refacerea hidroizolației se pot utiliza și alte materiale noi, superioare, omologate în acest sens, în baza unui proiect de specialitate.

- deteriorările locale (perforări, bășicări, dezlipiri) vor fi remediate prin curățarea izolației în locul respectiv cu de-cuparea în trepte a straturilor vechi.

Se va usca și asana locul respectiv, după care se vor aplica succesiv straturile de pânză sau țesături bitumate lipite cu mastic de bitum, cu petreceri de minim 10 cm pe straturile vechi, realizându-se grosimea minimă a hidroizolației vechi.

Peste suprafața separată se va aplica prin lipire un strat de carton sau împâslitură bitumată cu raza mai mare cu 20 cm decât zona curățată, peste care se va aplica protecția inițială.

- În cazul alunecărilor hidroizolațiilor la atice se vor desface straturile succesive cu lampa și se vor lipi cu mastic de bitum, fixându-se totodată prin șaibe și cuie, după care se va aplica un strat suplimentar din țesătură bitumată lipită cu mastic și vopsită reflectorizant.

Dacă la desfacerea straturilor acestea se deteriorează, refacerea se va executa prin curățarea straturilor vechi și completarea cu straturi noi prinse în șaibe cu cuie, peste care se va aplica stratul suplimentar de protecție.

- la refacerea hidroizolațiilor la terase este obligator-

riu de efectuat proba de inundare a acestora.

În paralel cu verificarea periodică a hidroizolației, beneficiarul va verifica tinichigeria care protejează hidroizolația și va lua măsuri de remediere în cazul în care se constată următoarele:

- deplasări și dezlipiri la înădirile cositorite sau falțurile desfăcute;

- bolțurile sau cuiile care pătrund prin tinichigerie nu au capacelele cositorite și permit infiltrații;

- igheaburile și burlanele sunt deplasate și nu sunt etanșe;

- există străpungeri ale tinichigeriei datorită coroziunii locale.

Așa cum am arătat într-un capitol anterior, la remedierea hidroizolațiilor acoperișurilor terasă trebuie să se parcurgă toate etapele în analizarea și înlăturarea defecțiunilor. Această parcurgere a tuturor fazelor este foarte importantă pentru a determina și elimina cauzele care au produs degradarea și pentru a avea certitudinea nerepetării eventualelor greșeli de concepție și execuție.

Dintre cele mai dese greșeli de proiectare și executare a lucrărilor de hidroizolații a acoperișurilor terasă și de care trebuie să se țină seama la remedierea acestora, sunt următoarele:

a). Greșeli în proiectare:

- adoptarea de soluții constructive necorespunzătoare zonei climatice în care se găsesc imobilele. Aici se includ: acoperișuri cu pantă mică în zone cu precipitații abundente, inclusiv zăpadă; acoperișuri terasă pe suprafețe mari la care nu s-au prevăzut rosturi de dilatație pentru învelitoare la clădiri amplasate în zone cu variații mari de temperatură; acoperișuri terasă la care alegerea protecției hidroizolației nu corespunde pantei, caracterului circulabil sau necirculabil, agenților exteriori pentru care se execută protecția, etc.

- adoptarea de soluții constructive fără a ține seama de climatul interior al încăperilor (ex.: neincluderea în structura hidroizolației a stratului de difuzie atunci când încăperile de sub acoperișuri au o umiditate relativă interioară de peste 60 %)

- lipsa detaliilor constructive din proiectul de execuție
- neasigurarea comunicării stratului de difuzie cu exteriorul la acoperișuri cu deschideri mai mari de 12 m prin deflec-toare

- neindicarea prin proiect în special în cazul remedierii hidroizolațiilor a materialelor și calităților pe care trebuie să le îndeplinească acestea

- proiectare elementelor de tinichigerie cu foarte multe coturi (schimbări de direcție) ceea ce conduce la stagnarea apei în anumite zone, favorizarea înghețului apei și degradarea tinichigeriei

b). Greșeli în execuție:

- dispunerea necorespunzătoare a materialelor bituminoase în suluri pe direcția de scurgere a apei, favorizând în acest mod infiltrația apei sub învelitoare;

- depozitarea necorespunzătoare a materialelor utilizate la lucrările de hidroizolații. Exemple de degradări posibile: depozitarea materialelor pe hidroizolațiile executate și care pot conduce la degradarea acestora; depozitarea materialelor în suluri fără să fi protejate împotriva căldurii și razelor solare, sau depozitarea acestora în alte poziții decât cele prevăzute de furnizor și care pot compromite calitatea materialelor, iar ulterior prin utilizarea acestora în structura izolației, pot influența negativ întreaga lucrare;

- deplasarea muncitorilor, depozitarea materialelor, sculelor și utilajelor pe izolațiile proaspăt executate;

- executarea lucrărilor de izolație hidrofuge bituminoase aplicate la cald pe suprafețe suport umede (cu umiditate mai mare de 8 %);

- executarea lucrărilor de izolații hidrofuge din foi bituminoase pe suprafețe suport care prezintă denivelări, asperități, fisuri, sunt nearmate corespunzător sau care nu îndeplinesc condițiile de pantă prevăzută în proiect;

- executarea lucrărilor de hidroizolații bituminoase aplicate la cald pe timp necorespunzător (ploi, vânt, etc.) sau la

temperaturi mai coborâte de 5°C;

- executarea necorespunzătoare a lucrărilor de tinichigerie;

- executarea lucrărilor de hidroizolații bituminose pe bază de bitum filerizat fără a se executa filerizarea, fapt ce conduce la coborârea punctului de înmuiere a masticului și la alunecarea foilor bitumate pe panta acoperișului;

- executarea lucrărilor de hidroizolație cu materiale necorespunzătoare din punct de vedere calitativ;

- înlocuirea unor materiale din structura hidroizolației cu altele fără acordul proiectantului sau schimbarea calității acestora;

- lipsa amorsajului, sau executarea acestuia de slabă calitate;

- lipsa stratului de protecție a hidroizolației sau executarea acestuia necorespunzător;

- neefectuarea probei de etanșare prin inundarea terasei la terminarea lucrărilor de izolații și remedierea eventualelor defecțiuni constatate;

- neîncheierea proceselor verbale de atestare a calității lucrărilor acoperite (ascunse);

- nerespectarea temperaturii masticului de bitum din cazan (care nu va depăși 200°C), și a temperaturii de punere în operă a acestuia (150-180°C);

- nerespectarea lățimii de suprapunere a materialelor în suluri bituminose, greșală ce conduce la infiltrarea apei prin învelitoare;

- nerașordarea corespunzătoare a hidroizolației la gurile de scurgere, atic și elementele ce ies din planul învelitorii pe verticală;

- nerespectarea pantei acoperișului;

- racordarea necorespunzătoare a aticelor, rebordurilor și a altor elemente ieșite din planul suport orizontal și inexistența scafelor de racordare;

- realizarea necorespunzătoare a stratului de difuzie

a vaporilor sau nelegarea acestuia cu atmosfera:

- utilizarea de scule, unelte și utilaje necorespunzătoare lucrărilor de hidroizolație;

- utilizarea ca strat suport al mortarului cu conținut de var (nu se admit astfel de mortare, utilizându-se numai șape din mortar de ciment);

O parte din aceste greșeli de proiectare, execuție și exploatare a hidroizolațiilor bituminoase la acoperișurile terasă cât și efectele acestor greșeli se pot observa în fotografiile nr.16,17, 18,20,21,22 și 23.

În prezent, evoluția materialelor de construcții și a tehnologiilor de realizare a învelitorilor la acoperișurile terasă sunt într-un continuu progres, astfel încât prin utilizarea acestor noi materiale de tip prefabricat (aplicate prin lipire cu flacăără, pulverizare sau vulcanizare) se pot elimina o serie de greșeli ce apar în procesul de execuție al lucrărilor de hidroizolații la acoperișurile terasă. (foto 55)

Punerea în operă a acestor noi materiale, deși este simplă, trebuie efectuată numai de muncitori specializați în prealabil.

Calitatea acestor materiale este superioară celor utilizate tradițional la lucrările de izolații hidrofuge bituminoase, dar la executarea acestor lucrări trebuie să se țină seama de condițiile de proiectare, calitatea suportului, protecției izolațiilor precizate de producător și în mod special trebuie verificat ca aceste materiale să prezinte certificat de omologare și calitate.

CAPITOLUL 8
POSSIBILITĂȚI DE REMEDIERE A SITUAȚIILOR DE CONDENS
LA PEREȚII CLĂDIRILOR EXISTENTE

8.1. FENOMENUL DE CONDENS ÎN CONSTRUCȚII

Apa sub diferite forme (apă inițială de construcție, apă din teren, apă meteorică, apă de exploatare, apă de natură biologică, apă nigroscopică, apă de condens) acționează permanent asupra materialelor de construcție. la executarea și exploatarea construcțiilor.

Deși apa este un factor indispensabil vieții, există situații când ea generează disconfort activităților omenești, risică de energie și combustibil.

Una dintre formele în care apa nu este dorită în activitatea de exploatare a construcțiilor este aceea în care ea se găsește sub formă de condens.

Apa de condens poate interveni la suprafața interioară, exterioară și în masa elementelor de construcție (pereți, terase) datorită condensării vaporilor de apă ce migrează prin elementele de construcție ori de câte ori aerul este adus la temperatură inferioară punctului de rouă, sau când aerul vine în contact cu obiect sau un element de construcție a cărui temperatură, la suprafață este inferioară punctului de rouă. (fig.46)

Condiția de evitare a condensului pe suprafețele interioare, în anumite zone ale pereților, se poate exprima prin relația:

$$\theta_{si} > T_r$$

θ_{si} - temperatura suprafeței interioare a elementului de construcție

T_r - temperatura punctului de rouă

Condiția de evitare a condensului în interiorul elementelor de construcție impune respectarea în orice secțiune a relației:

$$p_{vx} < p_{vs}$$

P_{vx} - presiunea vaporilor la nivelul secțiunii

P_{vs} - presiunea vaporilor de saturație

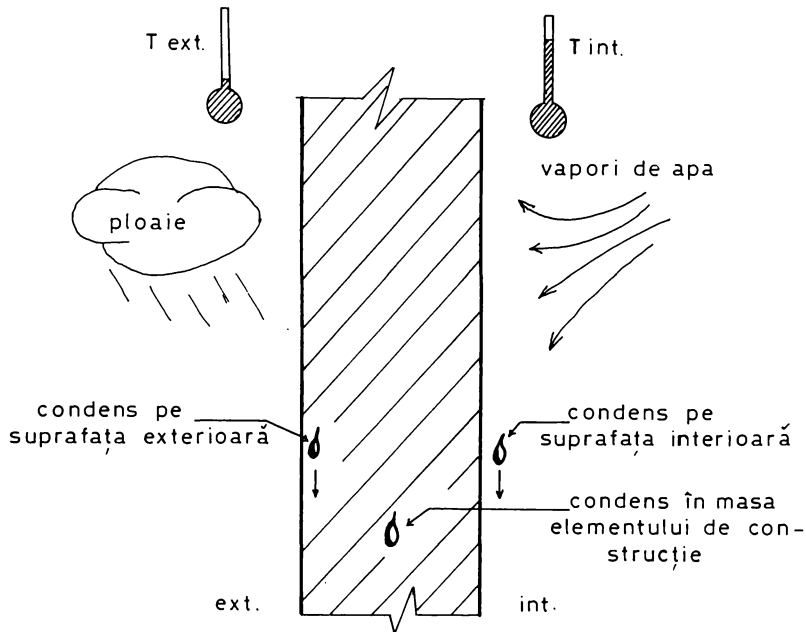


Fig.46 Fenomenul de condens și factorii care favorizează condensul

Apariția fenomenului de condens la elementele de construcție este generat fie de greșeli în proiectarea și executarea construcției, fie de exploatarea necorespunzătoare a acesteia.

Alcătuirea elementelor de construcție trebuie realizată astfel încât, acestea să asigure o rezistență termică corespunzătoare evitării apariției fenomenului de condens. (fig.47)

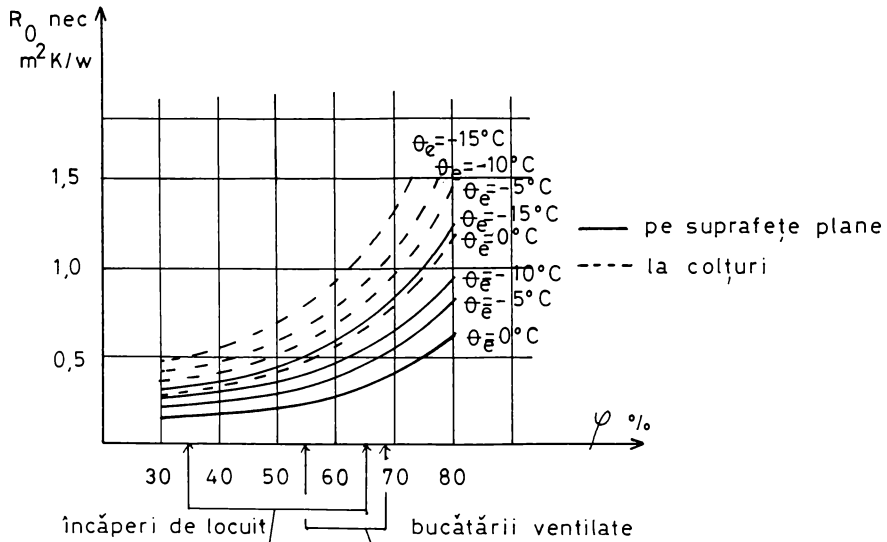


Fig.47 Rezistența termică necesară, $R_0 \text{ nec}$, pentru evitarea condensului la suprafața elementelor de construcție în condițiile temperaturii interioare $\theta_i = +18^\circ\text{C}$

La structurile omogene subdimensionate din punct de vedere al izolării termice, în condiții de iarnă când are loc transferul de căldură de la interiorul spre exteriorul construcției, fenomenul de condens are loc în general în masa elementului. (fig.48)

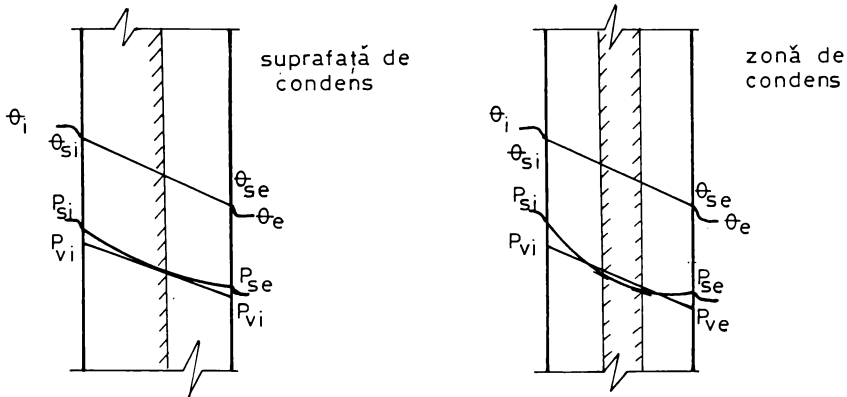


Fig.48 Fenomenul de condens în interiorul unei structuri omogene; a-când zona de condens este o suprafață de condens; b-când zona de condens are o grosime finită; 1-curba temperaturilor; 2-curba presiunilor de saturație; 3-curba presiunilor parțiale de vapori

La structurile neomogene realizate din mai multe straturi din care unul joacă rol de strat termoizolator, în practică apariția condensului și a mușcăiului s-a constatat a fi favorizat în special acolo unde continuitatea izolației nu poate fi asigurată în toate cazurile prin soluții constructive sau tehnologii de execuție existente, caracterizate prin valori mai reduse ale rezistenței termice, denumite și punți termice (ex.: nervurile de legătură din beton armat la pereți din panouri mari prefabricate sau pereți glicsați din beton armat în trei straturi). (fig.49)

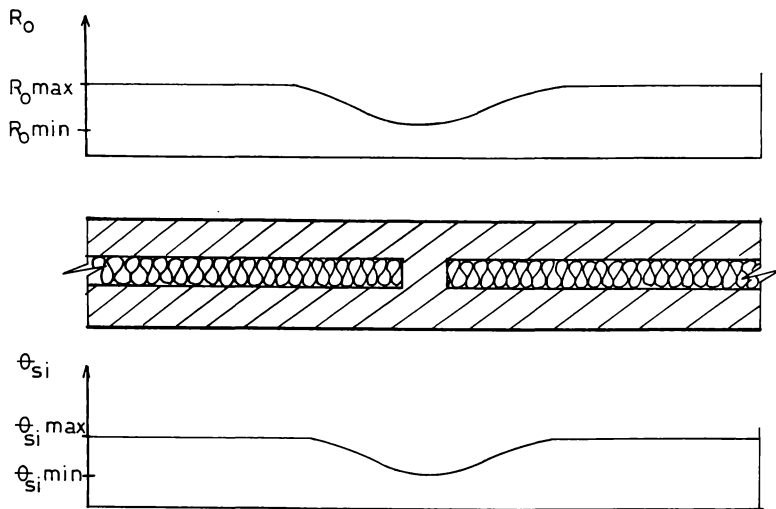


Fig.49 Rezistența la transfer termic și temperatura suprafeței

interioare în dreptul unei punți termice a unei structuri în trei straturi

Formarea condensului pe suprafețele interioare ale elementului de construcție este influențat și de caracteristicile finisajelor, respectiv de permeabilitatea la vapori a acestora. La tencuieli impermeabile, cu pelicule etanșe sau placaje ceramice mari amplasate pe fațade în scopul protejării peretelui de umezire datorită apelor din precipitații și care se transformă în bariere de vapori, condensul are loc la nivelul acestei bariere de vapori imediat ce temperatura suprafeței atinge punctul de rouă. (fig.50)

În fotografiile nr.5 și nr.6 sunt prezentate defecte apărute la construcții, constând în dezlipirea placajului ceramic cu rol de

finisaj exterior al construcției. Acest finisaj s-a constituit în barieră de vapori la nivelul căruia s-a acumulat apă, apă care la rândul ei a favorizat deslipirea placajului, în special în perioada rece a anului.

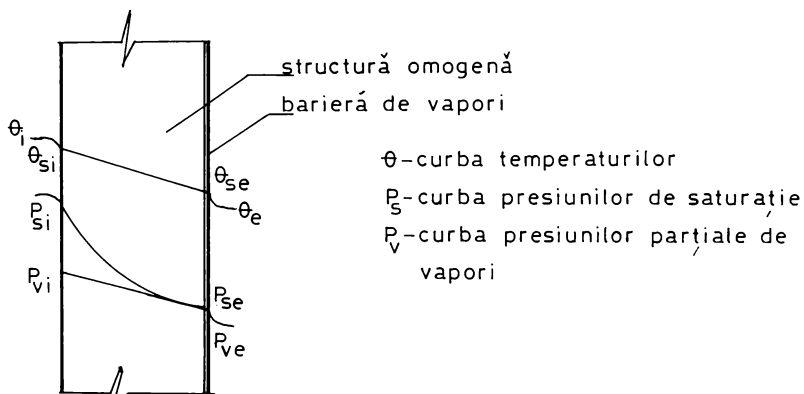


Fig. 50 Formarea condensului pe suprafața finisajului exterior constituit într-o barieră de vapori la o structură omogenă

În încăperile în care umiditatea relativă a aerului depășește în perioade scurte de timp valoarea de 60 %, realizate din pereți omogeni la care s-a aplicat pe fața interioară o barieră contra vaporilor (vopsea în ulei, faianță, etc.), în anumite situații de temperatură condensarea superficială conduce la curgerea apei pe suprafața peretelui la interiorul încăperii. (fig. 51)

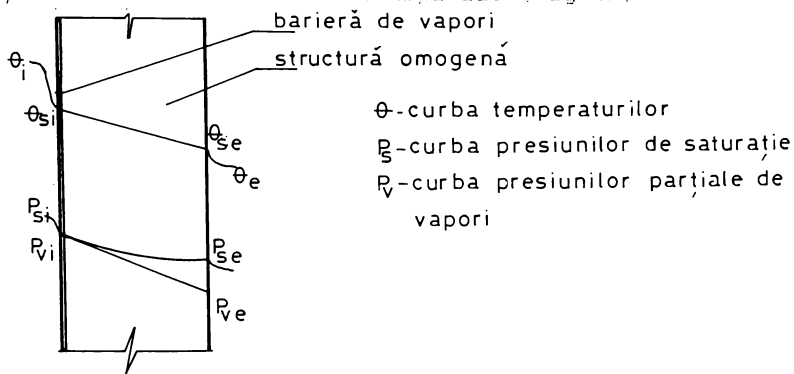


Fig. 51 Condensarea vaporilor de apă pe suprafața structurii către interiorul încăperii în dreptul barierei de vapori când aceasta atinge temperatura punctului de rouă

Condensul pe suprafața elementelor de construcție depinde și de gradul de ventilație a aerului din încăperi, de mișcarea aerului exterior, de gradul de permeabilitate la vapori a structurii pereților, de poziția în structura peretelui a izolației termice, de orientarea geografică a pereților exteriori. (fig.52)

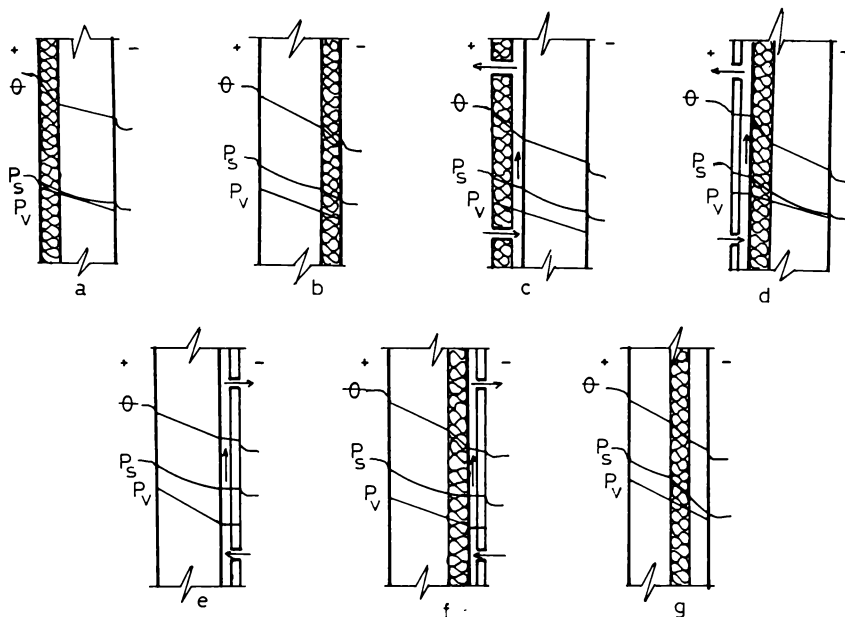


Fig.52 Posibilități de variație a presiunii reale și de saturație a vaporilor de apă în timpul iernii în pereți cu diverse alcătuiuri a-pereți placați pe fața interioară cu un strat termoizolator; b-pereți placați la exterior cu un strat termoizolator; c-pereți placați la fața interioară cu un strat termoizolator așezat la distanță, cu interspațiu de aer ventilat; d-pereți cu strat termoizolator către interior, placat cu o barieră contra vaporilor, așezată la distanță cu strat de aer ventilat; e-pereți cu barieră contra vaporilor pe fața exterioră, așezată la distanță, cu interspațiu de aer ventilat; f-pereți cu strat termoizolator la exterior placat cu o barieră contra vaporilor așezată la distanță, cu interspațiu de aer ventilat; g-pereți în trei straturi;

Fenomenul de condens, în practică, poate fi întâlnit chiar și în cazul pereților interiori, la clădirile de locuit existente, la pereții adiacenți casei scării, la planșeele situate deasupra holurilor de intrare în clădire sau deasupra unor spații neîncălzite.

Așa cum se întâmplă totdeauna în cazul înlăturării unor defecțiuni în construcții, eliminarea și remedierea situațiilor de condens la pereții clădirilor existente trebuie să conțină măsuri de înlăturare a cauzelor care au provocat aceste deficiențe.

Aceste cauze pot fi datorate unor exploatari necorespunzătoare, unor deficiențe de proiectare și execuție sau unor cauze multiple, atât de exploatare cât și de proiectare și execuție.

Printre măsurile care pot conduce la înlăturarea fenomenului de condens care se pot lua în exploatarea construcțiilor, se pot enumera:

- creșterea temperaturii interioare a construcției și menținerea temperaturii suprafețelor interioare la valori superioare temperaturii de rouă;

- asigurarea unui regim de încălzire continuu în interiorul construcției pe toată perioada rece a anului;

- reducerea diferențelor de temperatură între încăperile aceleiași clădiri;

- ventilarea încăperilor;

- exploatarea corespunzătoare a încăperilor în conformitate cu destinația pentru care au fost executate fără a mări umiditatea interioară peste limitele pentru care au fost concepute aceste încăperi;

- coborârea umidității relative a aerului interior din încăperi.

Din punct de vedere constructiv evitarea condensului la pereți se poate realiza prin următoarele măsuri:

- mărirea rezistenței termice a pereților prin suplimentarea stratului termoizolator sau a grosimii acestuia.

Noul strat termoizolator poate fi aplicat pe fața interioară sau exterioară a peretelui cu sau fără spații de ventilație, protejat sau nu prin bariere de vapori.

La rândul lor barierele de vapori se pot placa fie direct pe celelalte straturi ale pereților, fie la distanțe cu interspații de aer ventilat.

Se recomandă ca izolația termică suplimentară să se amplaseze la suprafața rece a pereților care trebuie însă protejată contra intemperiei.

- mărirea rezistenței termice în zonele punților termice ale structurilor;

- executarea finisajelor interioare și exterioare din materiale impermeabile la apă dar permeabile la vapori;

- realizarea unor structuri de pereți din straturi cu permeabilitate crescândă către exterior, astfel ca vaporii de apă să poată fi eliminați mai rapid datorită diferenței de presiune și în unele cazuri accelerării acestor eliminări cu ajutorul ventilării suprafeței exterioare mai reci;

- dispunerea de bariere contra vaporilor de apă la fața caldă a pereților sau termoizolației;

- pentru evitarea condensului în zonele de colț ale încăperilor către exterior se recomandă amplasarea în aceste locuri a conductelor instalațiilor de încălzire centrală, suplimentarea izolației termice, ventilarea spațiului sau teșirea colțurilor;

- realizarea constructivă a pereților cu interspații de aer ventilate care să preia umiditatea din condens și să o conducă în atmosferă;

- vitrarea logiilor și diminuarea permeabilității termice a ușilor și ferestrelor.

Toate aceste măsuri constructive sau de exploatare se realizează cu scopul:

- eliminării fenomenului de condens superficial prin ridicarea temperaturii în orice punct de pe suprafața interioară a elementului de închidere până la o valoare egală sau mai mare decât temperatura punctului de rouă, corespunzător unor condiții normale de exploatare;

- îmbunătățirea condițiilor de confort și realizarea condițiilor igienico-sanitare minime necesare;

- reducerea consumului de energie pentru încălzirea clădirilor.

Remedierea constructivă a situațiilor de condens se poate realiza numai prin cunoașterea materialelor termoizolatoare care se pot utiliza pentru îmbunătățirea rezistenței la transfer termic și a procedeelor tehnice de realizare a acestor îmbunătățiri.

8.2. MATERIALE TERMOIZOLATOARE

Materialele termoizolatoare sunt corpuri poroase la care structura se compune dintr-un schelet solid și aerul din porii sau golurile materialelor. Scheletul solid poate fi de natură organică sau anorganică, iar porii sau golurile materialului pot fi la rândul lor pot fi închiși sau deschiși.

Capacitatea de izolare termică a unui material este direct proporțională cu volumul total de pori sau goluri de aer pe care-i conține și depinde tot odată de dimensiunile, forma și modul de distribuție în masa materialului a acestora.

Structura materialelor izolatoare utilizate în soluții constructive de înlăturare a fenomenului de condens poate fi coerentă (cu părți componente legate între ele) sau necoerentă (în vrac).

Materialele termoizolatoare anorganice se grupează în:

- materiale celulare (betoane celulare, cărămizi poroase, etc.);
- materiale granulare (diatomit, piatra ponce, etc.);
- materiale cu structură mixtă (betoane cu agregate ușoare);
- materiale fibroase (vată minerală, vată de sticlă, etc.).

Materialele termoizolatoare de natură organică se grupează astfel:

- materiale coerente fibroase sau nefibroase obținute din diverse materii prime organice legate cu diverși lanți (fibrobetoane);
- materiale din polimeri sintetici (polistiren celular, spumă de polistiren, etc.).

Toate aceste materiale își îndeplinesc rolul de izolator termic în condițiile în care coeficientul lor de conductivitate termică λ este de cel mult 0,25 W/mK.

Exemple de materiale termoizolatoare:

- Betonul celular autoclavizat sau gazbetonul poate fi împărțit în două tipuri:

- tip GBN (gazbeton pe bază de nisip cu liant de ciment, var și ghips)

- tip GBC (gazbeton pe bază de cenușă de termocentrală cu liant de var și ghips).

Elementele din beton celular autoclavizat se fabrică sub formă armată sau nearmată și pot fi livrate ca blocuri, plăci sau fâșii.

- Diatomitul. Acesta se poate utiliza fie sub formă brută, în vrac, fie sub formă de produse cum sunt: cărămizile termoizolatoare și betoanele de diatomit.

- Sticla spongioasă. Acest material se fabrică din deșeuri de sticlă sau sticlă topită și granulată. Are o capacitate termoizolantă bună, nu absoarbe apa, rezistă la îmbătrânire și se prelucreează ușor. Se utilizează cu bune rezultate la izolarea pereților, a plafoanelor sau ca material de umplutură.

- Granulitul - este o argilă expandată, granulată fabricată pe cale umedă sau uscată. Granulitul se poate folosi în vrac sau sub formă de plăci din beton de granulit la termoizolarea acoperișurilor, teraselor și pereților din panouri mari.

- Perlitul expandat - este obținut prin expandarea rocilor perlitice de origine vulcanică; este un material granular, poros. Din perlitul expandat în granule se realizează plăci, cochilii, cărămizi și betoane.

- Vermiculitul - este tot un produs expandat compus din siliciu și aluminiu și magneziu hidratat din familia micii. Se poate utiliza în vrac sau sub formă de beton de vermiculit.

- Vata minerală și produsele sale se produc dintr-o gamă variată de materii prime: zgură de furnal, bazalt, marnă, loess, calcar, etc.

Produsele din vată minerală se pot clasifica în două mari grupuri:

pe:

- produse neanculate (fără liant)
- produse anculate (cu liant).

Produsele neanculate stropite cu ulei mineral sunt: vată minerală sub formă de fâșii, saltele, șnururi.

Produsele anculate tratate cu rășini sintetice sau cu amestecuri de rășină și bitum sunt: pășelele, plăcile, cochiliile.

Fâșiile din vată minerală utilizate ca izolații termice se fabrică în următoarele tipuri:

- din vată minerală lipită pe o foaie de hârtie de ambalaj
- din vată minerală lipită pe hârtie de ambalaj și acoperită cu bitum pe o față.

Saltelele din vată minerală se fabrică în mai multe tipuri:

- cusute pe hârtie bitumată îmbrăcate pe una sau două fețe
- cusute pe carton ondulat
- cusute pe plasă de sârmă îmbrăcate pe una sau pe ambele fețe
- cusute pe rabiț de stof.

Pășelele din vată minerală sunt produse ușoare semirigide și sunt fabricate din vată minerală liată cu lianți pe bază de rășină fenolică sau din vată fibrilizată prin suflare cu abur, liată cu liant bituminos.

Plăcile sunt produse din vată minerală cu un conținut ridicat de liant și se folosesc ca izolator termic, ele fiind autoportante cu suprafața stropită sau vopsită și având muchiile prelucrate cu și fără falt în trepte.

Cochiliile din vată minerală au forma unor cilindrii secționări longitudinale și se folosesc la izolarea termică a conductelor.

Vata de sticlă și produsele din vată de sticlă se livrează în vrac sau în formă de rogojini (pe carton celulozic ondulat sau pe plasă de sârmă) și de saltele îmbrăcate pe ambele fețe cu plasă de sârmă galvanizată.

Plăcile din fibră de lemn moale poroase utilizate ca izolatori

termici se întâlnesc în următoarele variante: netratate, bitumate și bitumate antiseptizate.

La noi în țară plăcile termoizolante de natură celulozică sau fibrolemnoase se produc în următoarele variante:

a). plăci termoizolante din stuf în amestec cu alte plante de apă - tip PTS-T

b). plăci termoizolante din coji de orez și paie de cereale tocate - tip PPO-T

c). plăci termoizolante din fibre de lemn - tip PAF-T

d). plăci termoizolante din așchii de lemn - tip PAT-T

e). plăci termoizolante din pudrerii de cânepă - tip PAP-T.

Produsele din plută se utilizează cu succes la lucrările de izolații termice datorită caracteristicilor pe care le au și anume: densitate redusă, rezistență la compresiune ridicată, rezistență la putrezire, impermeabilitate, etc.

Produsele din plută se produc sub formă de plăci din granule de plută expandată (cu diametrul particulelor peste 2 mm), plăci din praf de plută expandată (cu diametrul particulelor sub 2 mm) și plăci din granule de plută expandată aglomerate cu bitum.

Materialele din polimeri sintetici, cunoscute și sub denumirea de spume izolante sintetice se întâlnesc sub formă de:

a). Polistiren expandat fabricat în două tipuri:

- obținut (PEX) în trei calități
- ignifugat (PEXI) în două calități.

Polistirenul expandat este un material plastic celular obținut prin expandarea granulelor de polistiren cu ajutorul unui gaz și este livrat sub formă de plăci sau blocuri.

b). Polimetanul expandat se obține sub formă de blocuri și are o bună stabilitate la temperatură; este practic impermeabil la apă, dar mai permeabil la vapori decât polistirenul

c). Policlorura de vinil expandată este puțin permeabilă la vapori de apă și impermeabilă la apă și aer

d). Ureofomaldehida expandată se obține sub formă de plăci de diverse dimensiuni, dar este foarte fragilă și are o rezistență mecanică bună.

Azbestul este o fibră naturală de silicat de magneziu. Este un material cu bune calități termoizolatoare, rezistență bună la foc, practic imputrescibil și se utilizează sub formă de plăci, cochilii, etc.

8.3. SOLUȚII DE REMEDIERE A SITUAȚIILOR DE CONDENS LA PEREȚII CLĂDIRILOR EXISTENTE

Așa cum a fost prezentat anterior, există o varietate largă de măsuri de înlăturare a situațiilor de condens la clădirile existente, soluții pornite însăși de la înlăturarea cauzelor care au generat fenomenul de condens.

Situațiile de condens generate de condițiile de exploatare sunt cel mai simplu de rezolvat, cele mai dificile ca rezolvare fiind cele datorate unor deficiențe de proiectare sau execuție.

În toate situațiile, pentru rezolvare, trebuie să se țină seama de condițiile care au generat fenomenul de condens, de posibilitățile materiale și tehnice pe care le are constructorul, de durata de execuție a acestor lucrări, de valoarea lucrărilor ce trebuie executate, de condițiile în care urmează a se exploata construcția cât și de aspectul estetic ce rezultă în urma lucrărilor.

În cele mai multe situații, soluția de remediere a situațiilor de condens la pereții clădirilor existente constă în a măări rezistența termică.

În general, această îmbunătățire a rezistenței termice a pereților constă în placaje interioare sau exterioare, cu sau fără spații pentru ventilație, sau realizarea de tencuieli difuze și biocide. În structura nou creată, dacă este cazul, stratul nou termoizolator poate fi protejat cu bariere de vapori, iar în funcție de soluțiile adoptate, finisajele interioare sau exterioare se realizează din materiale impermeabile la apă, dar permeabile la vapori.

Pentru remedierea situațiilor de condens la pereții clădirilor existente se pot utiliza una din următoarele soluții.

8.3.1. Placări exterioare anticondens cu polistiren celular

Soluția anticondens aplicată la exterior se aplică pe întreg frontul sau fațadă a clădirii la care fenomenul de condens este generalizat.

Lucrări pregătitoare

Suprafața suport pe care urmează a fi aplicată protecția anti-condens va fi pregătită corespunzător, curățându-se stratul existent de finisaj (zucrăveli, placaje ceramice, etc.) până la stratul de tencuială sau până la stratul de beton în zonele în care stratul de tencuială din mortar este neaderent.

La clădirile având fațadele realizate din panouri mari prefabricate, rosturile orizontale și verticale se vor monta cu mortar adeziv pe bază de ciment; aracet; nisip în proporție de 1; 0,4 ±0,5; 1,5.

În vederea preîntâmpinării fisurării izolației anticondens la eventualele mișcări ale panourilor mari, după întărirea mortarului de matare din rosturile orizontale și verticale dintre panouri, se vor lipi cu mortar adeziv două benzi din țesătură de fibră de sticlă, prima de 50 cm lățime și a doua de 30 cm lățime, aplicate central față de rost.

Dacă suprafața suport prezintă denivelări sau deteriorări se va rectifica cu mortar de ciment în vederea obținerii unei suprafețe plane.

Înainte de începerea lucrărilor se va verifica situația rosturilor de dilatație și se vor remedia eventualele deficiențe.

La alegerea grosimii termoizolației se va ține seama de următoarele:

- gradul de eficiență termică a soluției anticondens;
- amplasarea zonelor de condens la îmbinări sau în câmpul pereților;
- tipul construcției: panouri mari, construcții glisante, etc.;

- orientarea fațadei în raport cu punctele cardinale și cu direcția vântului dominant;
- situarea conductelor instalației de încălzire în pereți;
- gradul de încălzire al încăperilor.

Termoizolația nu va fi mai mică de 36 mm în câmp curent, excepție făcând racordurile la uși, ferestre, etc., unde aceasta se va realiza în funcție de necesități constructive, iar în cazul când este o situație dificilă din punct de vedere al condensului interior și nu avem suficiente date pentru analiză, grosimea minimă va fi de 48 mm.

- a. Aplicarea plăcilor termoizolante de polistiren celular ce urmează a fi protejate printr-o tencuială armată pe suprafața peretelui exterior (fig.53)

Lucrările se vor executa în perioade cu temperaturi exterioare mai mari de 10°C și pe timp frumos, fără precipitații sau vânturi puternice.

După executarea lucrărilor pregătitoare pe suprafața exterioară a peretelui ce urmează a fi placat se vor împușca bolțuri metalice, dispuse la intervale de 0,4 - 0,5 m unul față de altul atât pe orizontală cât și pe verticală.

Înainte de aplicarea plăcilor din polistiren celular, suprafața exterioară a peretelui ce urmează a fi placat se curăță de praf și se va stropi cu apă, iar apoi se va aplica un grund de lapte de ciment, aracet, nisip (mai mic de 1 mm) în proporție de 1; 0,3 ÷ 0,4; 1, în volume.

Grundul se lasă să se usuce 24 de ore.

Stratul de adeziune realizat din mortar de ciment, aracet, nisip (1; 0,4 ÷ 0,5; 1,5) se va prepara în cantități limitate, consumabile în 45 min., va avea o grosime de cel mult 5 mm și se va aplica după ce grundul a fost stropit cu apă.

Stratul de adeziune se aplică atât pe pereți cât și pe plăci.

După tratarea plăcilor de polistiren celular pentru o mai bună

adeziune, acestea se vor presa cu role de lemn și se vor lăsa să se usuce 24 de ore.

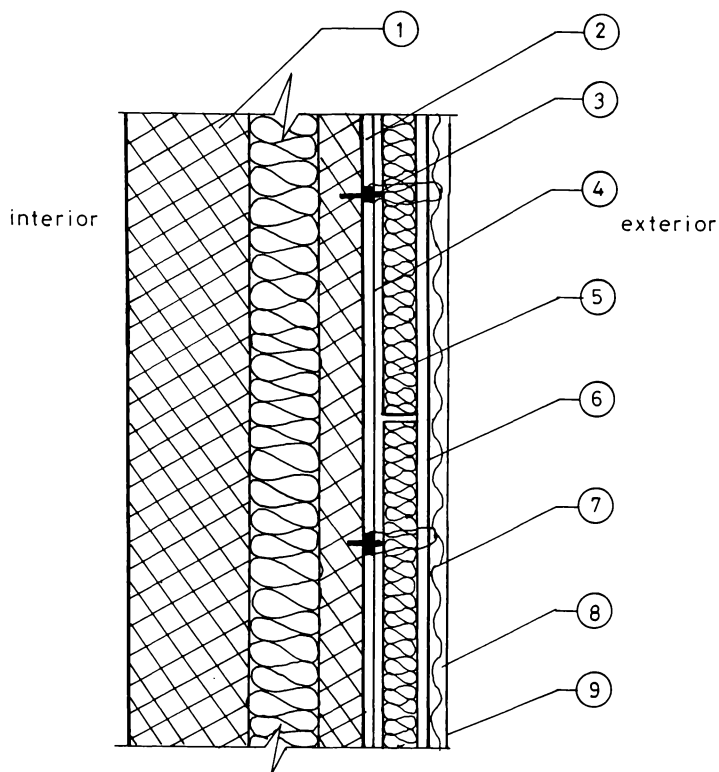


Fig.53 Placări anticondens cu polistiren celular protejat printr-o tencuială armată

1-panou prefabricat de fațadă în trei straturi;2- grund din lapte de ciment,aracet, nisip 0-1mm(1;0,3-0,4;1)3-bolturi împușcate șaibe și sârmă zincată de prindere;4-mortar adeziv<5mm grosime din ciment aracet; nisip (1;0,4-0,5;1,5); 5-termoizolație din polistiren celular>3,6 cm grosime;6-plasă sudată Ø3mm/20cm;7-plasă de rabiț zincată; 8-tencuială de fațadă de cca20 mm;9-finisaj impermeabil la apă și permeabil la vapori Aracet al B 55 LC L1 sau Romacril ER

Rosturile dintre plăci se vor realiza de maxim 1 mm, iar tăierea plăcilor pentru a realiza tăieturi drepte se va realiza cu un cuțit încălzit sau cu circulară.

De bolțurile împușcate se fixează agrafe din sârmă de oțel zincată $\Phi 1 \div 1,5$ mm care trece prin termoizolație.

Protecția termoizolației realizată din mortar obișnuit, în grosime de 20 mm, se va aplica după ce plasa de rabiț și rețeaua sudată din oțel beton ($\Phi 3$ mm cu ochiuri de 20 cm) au fost fixate cu sârmă zincată de bolțurile metalice împușcate în stratul suport de beton armat existent.

Stratul impermeabil la apă și permeabil la vapori pe bază de Aracetol B55LC-L1 sau Romacril ER, se va aplica după 72 de ore de la aplicarea stratului de protecție, pe suprafața curată și uscată.

Aplicarea se face manual ca la orice vopsitorie, în minim trei straturi la intervale de aproximativ 3 ore.

Primul strat se aplică diluat din Aracetol B55LC-L1 cu 15 % toluen sau din Romacril ER cu apă în raport 1 la 3, celelalte straturi aplicându-se nediluate.

- b. Aplicarea plăcilor de polistiren celular ce urmează a fi protejate cu glet din mortar adeziv armat cu țesătură din fibră de sticlă (fig.54)

Aplicarea plăcilor de polistiren celular se face în același mod, urmând aceleași operații ca și în situația anterioară, cu deosebirea că de bolțurile împușcate se vor fixa cu șaibe și piulițe piese metalice de prindere PI (a căror formă și dimensiune este dată în fig.nr.2) care au rolul de a fixa suplimentar plăcile de polistiren ce se lipesc pe pereți cu mortar adeziv.

Mortarul adeziv va avea o consistență de 12 - 13 cm, măsurată cu conul etalon și va avea următoarea compoziție: ciment, aracet, nisip fin de la 0 la 1 mm (1; 0,6; 1 părți).

Armarea protecției termoizolației se va face cu un strat de țesătură din fibră de sticlă, aplicat prin lipire pe suprafața ter-

moizolației.

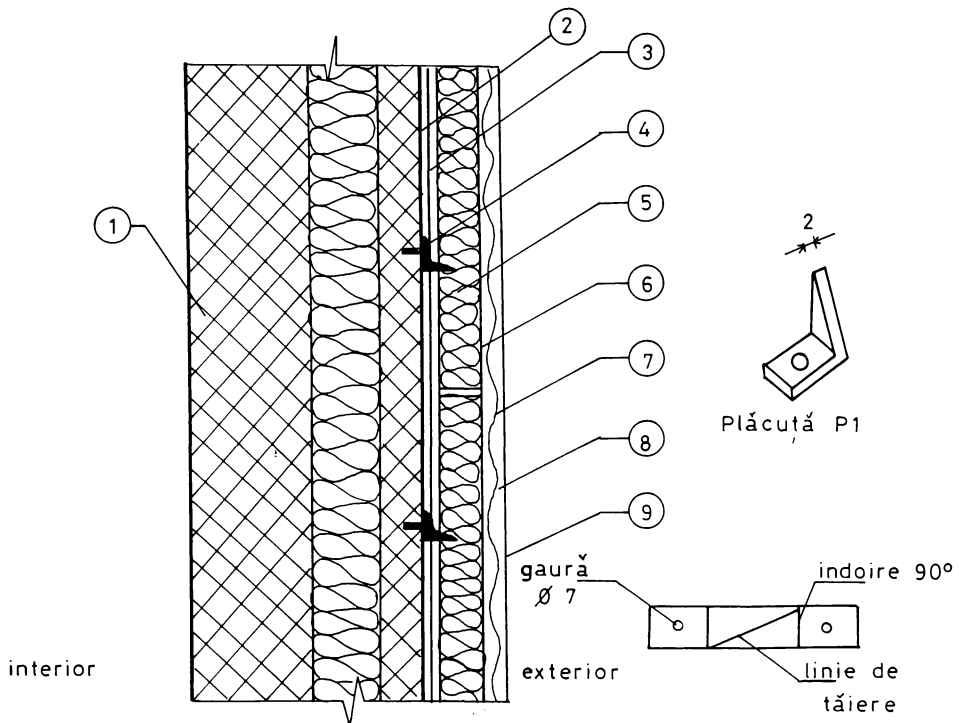


Fig.54 Placări anticondens cu polistiren celular protejat cu glet de mortar adeziv armat cu țesătură din fibră de sticlă
 1- panou prefabricat de fațadă în trei straturi; 2-amorsă aracet D 50; apa (1;3); 3-pastă adezivă 2-3mm ciment Pa35; aracet D 50; nisip 0-1mm (1;0,6; 1) și apă pentru consistență 12-13cm măsurată cu conul etalon
 4-bolturi împușcate, șaibe și piulițe, piese metalice P1; 5-termoizolație din polistiren celular >36cm; 6-amorsă din aracet D50; apă (1;3); 7-armătură din țesătură de fibră de sticlă; 8-glet de pastă adezivă; 9-finisaj;

În cazul pereților expuși la lovituri se recomandă armarea suplimentară cu un strat aplicat perpendicular pe primul.

Lipirea țesăturilor din fibre de sticlă se va face cu mortar adeziv ca și în rețeta descrisă anterior, de sus în jos, de la ult-

timul etaj la parter, sulul de țesătură derulându-se paralel cu laturile blocului.

Suprapunerile sulurilor va fi de 5 cm în sens longitudinal și cel puțin 10 cm în sens transversal. Straturile de țesătură din fibre de sticlă se vor întoarce în mod obligatoriu la colțuri, țesătură depășind stratul de polistiren cu cel puțin 10 cm.

Peste stratul de fibră de sticlă se va aplica un glet de pastă adezivă, având aceeași compoziție ca și pasta de lipire, în grosime de aproximativ 3 cm.

După uscarea gletului se realizează stratul de finisaj.

8.3.2. Placări exterioare anticondens cu plăci din BCA-GBM35 de 7,5 cm grosime

Această soluție de remediere a situațiilor de condens este aplicabilă la clădiri social-culturale și de locuit parter sau parter plus un etaj.

Pentru clădiri P + 2 - 4 etaje soluția poate fi aplicată numai după obținerea prealabilă a avizului din partea proiectanților de arhitectură și structură.

Placările exterioare anticondens cu plăci din BCA-GBM35 de 7,5 cm grosime pot fi aplicate:

a. - prin zidire și rezemare pe centuri din beton armat, protejate cu tencuială;

b. - prin fixare mecanică și protejate hidrofug cu pelicule acrilice transparente.

Lucrările pregătitoare ale suprafețelor suport se execută la fel ca și în cazul placărilor exterioare anticondens cu polistiren celular.

a. Aplicarea plăcilor din BCA-GBM fixat prin zidire și rezemare pe centuri din beton armat, protejate cu tencuială (fig.55)

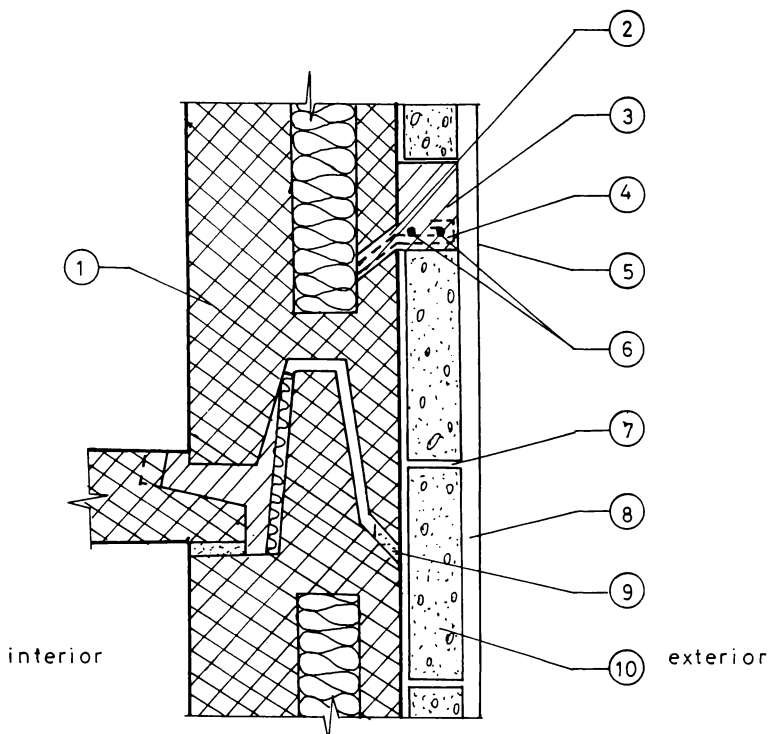


Fig. 55 Plăcări anticondens cu plăci din BCA-GBN35 de 75cm grosime, zidite și rezemate pe centuri din beton armat și protejate cu tencuială; 1-panou prefabricat de fațadă în trei staturi; 2-gaură umplută cu mortar de ciment M100-T; 3-centură din beton armat; 4-prazn din oțel beton încastat în stratul suport; 5-finisaj impermeabil la apă și permeabil la vapori; 6-OB 37 minim 2 \varnothing 12; 7-mortar M 100-T; 8-protecția termoizolației, tencuială din mortar în 3 straturi conform Normativului C-104-83 de c.c.a. 20mm grosime; 9-rost matat cu mortar adeziv; 10-plăci BCA-GBN 35 de 60x30x7⁵ cm.

Lucrările vor fi executate în perioade cu temperaturi exterioare mai mari de + 5°C și pe timp frumos fără precipitații sau vânturi puternice.

Lucrările de placare cu plăci termoizolante din RCA-GBN35 se vor începe de la nivelul soclului, prin placarea acestuia cu zidărie din RCA-GBN35 de 20 cm grosime, cu scopul de a realiza atât termoizolarea subsolului cât și crearea unui suport pentru zidăria de placare.

Susținerea și asigurarea antiseismică a placajului termoizolant va fi realizată prin intermediul unor centuri din beton armat monolit cu lățimea egală cu cea a placajului și grosimea de cel mult 12 cm, amplasată la o distanță stabilită în funcție de zona seismică unde se găsește clădirea, dar cel puțin o centura pe înălțimea unui nivel.

Centurile vor fi amplasate în așa fel încât ele să nu formeze punți termice străpuse cu centurile de la nivelul planșeelor sau cu nervurile din beton armat, în cazul clădirilor executate din panouri mari prefabricate.

Plăcile din RCA-GBN35 situate deasupra golurilor ferestrelor vor fi susținute prin intermediul a două bare din oțel beton OB37 Φ 10 mm, înglobate într-un strat de mortar M100 cu lățimea egală cu cea a plăcilor și grosimea de cel mult 5 cm.

Execuția se începe prin realizarea centurii la nivelul parterului, celelalte centuri din beton armat urmând a se executa după realizarea placajului aferent porțiunii dintre două centuri succesive.

Pentru realizarea centurilor de beton armat, în perețele ce urmează a fi placat se va executa prin intermediul unui dispozitiv de găurit rotopercutant, găuri înclinate în jos la 45 de grade.

Găurile nu se vor executa în rosturile horizontale sau verticale dintre panourile prefabricate.

În cazul clădirilor având pereții exteriori executați din panouri mari prefabricate, găurile se vor realiza în stratul de beton drept de protecție, până la stratul termoizolant, iar la clădirile având pereții exteriori realizați din diafragme de beton armat.

găurile se vor realiza în stratul de protecție termică a diafragmei și vor fi prelungite în diafragma de beton armat pe o adâncime de cel puțin 10 cm.

Găurile astfel executate se vor umple prin injectare cu mortar de ciment marca M100, în care se vor încadra praznuri din oțel beton de care se vor lega barele de armare ale centurii de beton armat.

Distanța dintre praznuri precum și diametrul acestora se va stabili prin calcul, distanța maximă dintre două praznuri succesive fiind însă de cel mult 1 m.

Barele longitudinale ce armează centura se vor dimensiona prin calcul, dar nu vor fi mai puțin de două bare DB37 Φ 12 mm.

Peretele ce urmează a fi placat, după efectuarea operațiilor pregătitoare enumerate anterior, se vor peria și se vor uda cu bidineaua îmbibată cu apă.

Udarea plăcilor pe fața care vine în contact cu peretele și pe cele patru canturi este de asemenea obligatorie.

Plăcile se vor zidi țesute cu rosturile verticale decalate cu 1/2 placă, mortarul M100T utilizat fiind aplicat atât pe fața plăcii care vine în contact cu peretele cât și pe cele patru canturi.

Fixarea plăcilor se va face prin presare, rosturile orizontale și verticale fiind de maxim 5 mm.

Stratul termoizolant de placare exterioară se va întoarce în mod obligatoriu la colțuri pe o lățime de cel puțin 60 cm sau până la primul rând de ferestre al fațadei.

Stratul de protecție al termoizolației se va realiza dintr-o tencuială driscuită, executată în trei straturi (conform normativului P104-83).

Grosimea totală a tencuiei va fi de 20 mm.

Pe timp de vară atât mortarul cât și suprafețele tencuite, se vor proteja până la întărire împotriva vântului, acțiunii directe a razelor solare și a ploilor. În primele zile de la execuție, tencuiala se va stropi periodic cu apă.

b. Aplicarea plăcilor din BCA-GBN35 de 7,5 cm grosime, fixate mecanic și protejate hidrofug cu pelicule acrilice transparente (fig. 56, 57, 58)

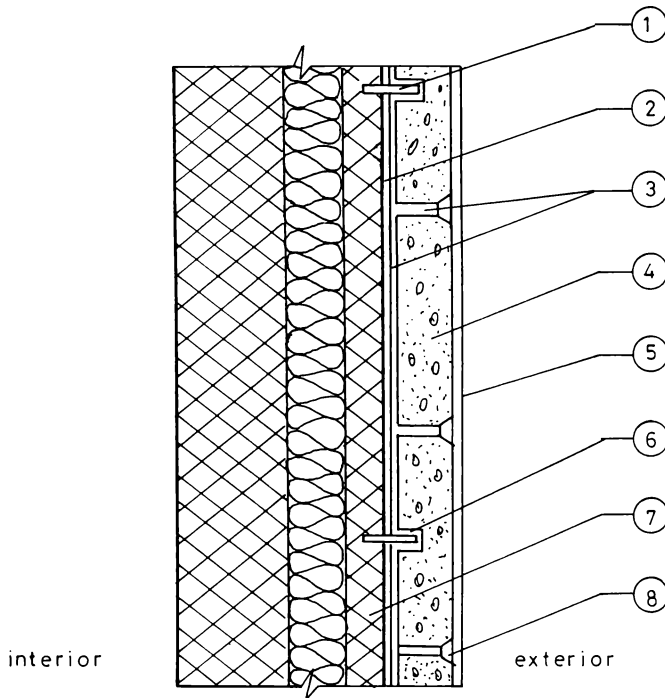


Fig. 56 Placări anticondens cu plăci BCA-GBN 35 de 75cm grosime, fixate mecanic și protejate hidrofug cu pelicule acrilice transparente: 1-bolțuri metalice împușcate de 50mm lungime; 2-amor-saj, ciment Pa 35;aracet D50 (1;0,7) și apă pentru consistență 12-14cm măsurată cu conul etalon; 3-mortar adeziv, ciment;aracet;nisip 0-1mm (1;0,5;1,5) și apă, pentru consistența 8-9cm măsurată cu conul etalon; 4-plăci BCA-GBN 35 de 75cm grosime; 5-finisaj impermeabil la apă și permeabil la vapori, Aracetal B55 LC; 6-găuri \varnothing 20-25mm și 35mm lungime colmatate cu mortar M 100-T; 7- panou prefabricat de fațadă în trei straturi; 8-chît pasta, faină BCA ;ciment;aracet (3;1;0,5) și apă pentru consistență 8-9cm măsurată cu conul etalon.

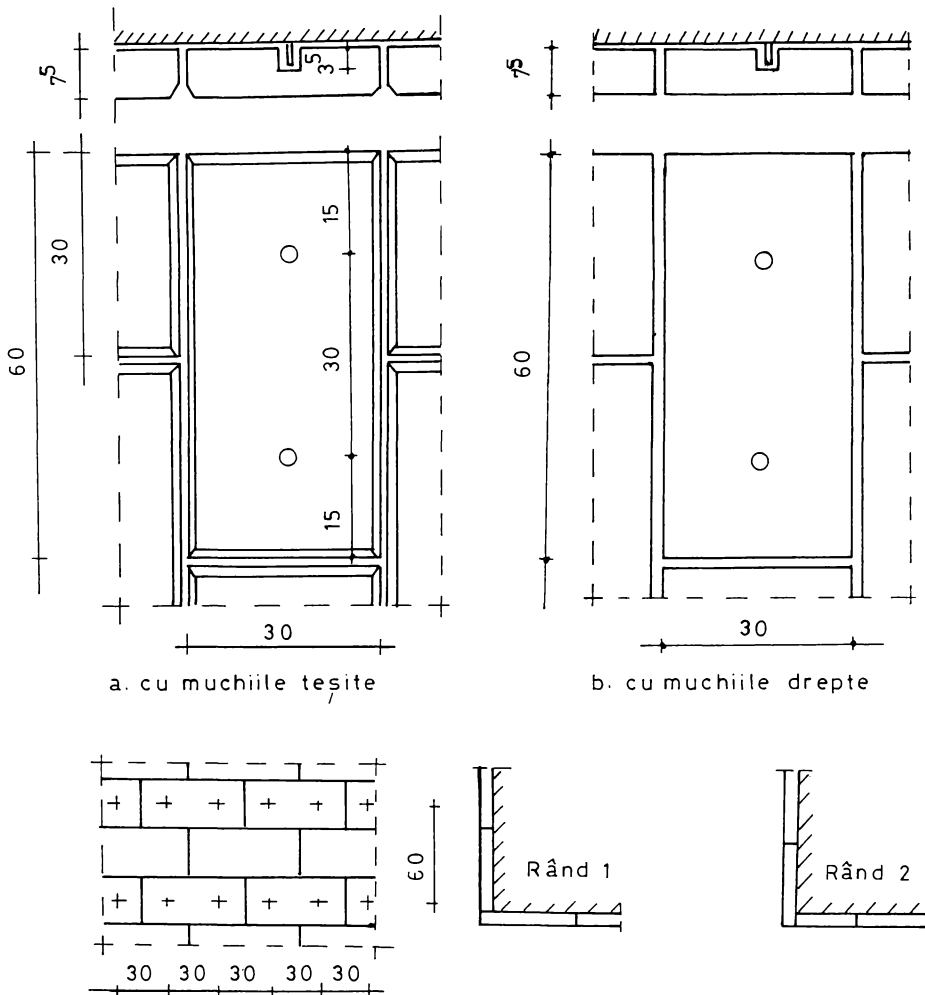


Fig. 57 Placări anticondens cu plăci de BCA-GBN 35 de 7,5cm grosime, fixate mecanic și protejate hidrofug cu pelicule acrilice transparente

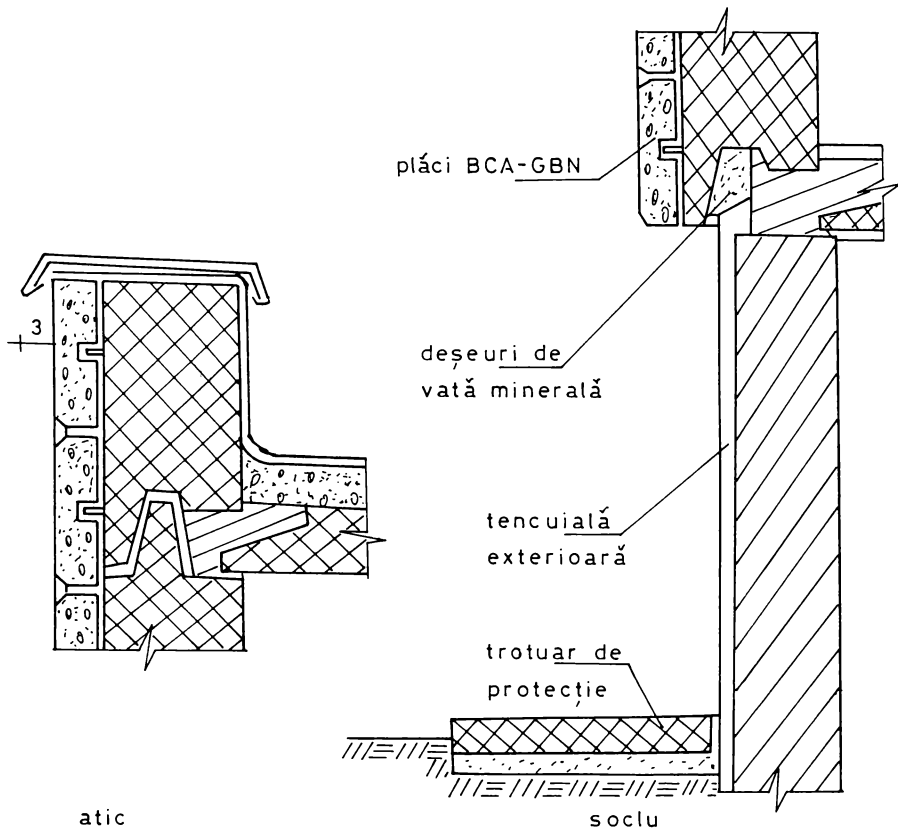


Fig.58 Detalii de fixare mecanică a plăcilor termoizolatoare BCA-GBN la parter și atic

Lucrările de placare se vor executa în perioade cu temperaturi exterioare mai mari de 10°C și pe timp frumos, fără precipitații sau vânturi puternice.

Tehnologia de placare a plăcilor termoizolatoare RCA-GBN35 în această soluție este următoarea:

Dupa executarea lucrărilor pregătitoare a suprafeței ce urmează a fi placată se va trece la fixarea prin împușcare a primului rând de bolțuri metalice, câte două bolțuri pentru fiecare placă, la distanța de 30 cm între fiecare bolț. Bolțurile se vor planta numai pe suprafețele exterioare din beton ale fațadelor, respectiv la clădirile la care fațadele sunt realizate din panouri mari prebricate sau cu pereți glisanți.

Bolțurile vor avea capătul filetat cu filet metric 6 mm și diametrul tijei 3 mm, iar lungimea lui va fi de 50 mm.

Pe fiecare placă ce urmează a fi fixată mecanic prin intermediul bolțurilor metalice împușcate se va realiza cu ajutorul unui burghiu manual două goluri Φ 20 ± 25 mm și adâncimea de 35 mm, ce vor corespunde ca poziție cu cea a bolțurilor.

Bolțurile vor avea capetele ieșite în exterior după împușcare aproximativ 30 mm.

Înainte de lipirea plăcilor din RCA-GBN35 pe peretele ce urmează a fi placat, suprafața exterioară a acestuia se va amorsa cu o pastă adezivă de ciment; aracet D50; apă în proporție de 1; 0,7; apă pentru o consistență a pastei de 12 ± 14 cm măsurată cu conuri etalon.

Amorsajul aplicat se va lăsa să se usuce.

Mortarul adeziv pentru placare având compoziția ciment; aracet D50; nisip 0 ± 1 mm; apă în proporții 1; 0,5; 1,5; apă pentru consistență 8 ± 9 cm verificată cu conul etalon se va prepara în cantități utilizabile în maxim 45 min. și se va aplica pe toată suprafața plăcilor RCA-GBN35, inclusiv în golurile din plăci în care se fixează capetele bolțurilor împușcate.

Plăcile RCA-GBN35, înainte de punerea în operă vor fi stropite cu apă cu ajutorul unei bidinele pe suprafața ce vine în contact cu peretele ce urmează a fi placat.

Pentru realizarea unei etanșeități corespunzătoare, între plăcile BCA-GBN35 ce se zidesc, se va aplica un strat de 2 - 3 mm grosime.

Primul rând de plăci BCA-GBN35 ce se execută se poate poza pe suprafața soclului existent dacă acest lucru este posibil sau va fi sprijinit până la întărirea mortarului cu ajutorul unei schele provizorii.

Cel de-al doilea rând de plăci BCA-GBN35 se va executa fără bolțuri împușcate, fixarea realizându-se doar prin aderență pe suprafața peretelui și rezemarea pe rândul inferior.

Operațiile menționate se repetă apoi la fiecare rând de plăci BCA-GBN35 ce se plachează pe fațadă. În acest fel fiecare al doilea rând de plăci este fixat prin bolțuri împușcate.

Rândurile de plăci situate deasupra golurilor de uși și ferestre se vor fixa în mod obligatoriu prin bolțuri împușcate.

Rosturile verticale și orizontale rezultate în fațadă, după placare, se vor chitui cu o pastă având următoarea compoziție în volum: făina BCA; ciment; aracet; apă; - 3; 1; 0,5; apă pentru consistență 8 ÷ 9 cm măsurată cu conul etalon.

În vederea realizării unui aspect estetic superior al fațadelor placate cu plăci BCA-GBN35, muchiile exterioare ale plăcilor se vor teji pe 1 cm.

Protecția hidrofugă a plăcilor din BCA la exterior se poate realiza, fie printr-o peliculă acrilică impermeabilă la apă și permeabilă la vapori de Aracetol B55LC, fie aplicând una din soluțiile de finisaje prevăzute în "Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea pereților și acoperișurilor din elemente de beton celular autoclavizat", indicativ P104-83.

Pelicula acrilică transparentă, impermeabilă la apă și permeabilă la vapori de Aracetol B55LC se va aplica prin pensulare în minimum trei straturi la intervale de aproximativ 3 ore între fiecare, pe suprafața curată și uscată a plăcilor din BCA.

Primul strat de amorsaj va fi diluat cu 50 % toluen, straturile doi și trei aplicându-se nediluate, cu o vâscozitate măsurată cu timpul de scurgere de 30 sec. prin cupă cu diametrul de 5 mm.

8.3.3. Placări exterioare anticondens cu plăci termoizolante din deșeuri textile

Execuția soluției de protecție termică exterioară anticondens este aplicabilă la clădiri de locuit și social culturale existente și la care fenomenul de condens este generalizat.

Soluția de remediere a fenomenului de condens constă în placarea exterioară integrală a elementelor de închidere verticale ale construcției cu un sistem alcătuit dintr-un strat termoizolant protejat cu tencuială subțire impermeabilă la apă și permeabilă la vapori.

În funcție de înălțimea construcției se pot utiliza două soluții de placare și anume:

1. - cu termoizolația ancorată mecanic și protejată cu tencuială armată de 2,5 cm grosime, aplicabilă la orice regim de înălțime;

2. - cu termoizolație lipită cu mortar adeziv și asigurată mecanic, protejată cu glet de mortar adeziv, armat cu țesătură din fibră de sticlă, aplicabilă până la înălțimea de ordinul P + 4E.

Ca materiale termoizolatoare se vor utiliza plăci realizate din deșeuri textile sub forma de fibre sau scame, ancorate cu rășini acrilice, ureice sau fenolformaldehidice, presate în tipare la rece sau la cald și protejate biocid în masă având următoarele dimensiuni:

- lungime: 500...1000 ± 10 mm
- lățime: 500 ± 10 mm
- grosime: 40;50;60 ± 3 mm,

executate sub denumirile de: 120 IZOBLASIN, plăci DR-UR, TERMOTEX-p și OLTEX "p".

Lucrări pregătitoare

Fața peretelui suport pe care urmează a se aplica placajele termoizolatoare se va curăța de stratul de finisaj, de tencuiala neaderentă și se va repara în vederea realizării unei suprafețe cât mai plane și se va amorsa.

Amorsajul se va realiza din ciment; aracet D50; apă în proporție de 1; 1; 5 și se va aplica manual sau mecanizat.

În funcție de soluția aleasă se vor executa trasarea poziției ancorajelor și a bolțurilor și se vor executa găurile pentru ancoraje.

Se vor împușca bolțurile și se vor monta după caz agrafele prinse cu piulițe de bolțuri sau mustăți din sârmă zincată.

Pentru ancoraje se vor utiliza buloane-dibluri tip CONEXPAND Φ 8 la 10 mm prelungite prin sudură la lungimea necesară, sau buloane Φ 8 la 10 mm despicate la un capăt și cu cioc la celălalt capăt, confecționate în atelier.

Buloanele-dibluri se montează prin autoîmpănare în găuri executate mecanizat la diametre corespunzătoare tipurilor de dibluri.

Buloanele cu cioc se montează prin matare cu mortar M100 în găuri Φ 20 - 32 mm realizată mecanizat, desprăfuite și udate.

În acest caz găurile se vor executa pe o adâncime de minim 6 cm sau în cazul pereților prefabricați, pe toată grosimea stratului din beton exterior al panoului.

Rosturile verticale și orizontale ale clădirilor cu fațade din panouri mari prefabricate vor fi matate cu mortar adeziv.

După întărirea mortarului se vor lipi peste rosturi fâșii de 50 cm din țesătură din fibre de sticlă utilizând același mortar.

Montarea stratului termoizolator se va executa după aproximativ 24 de ore de la aplicarea amorsei și va consta în lipirea de suport a plăcilor termoizolatoare cu pastă adezivă aplicată în strat continuu de 2 - 3 mm pe toată suprafața acestora.

Plăcile se dispun cât mai apropiat una de alta, cu rosturile țesute.

La montaj se va avea în vedere scoaterea în afară a mustăților de sârmă pentru legarea plaselor și înfigerea, acolo unde este cazul în elemente de asigurare de tip Pi.

Pasta adezivă preparată din: ciment; aracet D50; nisip; apă în proporții de 1; 0,5 - 0,6; 1 și apă pentru consistență de 12 ÷ 13 cm, măsurată cu conul etalon, se va realiza în cantitate consumabilă în maxim 45 de minute.

a. Placări exterioare anticondens cu plăci termoizolante din deșeuri textile ancorate mecanic și protejate cu tencuială armată de 2,5 cm grosime (fig.59)

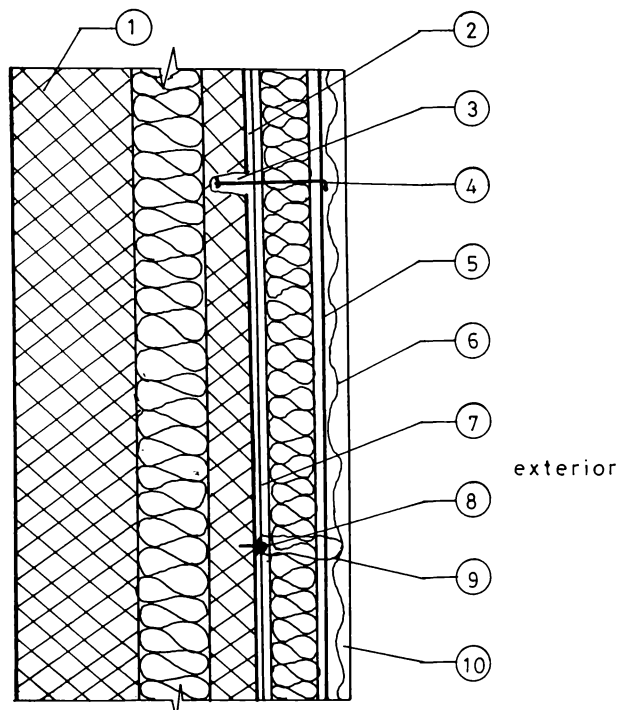


Fig.59 Placări exterioare anticondens cu plăci termoizolatoare din deșeuri textile ancorate mecanic și protejate cu tencuială armată de 2,5cm grosime

1-panou prefabricat de fațadă în trei straturi; 2-amorsaj, ciment; apă; aracet,(1;5;1); 3-gaură \varnothing 25-32mm, colmatată cu mortar de ciment M-100 T; 4-bulon \varnothing 8-10mm; 5-plasă sudată \varnothing 4mm/20cm; 6-plasă rabiț; 7-mortar, pastă adezivă, ciment Pa 35; aracet D50; nisip 0,1mm; (1; 0,5+0,6; 1) și apă pentru consistență 12÷13cm con etalon; 8-bolțuri împușcate; 9-agrafe de sârmă zincată; 10-tencuială de fațadă în trei straturi de 2,5cm grosime, conform, Normativ pentru executarea tencuielilor umede indicativ C 18-83.

În această soluție ancorarea stratului termoizolator de perețele din beton se va face prin intermediul unor buloane sau buloane-dibluri dispuse într-o rețea rectangulară de aproximativ 0,9 m pe verticală și 1 m pe orizontală de care se sudează plasa de armare de Φ 3 - 4 mm cu ochiuri de maxim 20 cm.

Între spațiul dintre buloanele de ancorare se vor prevedea legături cu mustăți de sârmă prinse de bolțuri împușcate într-o rețea de 50 x 50 cm cu care se strânge plasa peste termoizolație.

Pe conturul suprafeței ce se termoizolează (atic, socluri, muchii ale fațadei) precum și pe zonele ce bordează golurile, ancorajele vor fi dispuse la aproximativ 10 cm de conturul respectiv.

Numărul de ancoraje și poziția lor se va stabili de către proiectant, dar minim un bulon per metru patrat.

În vederea realizării stratului de protecție a termoizolației, peste stratul termoizolator, se prevede montarea plasei armate din oțel beton Φ 3 - 4 mm cu ochiuri de 20 cm fixată prin sudură sau legată de buloanele de ancorare precum și de mustățile de sârmă ale rețelei de bolțuri.

Pe plasa sudată se va prevedea montarea unei plase de rabiț care va avea marginile petrecute 5 - 6 cm și se vor lega.

Plasa de rabiț va fi întoarsă și fixată de peretele suport acoperind termoizolația în toate cazurile unde tencuiala de protecție se racordează pe fațada peretelui existent (ex. glafuri, ferestre, buiandrugii).

Peste termoizolația astfel executată se va aplica tencuiala de protecție de 2,5 cm grosime, în trei straturi, respectându-se prevederile "Instrucțiunilor tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor" - indicativ C17-82 și a "Normativului pentru executarea tencuielilor umede" - indicativ C18-83.

b. Placări exterioare anticondens cu plăci termoizolante din deșeuri textile lipite cu mortar adeziv și asigurate mecanic, protejate cu glet de mortar adeziv armat cu țesătură din fibră de sticlă (fig.60)

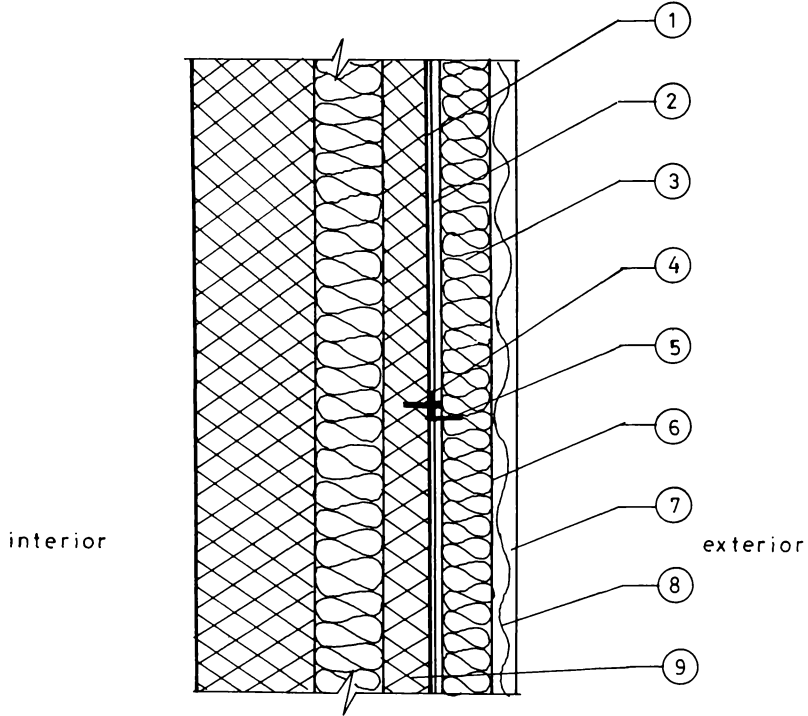


Fig.60 Placări exterioare anticondens cu plăci termoizolante din deșeuri textile lipite cu mortar adeziv și asigurate mecanic, protejate cu glet de mortar adeziv armat cu țesătură din fibră de sticlă; 1- amorsaj, ciment; aracet; apa (1; 1; 5) 2- mortar, pastă adezivă, ciment Pa 35; aracet D 50; nisip 0,1mm ; (1; 05÷06; 1) și apă pentru consistență 12÷13cm con etalon; 3- termoizolație suplimentară din deșeuri textile; 4- bolțuri împușcate cu șaibă și piuliță; 5- cleme metalice tip P1; 6- pastă adezivă de 2-3mm grosime; 7- glet din pastă adezivă de 2-3mm grosime; 8- armatură din țesătură de fibră de sticlă; 9- panou prefabricat de fațadă în trei straturi.

Stratul termoizolator se va prinde de peretele suport prin lipire cu mortar - pastă adezivă pe bază de ciment-aracet-nisip fin.

Pentru fixarea suplimentară se va prevedea un sistem constând din elemente metalice P1 prinse în bolțuri împușcate, minim o bucată pe metru patrat, sau cu mustăți de sârmă zincată legate de bolțuri dispuse la aproximativ 50 cm pe ambele direcții.

Stratul de protecție a termoizolației va consta în principiu dintr-un glet de pastă adezivă armată cu țesătura din fibră de sticlă în grosime de 5 mm sau tencuială armată cu plasă de rabiț zincată din mortar M25-I de maxim 2,5 cm grosime.

Datorită posibilității de migrație a vaporilor prin structura termoizolației, părțile metalice vor fi protejate anticoroziv cu sistemele și tehnologiile prevăzute în "Instrucțiuni tehnice privind protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice"- indicativ C139-87.

În cazul armării cu fibră de sticlă, la nivelul parterului, etajului I sau alte zone expuse la acțiuni mecanice, se va prevedea armarea cu două straturi din țesătură de fibră de sticlă.

Lipirea stratului de țesătură din fibră de sticlă se realizează de sus în jos, cu petreceri laterale de cel puțin 5 cm, depășindu-se termoizolația și ancorarea acesteia pe contur.

Peste țesătura din fibră de sticlă se va aplica un glet din pastă adezivă cu aceeași compoziție în grosime de 2 - 3 mm și se va nivela.

Ca variantă de armare a gletului de protecție se poate considera și utilizarea plasei de rabiț întinsă și ancorată în mustățile de sârmă ale rețelei de bolțuri.

Fixarea plasei de rabiț se va realiza prin strângere cu mustățile de sârmă și cu ajutorul unor cupoane din oțel beton dispuse transversal peste rosturile termoizolației.

Plasa de rabiț se va îngloba în stratul de mortar adeziv prin aplicarea celui de-al doilea strat în grosime de aproximativ 5 mm care se nivelează și se prelucrează în vederea realizării stratului de finisaj exterior.

După executarea lucrărilor de placare și protecție se vor re-

face elementele de tinichigerie astfel încât să acopere și grosimea stratului anticondens.

8.3.4. Placări exterioare anticondens la pereții interiori spre casa scării și planșee peste spații neîncălzite

În cazurile de condens ce apar pe pereții adiacenți casei scării la clădirile social culturale și de locuit se poate utiliza ca soluție aplicarea pe fața rece a peretelui respectiv (pe fața dinspre casa scării sau spațiul neîncălzit) a unui strat termoizolant de plăci din polistiren celular de 36 mm grosime fixat prin lipire și protejat cu glet din mortar adeziv, sau plăci de vată minerală B100 de 50 mm grosime fixate într-un caroidaj de șipci din lemn peste care se va aplica o barieră contra vaporilor din folie de polietilenă de 0,10 mm grosime, protecția realizându-se din plăci de gips-carton.

La planșee peste spații neîncălzite (peste holurile de intrare în clădiri, peste logii sau ganguri, etc.) izolația anticondens se va aplica pe fața rece (pe intradosul planșeului).

Izolația anticondens aplicată pe intradosul planșeului va consta din saltele termoizolante, din produse textile nețesute sau saltele termoizolante din vată minerală protejată cu tencuială armată.

Soluția de placare a pereților cu polistiren celular conduce la o execuție rapidă și la ocuparea unui volum minim de spațiu în interiorul încăperii la care se aplică, iar soluția de placare cu plăci de vată minerală protejate cu gips-carton se realizează numai prin procedee uscate, ceea ce asigură o execuție rapidă și deranjamente reduse pentru locatarii apartamentelor respective.

Aceste soluții au inconvenientul de a nu permite pe parcursul exploatării loviri cu obiecte dure, fixări de cuie, etc.

Lucrări pregătitoare specifice placărilor interioare anti-condens

Înainte de aplicarea izolațiilor anticondens se va îndepărta finisajul existent pe suprafața peretelui ce urmează a fi placat, până la stratul de tencuială sau beton în zonele în care stratul de tencuială din mortar este neaderent.

Se va îndepărta pervazul de pardoseală sau plinta pe toată lungimea peretelui ce urmează a fi placat.

Se vor fixa punctele de susținere pentru galeriile de perete sau alte obiecte agățate de perete, folosindu-se cârlige de ancorare de lungime mare încastrate în stratul de beton al peretelui ce urmează a fi placat.

Pentru prevenirea apariției mușgaiului, suprafața peretelui ce urmează a fi placată se va trata cu o soluție fungicidă, ca de exemplu: betonaftal 10 %; soluție de sulfat de cupru 2 - 3 gr.; soluție de bromocet 5 % .

Aplicarea soluției fungicide se va efectua în două reprize distincte, al doilea strat urmând a se aplica după uscarea primului strat.

În cazul în care se vor depista zone afectate de mușgai, acestea se vor arde cu lampa de benzină înainte de aplicarea tratamentului fungicid.

a. Placări interioare anticondens cu polistiren celular la pereți interiori spre casa scării (fig.61)

După efectuarea lucrărilor pregătitoare descrise anterior, în vederea obținerii rugozității necesare sporirii aderenței stratului de lipire a plăcilor de polistiren celular, suprafața peretelui ce urmează a fi placat se va șpițui și apoi se va curăța prin periere energetică pentru îndepărtarea prafului și a altor impurități.

Ordinea operațiilor ce se execută în vederea placării anticondens pe pereții interiori spre casa scării, compoziția și grosimea amorsajului, pastei adezive, tencuiei și gletului, sunt prezenta-

te în figura nr.61.

Polistirenul celular este debitat în prealabil pe module de 30 x 30 cm, cu laturile perfect drepte cu ajutorul unui cuțit cald sau a circularilor avându-se grijă ca rosturile să fie cât mai mici și matate cu pastă adezivă.

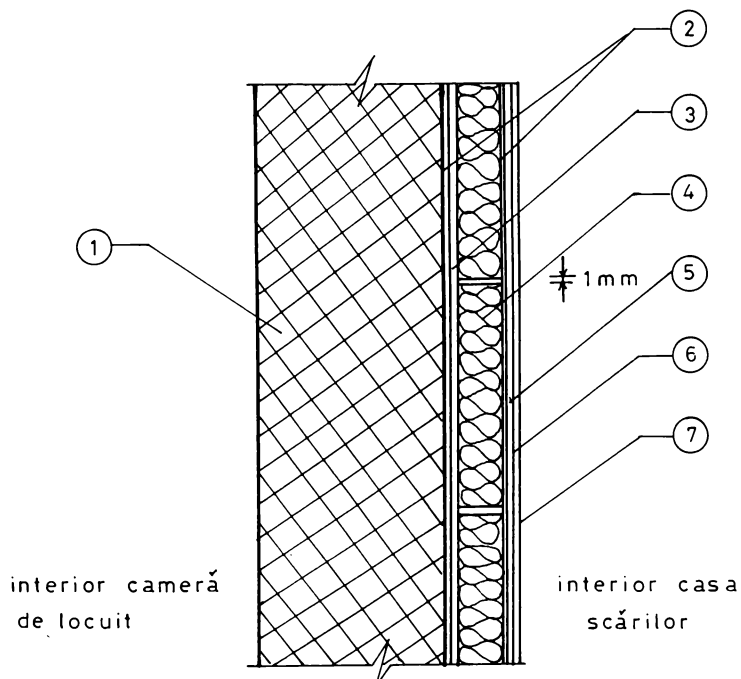


Fig.61 Placări interioare anticondens cu polistiren celular pe pereți interiori spre casa scării; 1-perețe interior; 2-amorsaj, aracet; apă; (1;3); 3-pastă adezivă de 2-3cm grosime, ciment; aracet; nisip 0-1mm; (1;0,6;1) și apă pentru consistență 14±15 cm con etalon; 4-polistiren celular de 36mm grosime în plăci de 30x30cm; 5-tinci 1-2mm, aracet; nisip; ciment; (0,4;12;1) și apă pt. consistență 10 cm măsurată cu conul etalon; 6-glet 0,5±1mm, ciment; ipsos; var pasta; aracet; apă; (1;2;8;0,6;5); 7-finisaj conform Normativ pentru executarea lucrărilor de zugrăveli și vopsitorii C 3-76.

În funcție de golurile peretelui ce se plachează și a profilelor structurale existente, modulele se ajustează la fața locului.

Cronologia de aplicare a placajului este următoarea:

După uscarea amorsajului se trece la lipirea prin presare cu pastă adezivă a plăcilor de polistiren.

Pasta adezivă se prepară în cantități consumabile în maxim 45 de min.

Înainte de aplicarea straturilor suport ale finisajului final se execută un nou strat de amorsaj.

După aproximativ 24 de ore de la executarea amorsajului se aplică un strat de tinci și apoi la 4 - 5 ore un strat de glet pe întreaga suprafață.

Finisajul vizibil se realizează din zugrăveli în culori de apă, stropi cu paste subțiri, tapet, etc. respectându-se "Normativul pentru executarea lucrărilor de zugrăveli și vopsitorii"- indicativ C3-76.

b. Placări interioare anticondens cu plăci din vată minerală protejate cu gips-carton (fig.62)

Între caroiajul executat din șipci de lemn cu secțiunea de 5 x 4 cm care se va fixa prin împănare și ancorare de suprafața peretelui afectat de condens, se va fixa stratul termoizolator din plăci de vată minerală G100 de 5 cm grosime. Peste stratul termoizolator se va aplica bariera contra vaporilor din folie de polietilenă de 0,1 mm grosime fixată de caroiaj prin cuie de tapițerie.

Bariera contra vaporilor se va aplica numai pe fața caldă a stratului termoizolant și pe toată suprafața acestuia în mod continuu.

Protecția de ansamblu se va face apoi cu plăci din gips-carton de 10 mm grosime fixate pe caroiajul din șipci de lemn cu șuruburi pentru lemn cu cap înecat.

Finisajul interior se va face prin aplicarea de tapet sau zugrăveli obișnuite după gletuirea prealabilă a plăcilor de gips-car-

ton.

În final se vor reface pardoselile și plinta pe zona în care acestea au fost îndepărtate pe timpul lucrului.

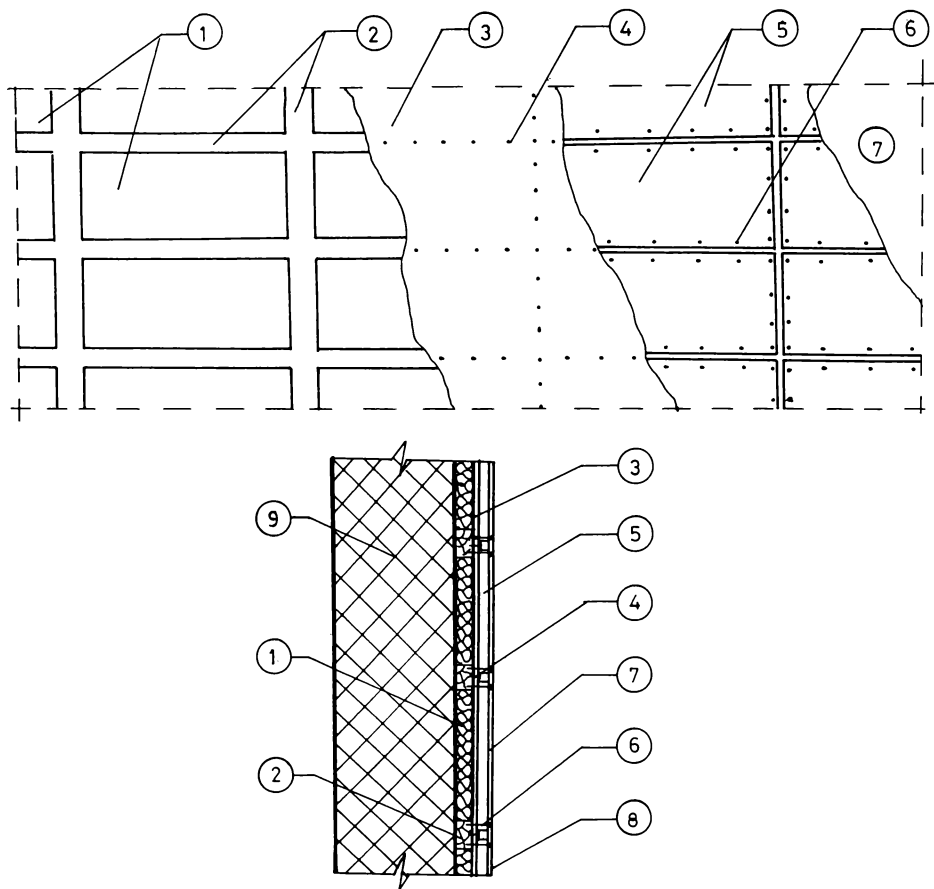


Fig.62 Placări interioare anticondens cu plăci din vată minerală protejate cu ghips-carton; 1-plăci din vată minerală G100 de 50 mm grosime; 2-șipci din lemn rindeluite 50x40 mm; 3-folie de polietilenă de 0,1mm grosime; 4-cuie de tapiterie; 5-plăci de ghips-carton de 10mm grosime; 6-șuruburi de lemn cu cap înecat; 7-glet; 8-finisaj; 9-perete interior.

c. Placări anticondens la planșee peste spații neîncălzite (fig.63)

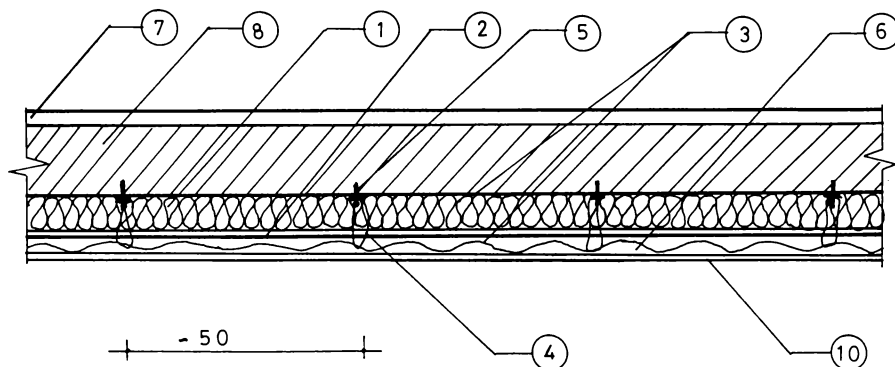


Fig. 63 Placări anticondens la planșee peste spații neîncălzite, cu saltele din vată minerală de 40mm grosime; 1-saltele din vată minerală de 40 mm grosime; 2-plasă sudată de oțel-beton \varnothing 6/20cm; 3-plasă rabiț; 4-agrafe din sârmă zincată; 5-bolturi împușcate; 6-tencuială pe plasă de rabiț; 7-pardoseala încăperii încălzite; 8-planșeu între încăperea caldă și cea rece; 9-glet de var; 10-zugrăveli în culori de apă.

În vederea aplicării plăcilor termoizolatoare pe intradosul planșeului se vor realiza elemente prefabricate de placare compuse din:

- strat termoizolant din vată minerală de 40 cm grosime;
- plasă sudată de oțel \varnothing 3 mm/20 cm tăiate la dimensiuni manevrabile ușor de 1,5 - 2 m;
- plasă de rabiț zincată legată de plasa de oțel sudată cu agrafe de sârmă zincată și distanțată de plasa sudată cu ajutorul unor cupoane de oțel beton \varnothing 12 - 14 mm.

Pe suprafața ce urmează a se proteja termic se vor împușca bolțuri metalice la aproximativ 50 cm unul de altul.

De bolțuri se vor agăța cu ajutorul gaibelor și piulițelor agrafe metalice ce vor străpunge stratul termoizolator și vor ajuta

la fixarea elementelor prefabricate de placare. Totodată elementele prefabricate vor fi legate suplimentar între ele.

Stratul de protecție se va realiza din mortar de ciment; var, în grosime maximă de 2,5 cm respectându-se " Instrucțiunile tehnice privind compoziția și prepararea mortarului" - indicativ C17-82.

Gletul de var și zugrăveala în culori de apă se vor executa la un interval de 10 zile după zvântarea suprafețelor discutate.

8.3.5. Placări anticondens cu panouri ușoare

Datorită situației economice și energetice, în România s-a utilizat ca materiale termoizolatoare pentru remedierea situațiilor de condens panouri relativ grele din BCA sau panouri din materiale recuperabile din industria textilă.

Materialele ale căror proprietăți corespund cel mai bine cerințelor dorite sunt:

- produse din mase plastice armate cu fibră de sticlă combinate cu polistiren expandat;
- pâsiă minerală rigidă;
- polistiren;
- folii metalice, în special foi subțiri din aluminiu;
- schelete din lemn de dimensiuni reduse tratate și impregnate, etc.

În majoritatea cazurilor tendința este de a utiliza elemente și materiale care se montează rapid, fără a necesita specializarea muncitorilor.

Deși în România sunt proiectate aproape toate tipurile de elemente utilizate în străinătate, datorită condițiilor economice, posibilitatea utilizării acestor materiale este destul de mică. Producerea acestor materiale pe scară industrială se găsește încă la început de drum în România.

O modalitate de remediere a situațiilor de condens la pereții clădirilor existente prin placarea la interiorul sau exteriorul încăperii, este prezentată în figura nr.64.

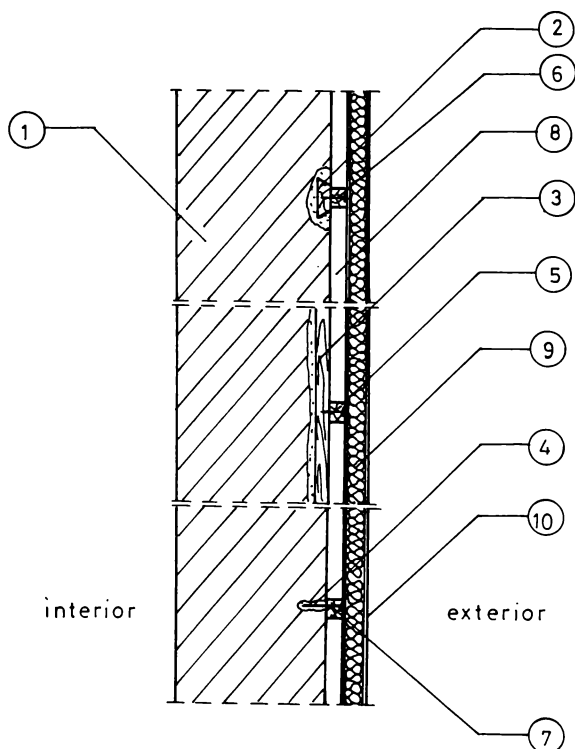


Fig. 64 Placări anticondens cu panouri ușoare; 1-perete la care se îmbunătățește rezistența termică; 2- șipci din lemn (3X5cm) 3-dibluri din lemn; 4-șipci încastate în perete; 5-dibluri din mase plastice; 6 -cui 7-șuruburi cu cap înecat; 8- spațiu de aer pentru ventilație; 9-panouri ușoare termoizolante; 10-finisaj exterior (interior) cu rol de protecție a îmbrăcămintii materialului termoizolator.

Alături de proprietățile termoizolante deosebite de care le au aceste panouri, unul din marile avantaje îl constituie montajul ușor și rapid al acestora, cu personal fără o specializare deosebită.

La montajul acestor panouri se procedează în felul următor:

Dacă placajul se va utiliza prin aplicarea pe fața rece a peretelui (pe fața dinspre casa scării sau spațiul neîncălzit) în cazurile de condens ce apar pe pereții adiacenți casei scării la clădirile social culturale și de locuit și au fost depistate zone afectate de mucegai, aceste zone se vor arde cu lampa de benzină.

Pentru prevenirea apariției mucegaiului, suprafața peretelui ce urmează a fi placată se va trata cu o soluție fungicidă, ca de exemplu: betonaftal 10 %; soluție de sulfat de cupru 2-5 g; soluție de bromocet 5 % .

Aplicarea soluției fungicide se va efectua în două reprize distincte, al doilea strat urmând a se aplica după uscarea primului strat.

Se va îndepărta pervazul de pardoseală sau plintă pe toată lungimea peretelui ce urmează a fi placat.

Atât în cazul în care placajul se montează în interiorul construcției, cât și în cazul în care acesta se montează la exterior, operațiile de montare în continuare decurg la fel.

Se îndepărtează finisajul sau tencuiala dură, aceasta reprezentând siguranță în a face corp comun cu structura de rezistență a peretelui.

Se stabilește planeitatea suprafeței ce urmează a fi placată.

Se montează șipcile de susținere ale placajului.

Montarea șipcilor de lemn se poate realiza prin prinderea acestora în cuie de dibluri din lemn încastrate în perete, prin prinderea cu șuruburi în dibluri de mase plastice introduse în structura peretelui prin realizarea de găuri cu mașina rotopercutantă, sau prinderea șipcilor poate fi realizată prin coaserea cu cuie de o rețea de șipci încastrată în structura peretelui.

Grosimea șipcilor, 3 x 5 cm, poate avea și alte dimensiuni în funcție de greutatea ce urmează a o susține, distanța dintre două șipci consecutive, modul de prindere a șipcilor de structura peretelui, grosimea stratului de aer pentru ventilație, etc.

Placarea se va începe de regulă de la partea inferioară a construcției utilizându-se profile "U" din materiale ușoare.

Panourile ușoare se vor fixa de șipci prin intermediul cuielor

sau șuruburilor cu cap înecat.

În figura nr.65 sunt prezentate câteva detalii de îmbinări posibile între panouri (coadă de rândunică, falțuri, lambă și uluc, petreceri, etc.).

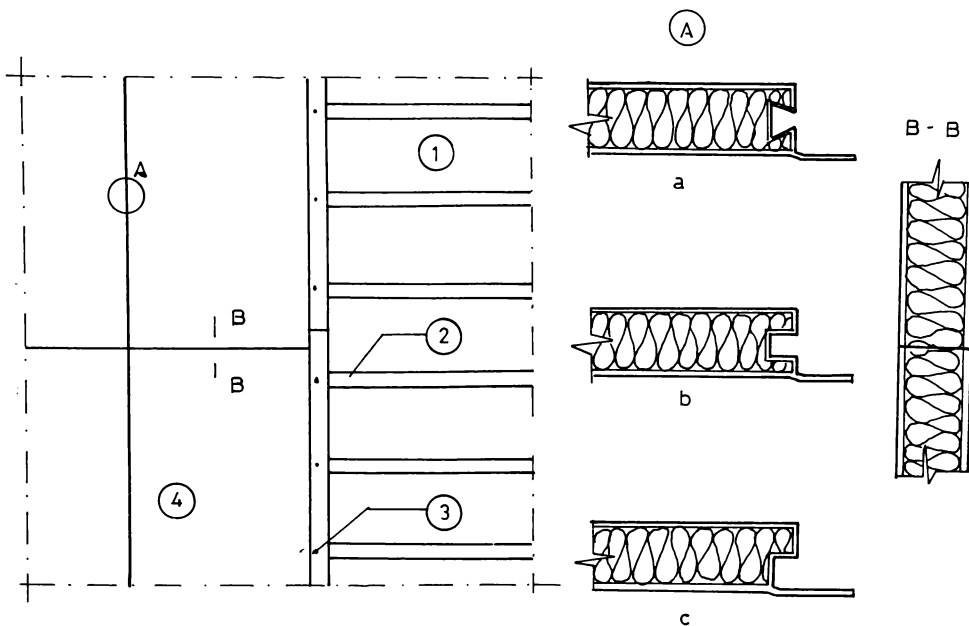


Fig.65 Placări anticondens cu panouri ușoare.

Detalii de îmbinare: a-în coadă de rândunică; b-cu lambă și uluc; c-cu falț; d-prin petrecere; 1-perete; 2-șipci de lemn; 3-cuie sau șuruburi cu cap înecat; 4-panouri ușoare.

În zonele de capăt ale placării atât pe lăpimea construcției cât și la nivelul gârlurilor, solblancurilor, encadramentelor, golurilor de ușă sau alte profile arhitecturale se vor utiliza pentru închidere profile speciale sau corniere subțiri din foi de aluminiu sau mase plastice.

Finisajul interior sau exterior al pereților astfel placați constituie protecția foilor de tablă subțiri sau a celor din mase plastice ce îmbracă materialele termoizolatoare.

În cazul utilizării acestor panouri pentru placare la exterior

rul clădirii, ele pot fi realizate în așa fel încât să reziste la șocuri, lovituri, să realizeze protecția clădirii împotriva razelor solare, a acțiunii intemperiilor, etc.

La terminarea lucrărilor, în cazul placajelor interioare, se vor reface pervazurile sau plinta pe toată lungimea peretelui placat.

Placajul realizat din panouri ușoare se poate utiliza pentru îmbunătățirea rezistenței termice a întregii clădiri, sau se poate utiliza local cu condiția depășirii zonei cu rezistență termică scăzută cu cel puțin 80 cm.

Închiderea placajului se va realiza cu profile sau corniere din tablă sau mase plastice fixate prin șuruburi, cuie sau bolțuri împușcate.

Modul ușor de montaj, greutatea redusă cât și proprietățile termorezistente deosebite va conduce la utilizarea acestor panouri pe scară largă la remedierea situațiilor de condens la pereții clădirilor existente.

8.3.6. Tencuieli difuze și biocide

Tencuielile difuze și biocide sunt o soluție de micșorare a riscului de apariție a condensului, aplicate pe suprafețele interioare ale pereților și tavanelor construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice, construcții realizate din panouri prefabricate, cu ajutorul cofrajelor glisante sau din zidărie de cărămidă cu elemente de beton care nu au fost protejate împotriva producerii condensului.

Aceste tencuieli sunt realizate din mortare care le conferă foarte bune proprietăți termoizolante, conducând la creșterea temperaturii pe suprafața interioară a elementului de construcție cu 4 - 6°C, la care difuzivitatea este asigurată de porozitatea mare a mortarului pe bază de perlit hidrofobizat, ceea ce face ca tencuiala să nu poată acumula niciodată apă și care datorită adaosurilor hidrofobizante împiedică dezvoltarea mușcăiurilor sau a altor mi-

croorganisme.

În prezent, compoziția mortarelor pentru realizarea tencuielilor difuze și biocide se prepară centralizat în întreprinderi specializate, urmând ca pe șantiere constructorul să adauge doar ciment și apă, iar apoi să se realizeze tencuielile respectându-se "Normativul pentru executarea tencuielilor umede" - indicativ C10-63.

În Anexa nr.4 sunt prezentate trei rețete de mortar recomandate pentru aplicare, la care dozajele se referă la o suprafață de un metru patrat.

Reparațiile la aceste tencuieli se realizează cu același tip de mortar ca și cel utilizat inițial.

CAPITOLUL 9

ÎNTREȚINEREA CONSTRUCȚIILOR ȘI ELEMENTELOR DIN BETON ARMAT ÎMPOTRIVA COROZIUNII

Betonul turnat în diferite elemente de construcție, creează prin hidroliza componentelor minerali din clincher un mediu alcalin ($\text{pH} = 12$) protector în jurul armăturii, iar prin aderența lui mare față de oțelul beton, micșorează accesul oxigenului și al electroliților la suprafața de metal protejată. Cu toate acestea, experiența dobândită până în prezent în exploatarea lui, a arătat că fără asigurarea unei calități corespunzătoare în timpul execuției și fără luarea din timp a unor măsuri adecvate de protecție, atunci când este cazul, betonul armat poate suferi o serie de degradări importante, degradări care pot merge până la distrugerea și pierderea stabilității construcției.

Coroziunea este definită ca o alterare sau dezintegrare a structurii materialelor ca urmare a unor procese chimice, fizico-chimice sau electrolitice.

9.1. POSIBILITĂȚI DE IDENTIFICARE A FENOMENULUI DE COROZIUNE ȘI CAUZELE CARE ÎL PRODUC

9.1.1. Coroziunea armăturilor

Coroziunea se manifestă la început printr-o serie de fisuri paralele cu armăturile, urmate de formarea unui plan de clivaj la nivelul feței armăturilor și apariția unor pete de rugină în lungul fisurilor. În continuare betonul de acoperire este expulzat în dreptul armăturilor, care apoi ruginesc într-un ritm și mai intens.

La stabilirea diagnosticului trebuie făcută verificarea coincidenței fisurilor cu cea a barelor de armare. Pentru siguranță se va desprinde o bucată din betonul fisurat și expulzat, iar dacă barele sunt ruginite se vor dezveli câteva bare, pentru a vedea dacă partea corodată corespunde cu partea de beton fisurată și expul-

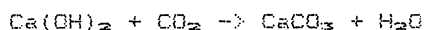
zată.

Dacă betonul este în stare bună dincolo de armături (verificare care poate cuprinde eventual și extragerea unei carote care se încearcă la compresiune), atunci este vorba de un caz de coroziune.

Se va stabili dacă coroziunea este chimică sau electrolitică.

Acest aspect se poate determina prin dezvelirea completă a câtorva bare și dacă coroziunea se produce pe segmente scurte de bare izolate, sub formă de ciupituri sau la contactul cu alte bare este vorba probabil de atac electrolitic, iar dacă coroziunea este generală, cauza este probabil de ordin chimic.

Coroziunea armăturilor, în cazul coroziunii chimice, este însoțită în general de fenomenul de carbonatare a betonului. Acest fapt se datorează acțiunii bioxidului de carbon asupra hidroxidului de calciu din piatra de ciment conform reacției:



Rezultatul acestei reacții este o micșorare a alcalinității betonului, caracterul pasiv al barelor nemaiputând fi păstrat, astfel încât coroziunea barelor poate fi posibilă.

Scăderea caracterului alcalin al betonului în cazul carbonatării poate fi pus în evidență prin utilizarea pentru verificare a unei soluții alcoolice de fenolftaleină 0,1 % .

La un pH > 10, soluția se înroșește puternic și gradat spre violet, ceea ce dovedește că betonul este capabil să protejeze armătura prin mediul bazic creat în jurul ei. La un pH < 10, soluția se colorează în roz până la incolor, pe măsura scăderii pH-ului, iar betonul tinde să-și piardă proprietățile de protecție.

Carbonatarea este o cauză importantă a scăderii alcalinității betonului și are loc pe suprafețe ce mărginesc fisurile cu deschiderea peste 0,15 mm și, în general, pe suprafețe expuse.

Pentru determinarea mai precisă a pH-ului, se poate folosi o soluție alcoolică de timolftaleină 0,1 % , care în domeniul pH 9,3 - 10,5 trece de la incolor la albastru, sau o soluție apoasă de lizarină 0,1 %, care în domeniul 10,1 - 12,1 trece de la culoare galben la liliachiu.

Pentru determinarea ionilor de clor care de asemenea înlătură

caracterul pasiv al barelor de armătură în procesul de coroziune, se poate pensula suprafața betonului în spărtura proaspătă cu soluție de azotat de argint 1 % . Opalescența soluției atestă prezența ionilor de clor în beton, prin formarea precipitatului alb de clorură de argint. Precizia de determinare este de pînă la 0,3 % Cl în masa betonului.

Aceste verificări se utilizează pentru îndepărtarea neîncrederii, pentru verificarea stării de alcalinitate, ele putând fi completate cu analize chimice efectuate de laboratoare de specialitate.

Coroziunea armăturilor elementelor de beton armat influențează în mod negativ durata de serviciu a construcțiilor, în special a celor care se găsesc în medii agresive.

Viteza de coroziune a armăturilor este invers proporțională cu calitatea betonului. Un beton compact, cu grad de impermeabilitate înalt, reduce la minim penetrația oxigenului, ionilor de clor și bioxidului de carbon, factori care produc și accelerează procesul de coroziuni.

Procesul de coroziune se desfășoară în două perioade:

- perioada de inițiere care se datorează prezenței activatorilor procesului de coroziune și care sunt ionii de clor (Cl^-) și bioxidului de carbon (CO_2);
- perioada de propagare a coroziunii în barele de oțel.

a). Perioada de inițiere a coroziunii armăturilor, poate fi stabilită în funcție de penetrația ionilor de clor și de procesul de carbonatare a betonului.

Această perioadă depinde de foarte mulți factori, printre care se pot enumera: grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturilor, difuziunea lui, dozajul de ciment, tipul cimentului utilizat, condiții climatice, raportul apă-ciment, pori, fisuri, existența peliculelor protectoare a elementelor din beton împotriva agresivității chimice, calitatea punerii în operă a betonului, concentrația ionilor de clor, etc.

Întrucât carbonatarea este factorul care conduce la producerea

perioadei de inițiere a coroziunii, foarte mulți cercetători au abordat acest subiect încercând să stabilească o relație matematică de definire a adâncimii la care este produsă carbonatarea în timp.

Astfel, după studiile lui De Sitter, adâncimea de carbonatare X , în mm, poate fi exprimată ca o funcție de timpul t (durata de acțiune), în ani:

$$X^2 = a^2 t ,$$

în care:

a - este un parametru depinzând de permeabilitatea betonului, permeabilitate care este în funcție de raportul apă-ciment (A/C), dozajul de ciment, tipul cimentului, dimensiunile granulelor de agregat, modul de tratare al betonului, umiditate, conținutul de bioxid de carbon în aer

$$a = \frac{46 (A/C) - 17,6}{2,7} R \cdot K$$

R - este un parametru care introduce influența cimentului și are următoarele valori:

$R = 1,0$ pentru ciment portland clasa A

$R = 0,6$ pentru ciment portland clasa B

$R = 1,4$ pentru ciment portland cu 30-40 % zgură de furnal

$R = 2,2$ pentru ciment portland cu 60 % zgură

K - introduce condițiile climatice, având valorile:

$K = 0,3$ pentru beton umed

$K = 0,5$ pentru condiții medii din exterior

$K = 0,7$ în condiții de protecție în exterior

$K = 1,0$ pentru păstrare în interior

A/C - raportul de apă-ciment, care nu va depăși valoarea de 0,6

Valorile obținute prin aceste relații se consideră a fi valori medii. Adâncimea maximă de carbonatare este în general cu 5-10 mm mai mare, așa cum este indicat în figura nr.66, fiind totodată influențată de fenomenul continuu de întărire a betonului, de pori, de fisuri, etc.

Prin introducerea acestei fluctuații relația devine:

$$(X - \bar{X})^2 = \left[\frac{46 (A/C) - 17.6}{2,7} R K \right]^2 t$$

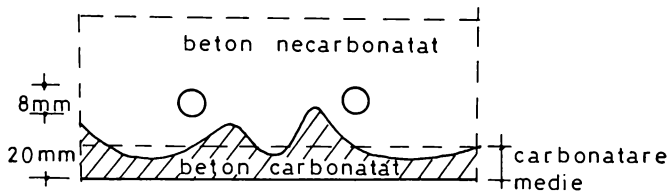


Fig.66 Schema mecanismului decarbonare a betonului

Conform CEB, adâncimea de carbonatare este definită de relația:

$$x = \sqrt[n]{K t},$$

în care:

$n = 2$ pentru mediu uscat (interior)

$n = 2$ pentru mediu cu umiditate schimbătoare (exterior)

K - constantă depinzând de porozitatea betonului și puterea liantă

t - timpul

O altă variantă de exprimare a adâncimii de carbonatare în timp a fost elaborată de "Grupul de cercetări privind durabilitatea" din R.P.Chineză:

$$x = \alpha \sqrt{t},$$

în care:

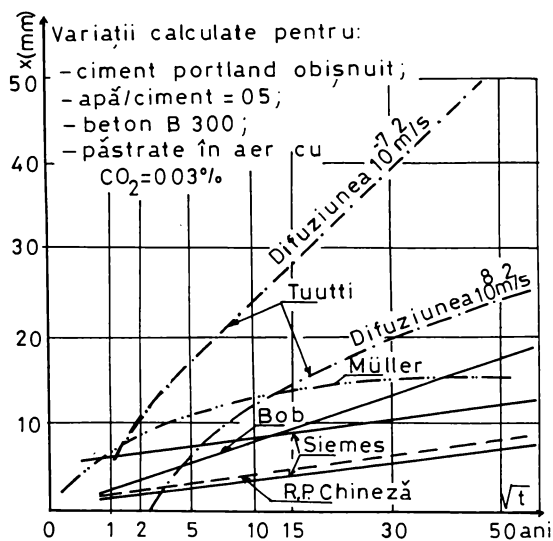
α - este coeficientul ratei de carbonatare care depinde de raportul apă-ciment, calitatea betonului, etc.

Coeficientul α a fost stabilit experimental pe epruvete păstrate în condiții atmosferice naturale timp de 5 ani.

Același grup de cercetători au pus în evidență și faptul că: coeficientul ratei de carbonatare este invers proporțional cu umiditatea relativă a mediului, aditivul plastifiant ligno-sulfat de calciu reduce rata de carbonatare cu 10 ... 30 %, acoperirea betonului cu emulsie de bitum micșorează substanțial rata de carbonatare.

F.K.Kong consideră că procesul de carbonatare se produce cu o mai mare viteză la o umiditate de circa 50 %, pentru un beton umed sau foarte uscat reducându-se considerabil.

În figura nr.67 s-au trasat variațiile propuse de autorii citați mai sus în ceea ce privește corelația dintre adâncimea de carbonatare și durata fenomenului pentru următoarele date: ciment portland obișnuit, raportul apă-ciment egal cu 0,5, beton B300 care este păstrat în atmosferă, neprotejat, cu o concentrație de 0,03% a dioxidului de carbon.



Pe baza aceluiași relații date de autorii citați anterior, influența calității betonului, exprimată prin marca betonului, sau indirect prin raportul A/C este trasată în figura nr.68.

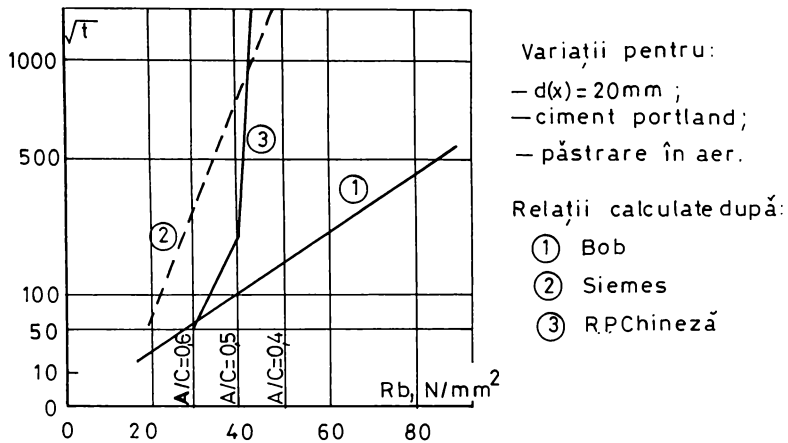


Fig.68 Corelarea dintre durata de carbonatare și rezistența la compresiune a betonului

Dintre toate modalitățile de exprimare a corelației dintre adâncimea de carbonatare X și durata de expunere t , cea care redă cel mai fidel realitatea, având în vedere condițiile concrete de la care pornește este cea propusă de cercetătorul Bob Corneliu.

Astfel:

$$X = \frac{150 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma}{R_b} \cdot \sqrt{t}$$

în care:

R_b - este rezistența la compresiune a betonului în N/mm^2

α - coeficient care introduce influența tipului de ciment, având valorile 0,8 pentru P50 și P55; 1,0 - P40 și P45; 1,2 - Pa35; 1,4 - M30; 2,0 - F25

β - coeficient care ține seama de condițiile în care se găsește construcția având valorile 1,0 pentru interior ($RH \leq 60\%$); 0,7 pentru exterior protejat ($RH 70 \div 75\%$); 0,5 pentru exterior neprotejat ($RH 80 \div 85\%$); 0,3 pentru mediu umed ($RH = 90\%$)

γ - coeficient care introduce influența concentrației de carbon: $\gamma = 1,0$ pentru $\text{CO}_2=0,03\%$ (0,36 g/mc); $\gamma = 2,0$ la $\text{CO}_2=0,1\%$ (1,2 g/mc)

Relația este reprezentată în figura nr.68.

Relația se remarcă prin faptul că o serie de parametri, cum ar fi raportul apă-ciment, dozajul, etc. sunt înlocuiți cu date referitoare la rezistența betonului la compresiune R_b , rezistență care poate fi determinată atât prin metode distructive, cât și prin metode nedistructive. Atunci când se dorește a se cunoaște adâncimea de carbonatare, betonul este un beton întărit, la care cea mai importantă caracteristică este rezistența la compresiune, ea putând furniza și alte caracteristici fizico-mecanice, cum ar fi: raportul apă-ciment, dozaj, etc.

Concret, această relație introduce mai corect în analiză influența calității betonului în momentul verificării și nu cea care se presupune a se obține în momentul turnării betonului.

În cazul elementelor de beton armat care nu prezintă vicii de execuție sau exploatare există o bună corelare între rezultatele teoretice și cele obținute în mod practic.

Această bună corelare este probată și prin verificările experimentale efectuate la unele elemente din beton armat conținând în buiandrugi și centuri situate la "Uzina veche" de la Stația de tratare a apei din localitatea Baia Mare.

Buiandrugi și centurile din beton armat analizate au fost executate în anul 1956, din beton B_{200} utilizându-se ciment Pa35, și sunt poziționate la exteriorul construcției, nefiind protejate.

Prin aplicarea relației rezultă adâncimea de carbonatare:

$$x = \frac{150 \cdot 1,2 \cdot 0,5 \cdot 1,0}{20} \cdot \sqrt{39} = 28,1 \text{ mm}$$

Adâncimea de carbonatare rezultată experimental prin utilizarea soluției alcoolice de fenolftaleină 0,1 % a fost cuprinsă între 25 și 28 mm, verificările efectuându-se în mai multe puncte. Aceste rezultate confirmă buna corelare care există între rezultatele teoretice și cele practice, micile diferențe datorându-se calității bune a betonului, cât și creșterii rezistenței acestuia în timp.

Perioada de inițiere a coroziunii poate fi stabilită și în funcție de penetrarea ionilor de clor rezultați de la apa de mare,

sarea folosită pentru dezgheț sau alte surse (inclusiv tratarea apei prin dezinfecție), ioni care pătrund în interiorul betonului prin porii acestuia.

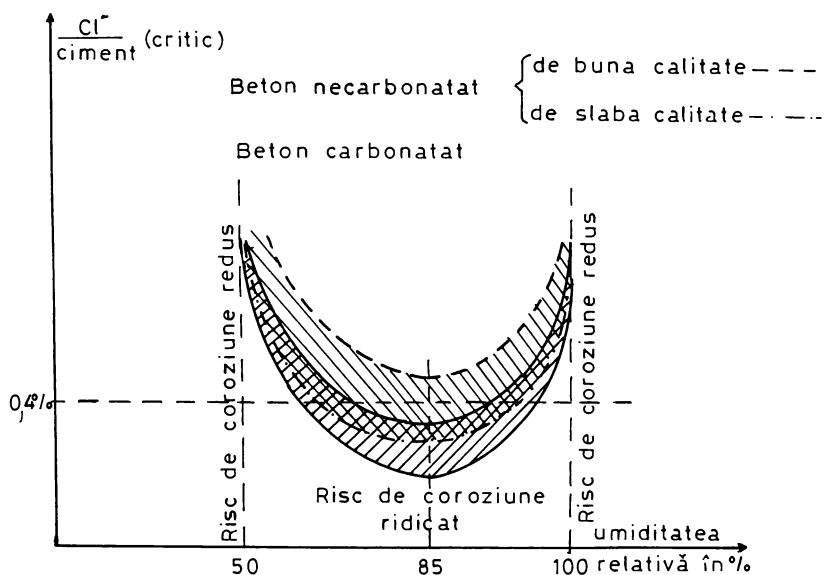


Fig.69 Corelația dintre conținutul de clor cu condițiile de mediu și calitatea betonului

Ionii de clor reacționează cu aluminatul tricalcic hidratat, ceea ce explică interdicția folosirii apei sărate la prepararea betonului.

Corelația dintre conținutul de clor cu condițiile de mediu și calitatea betonului sunt redată în figura nr.69.

În figura nr.70 este reprezentată durata perioadei de inițiere a coroziunii armăturilor în funcție de concentrația ionilor de clor C , coeficientul de difuzie a materialului D și acoperirea cu beton a armăturilor d , în viziunea cercetătorului K.Tuutti.

Perioada de inițiere a coroziunii în funcție de penetrarea ionilor de clor a fost stabilită de către Bob Corneliu prin aceeași relație matematică utilizată la stabilirea adâncimii de carbonatare.

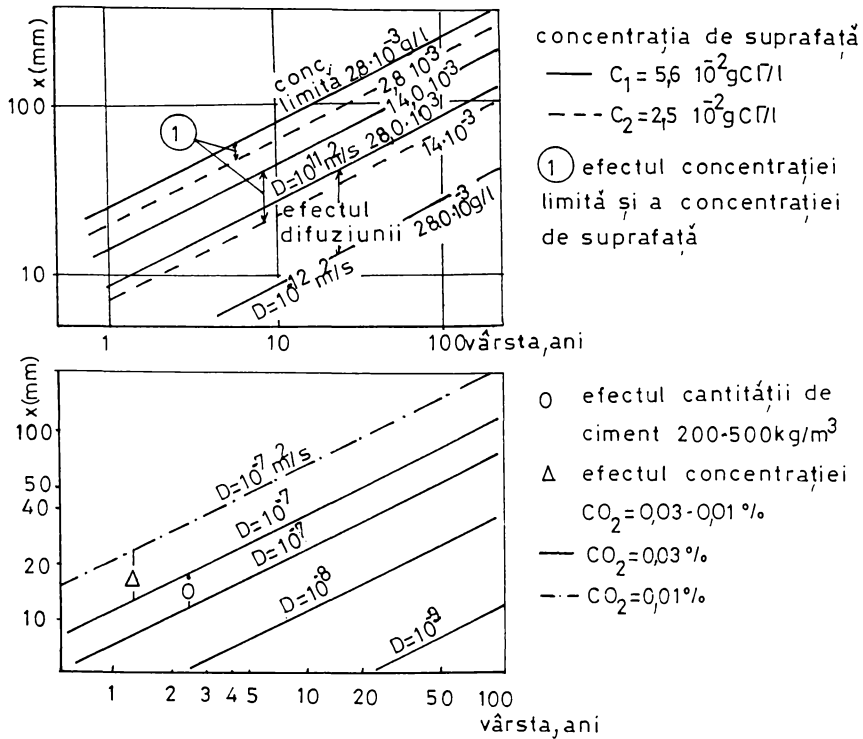


Fig.70 Corelația dintre durata perioadei de inițiere a coroziunii și acoperirea cu beton a armăturilor

$$150 \cdot c \cdot k \cdot$$

$$\frac{\quad}{R_b} \cdot \sqrt{t}$$

En care:

R_b - reprezintă rezistența la compresiune a betonului în N/mm^2
 c - coeficient care introduce influența tipului de ciment, având valorile 1,00 pentru ciment P; 0,90 pentru Pa35; 0,75 pentru M30; 0,67 pentru P25

k - coeficient care ține seama de condițiile în care se găsește construcția și depinde de temperatură și umiditate
 $k = k_1 \cdot k_2$

k_1 - are valori de 0,67 pentru $T = 0 \pm 5^\circ\text{C}$; 0,75 pentru $T = 5 \pm 15^\circ\text{C}$; 1,00 pentru $T = 15 \pm 25^\circ\text{C}$; 1,25 pentru $T > 25^\circ\text{C}$

$T = 25 \pm 35^{\circ}\text{C}$; 1,50 pentru $T = 35 \pm 45^{\circ}\text{C}$

k_2 - are valori de 0,75 pentru RH = 50 % ; 1,00 pentru RH = 85 % ; 0,75 pentru RH = 100 %

d - coeficient care introduce influența concentrației ionilor de clor, având valori cuprinse între 2,00 și 0,16 în funcție de " % de concentrație pe suprafață". " % de concentrație pe suprafață" reprezintă concentrația critică de clor (aproximativ 0,2 % în greutate față de conținutul de ciment pentru beton carbonatat și 0,4 % pentru beton necarbonatat) din mediile cu clor

b). Perioada de propagare a coroziunii în barele de armătură depinde de calitatea betonului, natura armăturii și condițiile de mediu ambiant.

Perioada de propagare a coroziunii, fenomen ce influențează esențial durabilitatea elementelor de construcții și a construcției în ansamblu în anumite condiții de mediu și calitatea lucrării, a fost analizată de foarte mulți cercetători. Dintre cei a căror rezultate trebuie reținute, putem aminti: Corneliu Rob, K.Tuutti, A.J.M.Siemens, Grupul pentru studierea durabilității din R.P.Chineză, K.F.Muller, I.Medyesi, M.Adam, N.Kashiro, etc.

În general concluziile care se pot desprinde din rezultatele obținute de cercetătorii mai sus amintiți sunt prezentate în tabelul nr.2.

Perioada de propagare a coroziunii în barele armăturilor a fost urmărită de asemenea la elemente din beton armat, buiandrug și centuri, situate la "Uzina veche" de la Stația de tratare a apei din localitatea Baia Mare, elemente care nu prezintă vicii de execuție sau exploatare.

La aceste elemente statul de acoperire cu beton a armăturilor este de circa 20 mm.

Perioada de timp în care caracterul alcalin a betonului de acoperire s-a schimbat, se poate determina astfel:

$$t = \frac{20^2 \cdot 20^2}{150^2 \cdot 1,2^2 \cdot 0,5^2 \cdot 1^2} = 19,75 \text{ ani}$$

Tabel nr.1

Factori de influență	Modul de influență asupra vitezei de coroziune calitativ	Viteza de coroziune calitativ Vc în mm/an
	Interior	Nu se prezintă fenomene de coroziune
Mediu ambiant	Exterior	Corodare moderată în condiții normale și rapidă în medii industriale
	Accelerat	Ioni de clor din săruri (NaCl, CaCl ₂) accelerează mult viteza de coroziune
		Neglijabil Vc=0.04 normal Vc=0.1 industrial Vc=0.2-0.3 sare pentru dezgheț Vc=0.6-1.0 soluții persistente
Starea de fisurare	Fisurile cu deschideri până la 0,15 mm nu influențează sensibil	
Stratul de acoperire	Viteza de coroziune scade cu creșterea stratului de acoperire	Vc _{d10} =1,15 Vc _{d20} d10=acoperire cu beton 10 mm
Calitatea betonului	Betoane de mărci inferioare conduc la o coroziune mai rapidă	Vc _{C20} =1,3 Vc _{C30}
Natura armăturii	Oțelul de înaltă rezistență corodează mai repede	
Umiditatea	Umiditatea mai mare duce la coroziune mai rapidă	Vc _{U90} =2.0 Vc _{U70} U70=umiditate 70%

Perioada de propagare a coroziunii în armăturile acestor elemente este:

$$t_{\text{vârsta construcției}} = 1995 - 1956 = 39 \text{ ani}$$

$$t_c = 39 - 19.75 = 19.25 \text{ ani}$$

Din verificările experimentale efectuate asupra atriierilor și barelor longitudinale s-a constatat o reducere a secțiunii armăturilor prin coroziune de 0,7 ÷ 1,0 mm.

$$\text{Astfel: } \frac{0,7 + 1,0}{2} = 0,85$$

$$V_{\text{med}} = \frac{0,85}{19,25} = 0,044 \text{ mm/an}$$

$$i_d = 0,044 \text{ mm/an} \cdot 19,25 \text{ ani} = 0,847 \text{ mm}$$

Viteza de coroziune obținută de cale experimentală se înscrie în concluziile rezultatelor obținute de către cercetătorii amintiți anterior și prezentate în tabelul nr.2.

Din studierea și analizarea unor cazuri de coroziune ale armăturilor din componența unor elemente din beton armat la: Flotația Centrală (foto 23 ÷ 30); Stația de tratare a apei (foto 31 ÷ 34); Depozite comerciale (foto 35 și 36); imobile (foto 37); Uzina de Reparații Utile; Minier (foto 38 ÷ 40); Uzina de Preparare Săsar (foto 41 ÷ 52); cât și de la alte imobile situate în localitatea Baia Mare am constatat următoarele:

- coroziunea armăturilor și viteze de coroziune a acestora s-a produs și s-a dezvoltat rapid la elementele de beton armat la care acoperirea cu beton a armăturilor a fost foarte mică. În unele cazuri ea reducându-se la stratul de tencuială cu mortar ($a < 10$ mm);

- viteza de coroziune a armăturilor este foarte mare în cazul betoanelor de slabă calitate (betoane care prezintă segregări, care nu este respectată curba granulometrică crescută, cu raport mare de apă-ciment, respectiv betoane poroase, nevibrate, etc.) și a celor de clasă inferioară.

Relevant în acest sens este faptul că în general elementele din beton armat turnate centralizat în stații de prefabricate prezintă armături mai puțin afectate de coroziune decât elementele de beton armat turnate monolit. (Compararea s-a făcut pentru elemente de beton armat din cadrul Uzinei de Reparații Utile; Minier și Flotația Centrală din Baia Mare.) Deci, influența condițiilor de lucru, a calității punerii în operă a betonului, influențează simțitor viteza de coroziune:

- coroziunea chimică a armăturilor dintr-un element este în foarte multe cazuri diferită, deci viteza de coroziune nu poate fi considerată o constantă chiar și în același element, ea variind foarte mult datorită condițiilor de punere în operă a betonului și armăturii.

Relațiile de stabilire a adâncimii de carbonatare sunt orientative, putându-se aplica în cazul elementelor de beton armat care nu prezintă vicii datorate execuției sau condiții de exploatare var-

riabile în timp. Intervențiile la elementele de beton armat în vederea înlăturării cauzelor care au produs coroziunea cât și remedierea defectelor produse de acestea, trebuie făcută ori de câte ori este nevoie, specific fiecărui element în parte;

- condițiile de mediu (prezența gazelor agresive cât și concentrația lor, prezența umidității, a soluțiilor agresive) au o influență foarte mare asupra vitezei de coroziune.

Armăturile elementelor din beton armat aflate în medii agresive puternice (Uzina de apă-compuși ai clorului; Flotația Centrală-soluții abcese de sulfat, gaze agresive; S.C.Pheonix-gaze agresive și compuși ai sulfatului; etc.) sunt mult mai atacate de coroziune decât cele medii mai puțin corozive din alte zone ale orașului Baia Mare;

- viteza de coroziune este mai mare la elementele din beton armat cu fisuri mai mari de 0,1 mm supuse la acțiuni dinamice (U.P. Săsar - silozuri) sau supuse la eforturi de oboseală prin trepidatii datorate utilajelor (Flotația Centrală - estacade benzi transportare);

- viteza de coroziune a armăturilor elementelor de beton armat neprotejate împotriva intemperțiilor este mai mare decât a celor protejate;

- fisurile favorizează dezvoltarea coroziunii (adâncimea de corodare a armăturii este mai mare în dreptul fisurii elementului de beton armat);

- în timp, fenomenul de coroziune se produce și se dezvoltă la toate armăturile elementelor de beton armat, dar inițierea și propagarea coroziunii este strâns legată de factori de proiectare, execuție, exploatare a construcțiilor, de factori de mediu, etc. și de aceea relațiile matematice stabilite pentru viteza de coroziune sunt orientative. Acolo unde se constată a exista condiții de inițiere și propagare a coroziunii armăturilor trebuie luate măsuri de protejare a acestora începând din faza de proiectare, execuție și exploatare, inclusiv cu eliminarea factorilor de mediu, dacă este posibil, care pot produce coroziunea electrolitică sau chimică. La cele mai mici indicii de apariție a coroziunii trebuie efectuate

mai des verificări atât nedestructive, cât și distructive (atunci când este cazul), pentru stabilirea amplitudinii defectului și luarea tuturor măsurilor de încetinire a acestui fenomen, astfel încât calitatea, stabilitatea și rezistența elementelor de construcții din beton armat, cât și a construcției în ansamblu, să nu conducă la urmări nedorite.

Pornind de la identificarea cauzelor care conduc la apariția defectelor datorate coroziunii, se pot stabili soluții de întreținere sau reparații a construcțiilor din beton armat afectate de acest fenomen.

9.1.2. Coroziunea betonului

Această cauză se datorează în principal coroziunii pietrei de ciment, dar și incompatibilității agregatelor cu cimentul.

Fenomenul se caracterizează prin:

- decalcifierea și transformarea constituenților mineralogici ai cimentului într-un amestec de geluri de consistență moale, care sunt ușor îndepărtați printr-o acțiune mecanică, fenomen generat de agresivitatea unor agenți chimici cum ar fi: ace dulci (lipsite de duritate), ace cu conținut de dioxid de carbon agresiv, soluțiile sărurilor de amoniu (cu excepția sulfatilor) și soluțiile de acizi care dau săruri solubile de calciu;

- decalcifierea și transformarea constituenților mineralogici ai cimentului într-un amestec de geluri cu consistență moale, concomitent cu precipitarea unor geluri, formate chiar în substanța agresivă, care se suprapun peste cele formate de cimentul întărit. Agenții chimici agresivi sunt: soluțiile de săruri de magneziu (cu excepția sulfatului de magneziu), grăsimile și soluțiile de zanăr;

- apariția unor fenomene de expansiune în masa cimentului întărit din cauza formării unor compuși noi, care cristalizează cu multă apă. Agenții chimici agresivi sunt soluțiile de sulfat solubil și de clorură de calciu, cât și unele substanțe organice.

În fotografiile nr.41,42,45 ÷ 48,51 și 52, realizate la Uzina de Preparare Săsar Baia Mare, se poate observa atacul coroziv al soluțiilor apoase de sulfatți existente în minereuri, cât și a altor substanțe utilizate în procesul de preparare a minereurilor, asupra betonului.

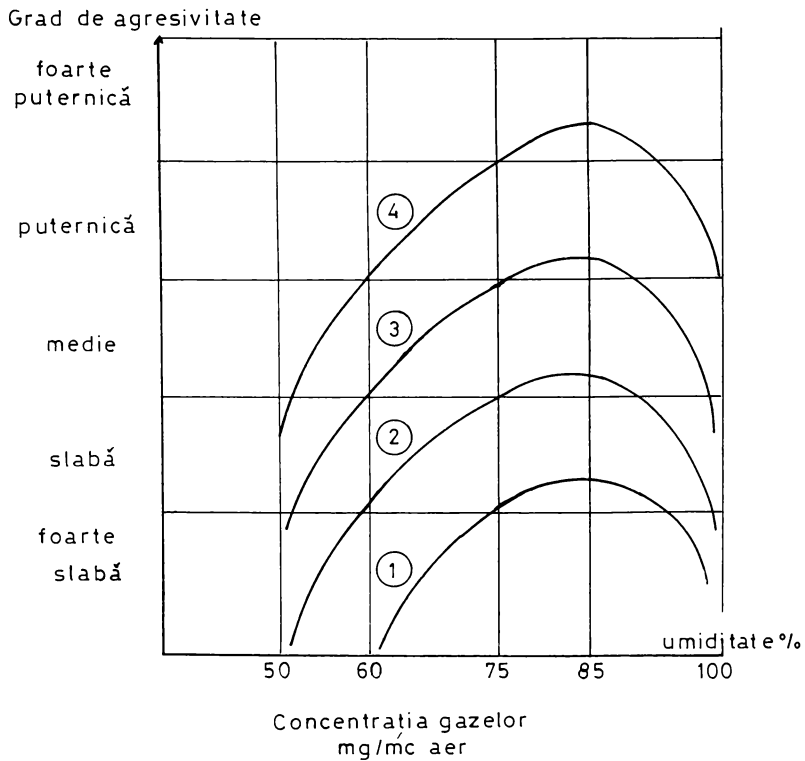
Astfel, aceste soluții reacționează cu aluminatul tricalcic hidratat, constituent normal al betonului, rezultând un sulfoaluminat hidratat lipsit de proprietăți liante. Reacția este însoțită de o creștere importantă de volum care produce fisuri și dezagregări în masa betonului. Soluțiile de sulfatți care au atacat betonul, exprimate în SO_4^{2-} au depășit 200 mg/dm³.

La Stația de tratare a apei din localitatea Baia Mare, care folosește pentru dezinfecția apei clor gazos, se pot observa reacții ale acestuia cu aluminatul tricalcic hidratat (foto 31 ÷ 34). Atacul ionilor clorurați, extrem de puternic, se manifestă prin pătrunderea gazelor sau soluțiilor în porii betonului. În microfisuri și fisuri, coborând PH-ul sub 9, armăturile ruginind,expandându-se, iar betonul ducând la exfoliere. Fenomenul depinde foarte mult de proprietățile betonului, de condițiile de umiditate și temperatură.

Un alt aspect referitor la corozivitatea betonului, l-am întâlnit în cadrul reparațiilor canalizării orașului Baia Mare, respectiv canalul ovoid din strada Gării. Formarea hidrogenului sulfurat și acidului sulfuric de către bacterii, corelat cu lipsa armăturii acestor tuburi, a condus la distrugerea acestora. Acțiunea bacteriologică este o cauză indirectă, ea ducând în multe cazuri la atacuri acide asupra elementelor de beton.

Orașul Baia Mare, considerat, încă, unul din cele mai poluate orașe din țară datorită gazelor emise în atmosferă de către S.C. Pheonix Baia Mare, deține un număr important de elemente din beton afectate de corozivitate. Exemple de astfel de cazuri pot fi întâlnite la S.C.Pheonix Baia Mare și la Flotația Centrală (exemplificări în imaginile fotografiate).

În figura nr.71 este prezentată corelația dintre gazele agresive cu condițiile de umiditate și gradul de agresivitate al acestora asupra betonului.



- ① fără gaze agresive
- ② $SO_2 < 0,1$; $H_2S < 0,01$; $CS_2 < 0,05$; $HF < 0,02$ $Cl_2 < 0,05$; $HCl < 0,05$; $NH_3 < 0,1$
- ③ $SO_2 = 0,1-5,0$; $H_2S = 0,01-5,0$; $CS_2 = 0,05-5,0$; $HF = 0,02-0,5$; $Cl_2 = 0,05-0,5$; $HCl = 0,05-1,0$; $NH_3 = 0,1-5,0$;
- ④ $SO_2 = 5,1-50,0$; $H_2S = 0,51-5,0$; $CS_2 = 5,1-50,0$; $HF = 0,51-5,0$; $Cl_2 = 0,51-2,0$; $HCl = 1,1-10,0$; $NH_3 = 5,1-50,0$.

Fig.71 Corelarea dintre concentrația gazelor agresive cu condițiile de umiditate și gradul de agresivitate al acestora asupra betonului

Fenomenul de coroziune al armăturilor și betonului este mult mai răspândit în multe construcții din beton armat, dar datorită multitudinii cauzelor care produc acest fenomen, care nu sunt unite încă printr-o rețea unică de întreținere și remediere.

Specialistul constructor, printr-o analiză laborică este dator de a căuta și găsi soluții optime de înlăturare sau stopare a acestui fenomen, specific fiecărei construcții în parte.

9.2. SOLUȚII DE ÎNTREȚINERE A ELEMENTELOR DE BETON ARMAT SUPUSE FENOMENULUI DE COROZIUNE

Soluțiile de întreținere a elementelor de beton armat împotriva fenomenelor de coroziune trebuie să pornesc în primul rând de la îndecărtarea cauzelor care generează acest fenomen.

Astefl, în cazul în care cauza fenomenului de coroziune este atac electrolitic, trebuie depistată sursa de producere a curenților de dispersie și suprimată.

La fundații protecția împotriva acestui fenomen poate fi făcută și cu ajutorul ecranelor din beton. Acest beton trebuie să satisfacă următoarele condiții: să aibă o lucrabilitate de 2 - 3 ore, putând fi turnat cu pompa, greutatea volumetrică să fie superioară noroiului de transgel, să aibă rezistențe mecanice de până la 50 kg/cm², să asigure o impermeabilitate ridicată, o deformabilitate mare, precum și o comportare bună la diversele agresivități chimice.

În cazul elementelor de beton armat situate deasupra solului, la care intervenția este mai ușoară, se pot utiliza următoarele variante:

a. Neutralizarea suprafeței betonului prin spălarea suprafeței, pregătită în prealabil cu o soluție de 5 % amoniac, în trei reprize la 12 ore interval și apoi cu o soluție de 1 % acetat de plumb până la dispariția petelor albe de pulbere care se formează pe suprafața betonului. Se știe că în faza incipientă penetrarea ionilor de clor nu dezalcalinizează betonul decât după un atac prelungit de 5 - 10 ani, dar în schimb atacă puternic armatură care expulzează stratul de acoperire cu beton.

b. Neutralizarea prin pensularea unei soluții de lapte de vâr sau baritină în trei straturi succesive și spălarea apoi cu apă metodă aplicată în general la betoane atacate de ioni sulfatici.

c. Protejarea și închiderea fisurilor cu mortar fluid de ciment cu adăos de aracet.

Lucrările pregătitoare constau în următoarele operații:

- perierea zonei cu defecte cu o perie de sârmă;
- curățarea cu un jet de aer;
- umezirea zonei, astfel încât să fie saturată cu apă.

Compoziția pastei de ciment pentru remediere (în unități de volum) este următoarea: ciment - 1 parte; poliacetat de vinil D50-0,3 părți; apă - 0,3 ± 0,4 părți.

Poliacetatul de vinil se va dilua cu apă, în proporții egale, până la obținerea unei soluții uniforme după care se introduce cimentul și se continuă amestecarea. În continuare se adaugă apă până la obținerea consistenței necesare.

Punerea în lucru a pastei se face prin adăosare energetică cu mistria sau șpaclul pe zonele cu defecte.

d. Protejarea și închiderea fisurilor prin injectare cu pastă de ciment, rășini epoxidice sau chituri epoxidice. Acest procedeu este detaliat la capitolul 5.1.1. a lucrării.

e. Vopsitorii pe bază de Vinaron.

f. Vopsitorii pe bază de polimeri.

g. Protecții superficiale care să formeze izolații etanșe din: bitum, cauciuc, cărămizi antiacide, folii speciale din mase plastice.

h. Vopsele cu rășini epoxidice de tip Epodur, Alorex. Dilurex (corespunzătoare atacului de sulfuri, clor, hidrogen sulfurat).

i. Utilizarea epoxigudronului și emailului perclorvinilic, în special în cazul atacurilor acide.

j. Mărirea stratului de acoperire cu beton sau mortar de bună calitate a armăturilor din beton.

k. Utilizarea de pelicule pe bază de gutiral polivinilic-ciment, epoxigudron, epoxipoliamidă, recomandate a se face cu consultarea INCERC.

l. Înlocuirea mortarului și betonului necorespunzător.

Această soluție presupune testarea fiecărui element de rezis-

tență cu soluții de stabilire a PH-ului (prezentate anterior) și îndepărtarea straturilor care au un PH < 11, inclusiv a mortarului și betonului nesănătos mecanic.

Mortarul de refacere aplicat pe elementele de beton armat după o prealabilă curățare a stratului suport, amorsare cu lapte de ciment cu adăos de aracet 30 % , în straturi de maxim 1 cm, va avea o grosime de 30 cm la stâlpi, 3 cm la grinzi și 2 cm la plăci.

Este recomandabil, ca aceste mortare să fie protejate fie prin aplicarea a încă unui strat de mortar de aproximativ de 1 cm grosime compus din ciment, nisip silicos 0-1 mm, aracet și apă, fie cu protecții ca cele exemplificate la punctele anterioare.

m. În situația în care degradarea betonului și armăturii prin coroziune este foarte avansată se procedează la înlocuirea betonului, dublarea sau înlocuirea completă a armăturilor deteriorate prin metodele cunoscute.

Înainte de aplicarea protecțiilor peliculare de orice fel, se vor optura fisurile betonului, în scopul împiedicării pătrunderii soluțiilor chimice în masa betonului.

A apăla simplu, deseori și cu apă multă suprafața betonului, în timpul exploatării, este o metodă destul de eficace.

Totodată o ventilare corectă a construcției îndepărtează în mare măsură stacul gazelor corozive.

O metodologie de analiză a unei construcții care reprezintă defecte (defecte datorate fenomenului de coroziune) este prezentată în figura nr.72.

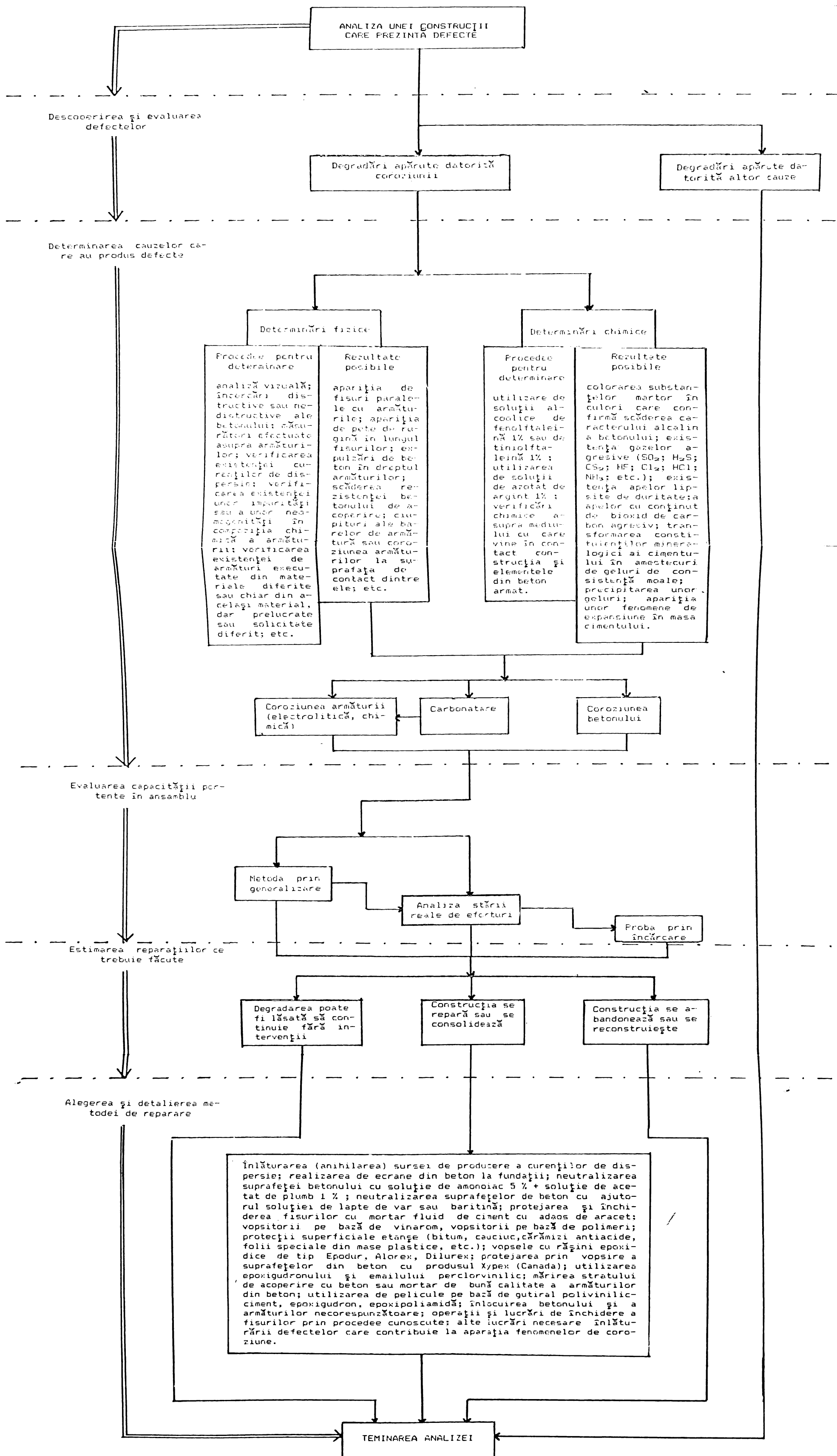


Fig.72 Analizarea unei construcții care prezintă defecte apărute datorită coroziunii

CAPITOLUL 10

CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII ORIGINALE

Defectele, consecințe a numeroase și variate abateri se pot ivi oricând, în orice activitate desfășurată de om și pot apărea din diferite cauze sau împrejurări.

Existența defectelor în construcții, în funcție de amplasarea lor conduc la:

- reducerea gradului de siguranță a construcției;
- reducerea durabilității construcției (local sau de ansamblu):
- împiedicarea desfășurării normale a proceselor de producție:
- reducerea calității produselor pe care le deponitează;
- crearea condițiilor anormale pentru folosirea construcțiilor prin: climat necorespunzător, condiții improprii pentru păstrarea și depozitarea materialelor sau produselor finite, însoțită neîncredere și nesiguranță;
- creșterea volumului lucrărilor și a costului investiției.

De aceea, cunoașterea defectelor, a cauzelor și posibilităților de apariție, precum și ai soluțiilor de remediere, sunt obligații a oricărui specialist.

În același timp, volumul mare al construcțiilor existent în prezent în lume a condus potrivit studiilor efectuate și a informațiilor RILEM la concluzia că în țările dezvoltate peste 40 % din totalul resurselor industriei de construcții sunt folosite la reșterea și întreținerea construcțiilor existente și mai puțin de 60 % sunt folosite pentru realizarea de construcții noi.

Până nu demult orientarea activității de construcții la noi în țară era îndreptată către activitatea de execuție.

În prezent, în prisma celor prezentate anterior se impune o restructurare a industriei construcțiilor și o reorientare care să înglobeze într-o proporție mai mare activitatea de întreținere și reparații, la aceasta contribuind într-o mare măsură și condițiile concrete pe care țara noastră le traversează și care constau în:

- micșorarea volumului de investiții și investitori în construcții și ca urmare disponibilizarea unui parc tehnic și a unei forțe de muncă specializate în acest domeniu;

- volumul mare de construcții existente în țara noastră raportat la numărul locuitorilor și activităților economice;

- reorganizările intervenite în unele unități economice, inclusiv prin schimbarea profilului de activitate, fără consultarea și avizarea favorabilă a proiectantului construcției;

- transferarea prin vânzare chirișilor, a fondului locativ de stat, deci mai multor proprietari, ceea ce în acest moment îngreunează foarte mult întreținerea și repararea, în special a părților de folosință comună. Acest fapt impune emiterea și aplicarea unei legislații care să favorizeze întreținerea și repararea construcțiilor a căror proprietate este multiplă, împiedicându-se astfel degradarea, scurtarea duratei normate de existență a construcției sau apariția eventualilor accidente;

- exploatarea nerațională a unor construcții din punct de vedere tehnic de către proprietar, fie din neglijență, fie datorită lipsei fondurilor sau deturnării acestora spre alte activități;

- lipsa cărților tehnice a unor construcții sau neînscriserea în acestea de către unii proprietari a tuturor intervențiilor la clădiri conform Legii nr.8/1977;

- lipsa unei legislații adecvate perioadei de tranziție economică pe care o traversează țara noastră în ceea ce privește susținerea activităților de întreținere și reparații a construcțiilor în paralel cu organizarea unui aparat de control cu o solidă autoritate în ceea ce privește calitatea, stabilitatea și siguranța construcțiilor raportat condițiilor actuale.

Problema întreținerii și reparării construcțiilor pornește la a cunoaște cauzele care generează defectele până la găsierea celor mai simple și mai economice măsuri de înlăturare a lor.

Astfel, în această lucrare am încercat o tratare a defectelor, a problemelor legate de întreținerea și repararea construcțiilor prin îmbinarea cunoștințelor teoretice existente în literatura de specialitate, cu exemple de defecte întâlnite în activitatea prac-

tică.

Variatatea defectelor conduce cum este și normal la o paletă largă de posibilități de remediere a acestora.

Fiecare construcție are particularitățile ei și de aceea fiecare defect trebuie tratat în parte, astfel încât la rezolvarea deficiențelor să fie înglobate toate rezultatele soluțiilor.

Totuși, există un anumit grad de repetabilitate în ceea ce privește anumite greșeli, ceea ce permite elaborarea unei gândiri științifice menite de a da rezolvări cu caracter general.

Cunoașterea și analizarea greșelilor, deficiențelor, degradărilor ce se produc la construcțiile și instalațiile aferente lor, constituie procedeul cel mai bun de a le evita pe viitor și de a reduce astfel valoarea cheltuielilor de refacere și remediere a lucrărilor necorespunzătoare.

Remedierea defectelor, în cele mai multe cazuri, nu se poate face fără a cunoaște cauzele care le-au produs și influențele pe care le-au avut asupra elementului respectiv, local sau asupra altor elemente din ansamblul construcției din care face parte.

Capitolul 2 "Cauze care produc defecte în construcții", constituie unul din principalele motive ale abordării prezentei teze de doctorat.

Pornind de la premiza că prin cunoașterea și analizarea greșelilor, deficiențelor, degradărilor ce se produc la construcțiile și instalațiile aferente lor și a cauzelor care le generează, se pot găsi procedeele cele mai bune de a le evita pe viitor și de a reduce astfel valoarea cheltuielilor de refacere și remediere a lucrărilor necorespunzătoare.

În lucrare sunt prezentate defectele cu gradul de repetabilitate cel mai întâlnit atât în literatura de specialitate, cât și în activitatea pe care am desfășurat-o până în prezent. Prezentarea defectelor este făcută pe grupe, în funcție de cauzele care le generează: defecte datorate proiectării, execuției, uzurii normale, cauzelor accidentale, exploatării necorespunzătoare, lipsei de întreținere sau nereparare la timp a defecțiunilor.

Partea a doua a acestui capitol, completează prima parte prin

zeci de exemplificări cu defecte, unele din acestea însoțite și de imagini fotografiate. Sunt prezentate în special defecte cu caracter specific orașului Baia Mare, defecte întâlnite și pentru care la cea mai mare parte au fost date soluții de rezolvare. Gama de alegere a defectelor prezentate, a cuprins atât unități economice, unități ale administrației publice, clădiri social-culturale cât și imobile de locuit.

În capitolul 3, "Etapă în analizarea și înlăturarea defecțiunilor în construcții" sunt prezentate fazele ce trebuie parcurse de la descoperirea și evaluarea degradării, determinarea cauzelor care au produs degradarea, evaluarea capacității portante a lucrării în ansamblu, estimarea reparațiilor care trebuie făcute, până la alegerea și detalierea metodei de reparare.

Sunt prezentate modalități prin care dacă există dubii în ceea ce privește rezistența și stabilitatea construcției analizate să se facă evaluarea capacității portante, prezentându-se în același timp condițiile obligatorii pe care trebuie să le îndeplinească o construcție care are defecte și la care au fost sau nu necesare reparații.

În capitolul 4, "Simptome ale deteriorării unei lucrări din beton armat" sunt prezentate principalele cauze care determină deteriorări la o lucrare din beton armat și care constau în:

- fisuri care nu secționează în întregime elementul de beton armat;
- fisuri pătrunse cu deschideri mari, cu dislocarea betonului, cu sau fără flambarea armăturii;
- dezagregări, constând în deteriorarea întregii suprafețe prin atacarea cimentului sau a agregatelor și desprinderea acestora, și ruperi ale secțiunilor din beton armat.

Sunt prezentate aspecte teoretice în ceea ce privește mărimea deschiderii fisurilor, distanța dintre fisuri, atât pentru elemente din beton armat, cât și pentru elemente din beton precomprimat, precum și factorii care conduc la apariția fisurilor și de care depind dezvoltarea acestora.

Sunt descrise modalitățile de determinare și măsurare a mări-

mii deschiderii fisurilor, a distanței dintre acestea, și posibilității de stabilire a caracterului pasiv sau activ al fisurilor prezentându-se unele soluții simple, ușor de utilizat în practică.

Capitolul 5, "Soluții de remediere a defecțiunilor la elemente din beton armat", este o continuare a capitolului anterior prin prezentarea în detaliu a unor procedee de reparare.

Astfel, în cazul fisurilor sunt prezentate procedee de reparare prin: injectare cu rășini epoxidice, chituri epoxidice sau pastă de ciment, lărgirea fisurii și închiderea ei la suprafață, fixarea cu agrafe, autocimentarea betonului și aplicarea unor eforturi externe.

Pentru repararea elementelor din beton armat care prezintă simptome de fisurare puternică, strivire și dezagregare a betonului sunt prezentate atât lucrări pregătitoare generale, comune tuturor elementelor din beton armat care au astfel de defecte, cât și soluții de remediere a defectelor la plăcile planșeelor, grinzilor sau stâlpilor realizați prefabricat sau monolit și la diafragme din beton armat.

În cazul plăcilor planșeelor soluțiile de remediere a defectelor prezentate constau în reparații locale sau globale, cu adăugare de beton sau armătură la partea superioară sau inferioară a acestora.

Pentru grinzi sunt prezentate:

- soluții de remediere a defecțiunilor prin sporire a secțiunii transversale pe una, trei sau patru laturi, local sau în ansamblul grinzii;

- procedee de consolidare pentru grinzi cu fisuri înclinate;

- soluții de consolidare prin modificarea schemei statice inițiale constând în utilizarea de tiranți de consolidare orizontali preanțiși, tiranți macaz, tiranți combinați preanțiși, sau executarea unor elemente suplimentare în structura de rezistență prin adăugarea unor zidării sau diafragme de rigidizare.

Pentru remedierea defecțiunilor la stâlpi constând în fisuri adânci, striviri și dezagregări sunt propuse soluții de cămășuire cu beton armat, consolidări cu profile metalice, manșonări sau re-

betonări, local sau pe întreaga înălțime a stâlpului degradat.

În cazul defecțiunilor la diafragme fisurate propunerile de remediere constau în cămășuieli prin torcretare cu suplimentare de armătură și consolidarea bulbilor prin procedee similare cămășuielilor la stâlpi.

În capitolul 6, "Exploatarea, întreținerea și repararea la timp a defecțiunilor", este făcută o prezentare a modului în care trebuie abordate din punct de vedere al normativelor românești aspecte legate de exploatarea construcțiilor prin acțiuni de urmărire curentă și urmărire specială, cât și aspecte legate de întreținerea și repararea la timp a defecțiunilor.

Sunt definite lucrările de întreținere, reparații curente și reparații capitale, exemplificându-se totodată conținutul acestor lucrări. Pentru o înțelegere mai aprofundată, în anexele 1, 2 și 3, sunt prezentate duratele de serviciu normate pe categorii de clădiri, durate de serviciu normate pentru elemente de construcții și instalații, ciclurile de funcționare a reparațiilor capitale.

Din categoria celor mai dese defecte întâlnite în localitatea Baia Mare se numără și defectele apărute la hidroizolațiile acoperișurilor terasă realizate din materiale clasice bituminoase.

De aceea, în capitolul 7, "Întreținerea și remedierea hidroizolațiilor acoperișurilor terasă", sunt prezentate aspecte referitoare la posibilitățile de întreținere și remediere a acestor hidroizolații.

Din experiența dobândită și datorită multitudinilor defectelor întâlnite (parte din ele enumerate sau prezentate în imagini fotografiate) sunt prezentate cele mai dese cauze de proiectare și execuție care generează defecte la acest gen de învelitori ale acoperișurilor.

Totodată sunt prezentate și posibilități noi, moderne de utilizare a unor materiale care să conducă la lucrări de mai bună calitate și o punere în operă mai ușoară.

O altă categorie importantă de defecte întâlnită frecvent în localitatea Baia Mare o reprezintă și aceea generată de apariția fenomenului de condens la pereții clădirilor existente. De aceea

acest capitol ocupă un loc important în problemele pe care le-am tratat în această lucrare.

În capitolul 8, "Posibilități de remediere a situațiilor de condens la pereții clădirilor existente", este definit fenomenul de condens și sunt prezentați factorii care concurează la generarea lui.

Pornind de la analizarea condițiilor care favorizează apariția condensului, în acest capitol sunt descrise posibilități de înlăturare a acestuia.

Datorită faptului că una din modalități constă în mărirea rezistenței termice a pereților existenți sunt prezentate materialele termoizolatoare care îndeplinesc proprietățile cerute și care se găsesc în țara noastră.

Sunt prezentate măsuri generale care trebuie luate în vederea remedierii acestor situații nedorite cât și soluții de remediere a acestui fenomen.

Astfel, pentru remedierea situațiilor de condens la pereții construcțiilor existente se pot utiliza plăcări exterioare anticondens cu polistiren celular, cu plăci din BCA-GRN35 de 7.5 cm grosime, cu plăci termoizolante din deșeuri textile, tencuieli difuze și biocide sau plăcări anticondens cu panouri ușoare.

Capitolul 9, "Întreținerea construcțiilor și elementelor din beton armat împotriva coroziunii", cuprinde o altă grupare de defecte specifică orașului Baia Mare, generată de fenomenul de coroziune.

Fenomenul de coroziune a elementelor de beton armat este favorizat în localitatea Baia Mare și de prezența gazelor agresive existente în atmosferă (gaze bogate în compuși ai sulfurii emanați de agenți industriali cum ar fi: S.C.Phecnix și ROMPLUMB, de soluții acide de sulfat existente în minereuri și substanțele necesare prelucrării minereurilor în întreprinderile miniere și de preparare a minereurilor, de prezența ionilor de clor eliberați în procesul de dezinfectare a apei în Stația de tratare a apei și de existența vaporilor de amoniac în întreprinderi ale industriei alimentare.

• În acest capitol sunt prezentate posibilități de identificare a fenomenelor de coroziune și cauzele care îl produc, majoritatea

din ele întâlnite, iar o parte din aceste exemple sunt ilustrate în lucrare.

Procesul de coroziune al armăturilor este analizat sub cele două aspecte:

a). a perioadei de inițiere care se datorează activatorilor procesului de coroziune și care sunt ionii de clor (Cl^-) și bioxidului de carbon (CO_2);

b). a perioadei de propagare a coroziunii în barele de oțel.

În urma verificărilor experimentale asupra unor elemente de beton armat care nu prezintă vicii de execuție sau exploatare sunt confirmate aspectele teoretice legate de coroziunea armăturilor, dar în același timp varietatea defectelor întâlnite au permis obținerea unor rezultate a căror concluzii sunt utile în activitatea practică.

Analizarea cazurilor de coroziune ale betonului întâlnite în activitatea practică și suportul teoretic studiat din literatura de specialitate, au avut ca rezultat extragerea unor concluzii referitoare la posibilitățile de identificare a acestora și a cauzelor care le generează.

În baza celor concluzionate atât în cazul coroziunii armăturilor, cât și a betonului, sunt prezentate o serie de posibilități de întreținere sau reparare a elementelor care au suferit degradări datorită acestor fenomene.

În finalul capitolului este prezentat un model teoretic de analiză a unei construcții care prezintă deteriorări, în special deteriorări generate de fenomenul de coroziune.

**DURATA NORMALĂ A CLĂDIRILOR
NORME PENTRU PLANIFICARE A REPARAȚIILOR CAPITALE LA
CLADIRI**

Denumirea grupelor de fonduri fixe	Durata de serviciu normală în ani	Nr.repa- rații capitale	Ciclul de funcționare al repara- ției capi- tale, în ani
1.	2.	3.	4.
Clădiri de locuit			
1.2.Pereți portanți și planșee din lemn sau schelet de lemn, paiantă, chirpici, pământ stabilizat	40	3	10
3.Cu pereți portanți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră, planșee de lemn	70	2	25
4.3.Pereți portanți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră, planșee din beton armat, pereți portanți și planșee din panouri de beton armat; pereți portanți și planșee din beton armat monolit; schelet și planșee din beton armat sau profiluri de oțel	100	3	25
Clădiri administrative			
1.Pereți portanți din lemn sau schelet din lemn	40	2	14
2.Pereți portanți din paiantă, chirpici, pământ stabilizat	30	2	10
3.Pereți portanți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră, planșee din lemn	70	2	22

1.	2.	3.	4.
4.5.Pereți portanți din zidărie de cărămidă,înlocuitori,piatră,plășee din beton armat	100	3	25
6.8.Pereți portanți din pancuri de beton armat, beton armat monolit, schelet din beton armat sau profiluri de oțel	100	3	25
Clădiri pentru învățământ,știință, cultură și artă, clădiri pentru ocrotirea sănătății,asistență socială, cultură fizică			
1.Pereți portanți din lemn sau schelet din lemn	40	2	14
2.Pereți portanți din paiantă,chirpici,pământ stabilizat	30	2	10
3.Pereți portanți din zidărie de cărămidă,înlocuitori,piatră;plășee din lemn	70	2	22
4.5.Pereți portanți din zidărie de cărămidă,înlocuitori,piatră;plășee din beton armat	100	3	25
6.8.Pereți portanți din pancuri de beton armat,beton armat monolit,schelet din beton armat sau profiluri de oțel	100	3	25
Clădiri industriale			
1.Pereți portanți din lemn:			
a. mediu normal	35	1	17
b. mediu umed,coroziv	25	3	7
2.Pereți portanți din zidărie de cărămidă,înlocuitori,piatră sau beton, plășee din lemn:			
a. mediu normal	90	3	20
b. mediu umed	50	2	17
c. mediu coroziv	40	3	10

1.	2.	3.	4.
3.4. Pereți portanți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră sau beton, planșee din beton armat:			
a. mediu normal	90	3	23
b. mediu umed	90	4	18
c. mediu coroziv	50	3	13
d. mediu cu temperaturi înalte	60	3	15
5.6. Schelet din beton armat:			
a. mediu normal	90	3	23
b. mediu umed	90	4	18
c. mediu coroziv	50	3	13
d. mediu cu temperaturi înalte	70	3	18
7. Schelet metalic sau din beton armat și metal:			
a. mediu normal	90	3	23
b. mediu umed	90	4	18
c. mediu coroziv	50	4	10
d. mediu cu temperaturi înalte	70	3	18
9. Alte structuri constructive:			
a. din materiale plastice	10	1	5
b. schelet metalic și pereți din tablă (barăci demontabile)	15	1	8
Clădiri agricole			
1. Pereți portanți din lemn:			
a. mediu normal	30	1	15
b. mediu umed	20	1	10
2.6. Pereți portanți din paieantă, chirpici, pământ stabilizat sau schelet din lemn:			
a. mediu normal	30	2	10
b. mediu umed	15	1	8
3. Pereți portanți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră sau beton, planșee din lemn:			
a. mediu normal	60	2	20
b. mediu umed	50	2	17
4.5. Pereți portanți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră sau beton, planșee din beton armat:			
a. mediu normal	90	3	23

1.	2.	3.	4.
b. mediu umed	90	3	23
7.Schelet din beton armat:			
a. mediu normal	90	3	23
b. mediu umed	90	3	23
8.Schelet metalic:			
a. mediu normal	90	3	23
b. mediu umed	90	3	23
9.Alte structuri constructive:			
a. din materiale plastice	10	1	5
b. schelet metalic și pereți din tablă	15	1	8
Clădiri pentru transport și telecomunicații			
1.Pereți portanți din lemn:			
A. clădiri cu caracter civil	40	2	13
B. clădiri cu caracter productiv:			
a. mediu normal	35	1	10
b.c. mediu umed sau coroziv	25	2	9
2.6.Pereți portanți din paiantă, chirpici, pământ stabilizat sau schelet din lemn:			
A. clădiri cu caracter civil	30	1	13
B. clădiri cu caracter productiv:			
a. mediu normal	25	1	13
b.c. mediu umed sau coroziv	15	1	8
3.Pereți portanți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră sau beton, planșee din lemn:			
A. clădiri cu caracter civil	70	2	24
B. clădiri cu caracter productiv:			
a. mediu normal	60	2	20
b. mediu umed	50	2	17
c. mediu coroziv	40	2	13
4.5.Pereți portanți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră sau beton, planșee din beton armat sau din profile de oțel:			
A. clădiri cu caracter civil	100	4	20
B. clădiri cu caracter productiv:			
a.b. mediu normal sau umed	90	3	22
c. mediu coroziv	50	2	17

	1.	2.	3.	4.
7.Schelet din beton armat:				
A. clădiri cu caracter civil	120	5		20
B. clădiri cu caracter productiv	90	3		23
8.Schelet metalic sau din beton armat și metal:				
A. clădiri cu caracter civil	120	5		20
B. clădiri cu caracter productiv	90	3		23
9.Alte structuri constructive:				
a. din materiale plastice	10	1		5
b. schelet metalic și pereți din tablă (barăci demontabile)	15	1		8
Clădiri pentru circulația mărfurilor și pentru depozitare				
1.Pereți portanți din lemn	40	2		14
2.4.Pereți portanți din paiantă, chirpici, pământ stabilizat sau schelet din lemn:				
a. cu pereți continui	30	1		15
b. cu stâlpi din lemn (tip șopron)	20	1		10
3.Pereți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră sau beton, plănșee din lemn:				
a. cu pereți continui	70			18
b. cu stâlpi din zidărie de piatră sau înlocuitori (tip șopron)	50	2		17
4.5.Pereți din zidărie de cărămidă, înlocuitori, piatră sau beton; plănșee din beton armat				
	100	5		17
7.Schelet din beton armat:				
a. cu pereți continui				
I. exclusiv restaurante	100	4		20
II. restaurante	100	6		15
8.Schelet metalic sau din beton armat și metal:				
I. exclusiv restaurante	100	4		20
II. restaurante	100	6		15
b. cu stâlpi din beton armat (tip șopron)	60	2		20
c. cu stâlpi metalic (tip șopron)	50	2		17

1.	2.	3.	4.
9. Alte structuri constructive:			
a. din materiale plastice	10	1	5
b. schelet metalic și pereți din tablă (barăci demontabile)	15	1	8

Notă:

Normele pentru planificarea reparațiilor capitale la clădiri
corespund Decretului nr. 393/1976, pentru modificarea Legii nr. 62/1968

**DURATE DE SERVICIU NORMATE PENTRU ELEMENTELE DE
CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII CE COMPUN CLADIREA DE LOCUIT**

Elementele de construcții și instalații ale clădirilor	Durata de serviciu nor- mată, în ani, a elemen- telor de construcții și instalațiilor pe grupe de clădiri		
	I	II	III
1.	2.	3.	4.

**A. Duratele de serviciu ale elementelor de
construcții**

1. Lucrări de finisaj la pereți exteriori

- Placaje exterioare cu plăci ceramice Bratca, ori plăci de marmoră		70	100
- Placaje exterioare cu plăci ceramice CESAROM mai mari de 5 x 5 cm	-	50	50
- Idem, cu plăci ceramice CESAROM cu diame- trul de până la 5 x 5 cm inclusiv	-	25	25
- Tencuieli din simlupiatră, ciment, ciment-var pe pereți de cărămidă sau beton, terasit cu griș de marmoră, dolomit		70	100
- Tencuieli calcio-vechio, mortar cu praf de piatră	40	50	50
- Tencuieli driscuite sau stropite, obișnuite, din var-ciment sau var simplu	20	20	20
- Vopsitorii cu acetat de polivinil sau cu so- luții de silicați, zugrăveli cu oxizi metalici	3	3	3
- Spoieii cu lapte de var	3	3	3

**2. Lucrări de finisaj la pereții interiori
și tavane**

- Tencuieli pe pereți din zidărie de cărămidă sau beton	70	70	100
- Tencuieli pe pereți din paiantă, lemn, stufit sau alte materiale ușoare	20	25	25
- Tencuieli la pereți în calcio-vechio	-	25	25
- Tencuieli la tavane din cărămidă sau beton	-	70	100
- Placaje din plăci ceramice și faianță, lemn			

	1.	2.	3.	4.
lambriuri		20	25	25
- Tapete lavabile		9	9	9
- Tapete semilavabile		6	6	6
- Vopsitorii în culori în ulei la pereți și tavane		6	6	6
- Zugrăveli la pereți și tavane		3	3	3
3. Pardoseli				
- Din mozaic, marmoră, gresie		40	70	100
- Din cărămidă, ciment sclivisit, beton		40	50	50
- Din parchet de stejar sau fag pe suport de scândură		20	25	25
- Din parchet pe suport de plăci de fibrobeton		20	25	25
- Din scândură		20	25	25
- Din parchet lamelar, sau brad		10	10	10
- Din p.v.c. pe suport textil		15	15	15
4. Șarpantă				
- Din elemente de lemn		40	50	50
- Astereală din scânduri de rășinoase		30	30	30
- Idem din PFL dur		15	20	20
5. Învelitori				
- Din țiglă arsă, olane		40	70	100
- Idem, în zone industriale cu agenți chimici		40	50	50
- Din plăci ondulate sau drepte din azbociment, sau eternit în mediu rural		20	25	25
- Din tablă zincată în mediu normal		20	25	25
- Idem, în zone industriale, cu agenți chimici (vopsită) sau tratare anticorozivă		10	15	15
- Din tablă neagră în mediul normal		15	15	15
- Idem, în zone industriale cu agenți chimici		10	10	10
- Din șindrila sau sită		20	25	25
- Izolații hidrofuge pe suprafețe întinse de beton la terasele acoperite		8	8	8
- Din carton asfalt 1 - 2 straturi		5	5	5
- Vopsitoria învelitorii de tablă		3	3	3
- Aplicarea unui strat de bitum la cald sau emulsie de bitum pe învelitoarea de carton asfalt sau pânză TCA		2	2	2
6. Jgheaburi și burlane, glafuri, copertine șorțuri, tabachere				
- Din tablă zincată în mediu normal		20	25	25
- Idem, în zone industriale cu agenți chimici		10	15	15

	1.	2.	3.	4.
- Din tablă neagră în mediu normal		15	15	15
- Idem, în zone industriale cu agenți chimici		10	10	10
- Tuburi de gunoi din tablă zincată		-	10	10
- Idem, din tablă neagră		-	8	8

7. Tâmplărie de lemn și metalică

- Uși și ferestre interioare și exterioare metalice	-		70	100
- Uși și ferestre interioare de fag sau stejar	40		70	100
- Idem, din brad sau molid	40		50	50
- Uși și ferestre exterioare din fag sau stejar	40		50	50
- Idem, din brad sau molid	20		25	25
- Uși celulare tip PIPERA	-		15	15
- Vopsitorie la exterior a tâmplăriei exterioare (metalice sau de lemn)	3		3	3
- Vopsitorie la interior a tâmplăriei exterioare și vopsitoria tâmplăriei interioare	6		6	6
- Obloane rulante metalice	-		70	100
- Obloane rulante din lemn, aluminiu eloxat sau mase plastice	-		35	35
- Luminatoare metalice	-		70	100
- Feronerie pentru uși și ferestre		La înlocuirea ușilor și ferestrelor respective		

8. Scări

- Din beton, beton armat, piatră și metalice, cu trepte din beton, mozaic, marmoră, piatră, metalice, cu parapete din beton armat, cărămidă, metalice	40		70	100
- Idem, din lemn cu trepte și parapet de lemn sau metalice				
- exterior	15		15	15
- interior	40		50	50

9. Balcoane

- Grinzi portante în consolă simplă și din beton armat, grinzi metalice cu dale din beton între ele, balustrade de beton sau metal	-		70	100
- Podine din lemn și balustrade din lemn la balcoane și grinzi metalice	-		15	15
- Grinzi din lemn cu podine din lemn și balustrade din lemn sau metalice	-		15	15

	1.	2.	3.	4.
10. Trotuare și pavaje				
- Din dale cu mortar și ciment, canalete din dale de beton, din cărămidă, beton, asfalt turnat	20		25	25
B. Duratele de serviciu ale elementelor de instalații				
11. Corpuri de încălzire (radiatoare) din fontă				
- Idem, din tablă	-		50	50
- Convectori radiatori (tip panou)	-		15	15
- Aparate contra curent	-		20	20
- manta	-		15	15
- serpentină	-		5	5
- Conducte de oțel	-		40	40
- Cazane de fontă	-		20	20
- Pompe, ventilatoare, electromotoare	-		15	15
- Cazane de oțel	-		15	15
- Vas expansiune	-		25	25
- Boyler (recipient)	-		15	15
- Boyler (serpentină)	-		5	5
- Canale și coșuri de fum	40		50	50
- Izolații conducte în mediu uscat	-		25	25
- Idem, în mediu umed	-		5	5
- Șamotarea cazanelor	-		25	25
- Hidrofor	-		25	25
12. Instalații de alimentare cu gaze				
- Conducte de gaze	25		25	25
- Arzător gaze la sobă	20		20	20
13. Instalații electrice				
- Conductor la instalația îngropată, tablouri electrice, coloane principale	40		40	40
- Aparataj de protecție (DITU, DIFA, Stea triunghi)	15		15	15
- Aparatură electrică (prize, întrerupătoare, comutatoare, etc.)	15		15	15
- Automate de scară	55		55	55

	1.	2.	3.	4.
--	----	----	----	----

14. Instalații sanitare

- Conducte din țevi zincate din oțel, mediu uscat	25	25	25
- Idem, mediu umed	15	15	15
- Conducte negre din oțel, mediu uscat	25	25	25
- Idem, mediu umed	15	15	15
- Conducte din fontă scurgere	40	70	100
- Conducte din p.v.c.	15	15	15
- Cadă de baie și de duș din fontă emailată	40	40	40
- Spălător, chiuvetă, vas WC, etc. din fontă emailată	20	20	20
- Obiecte sanitare din faianță	25	25	25
- Cazan de baie din tablă aramă, focar arzător	25	25	25
- Cazan de baie din tablă emailată	8	8	8
- Rezervor de fontă	20	20	20
- Conducte din plumb	20	20	20
- Obiecte din mase plastice	15	15	15
- Armături la băi, bucătării, etc.			
		La înlocuirea obiectelor respective	

Notă:

Împărțirea în cele trei grupe a clădirilor de locuit este făcută conform Legii nr.62 din anul 1968 și este prevăzută în Anexa nr.1.

Durata de serviciu normală a elementelor de construcții este orientativă, înlocuirea lor făcându-se în funcție de urgența necesității.

**SPECIFICAREA ORIENTATIVĂ A CONȚINUTULUI LUCRĂRILOR
DE REPARAȚII CAPITALE LA CLADIRI**

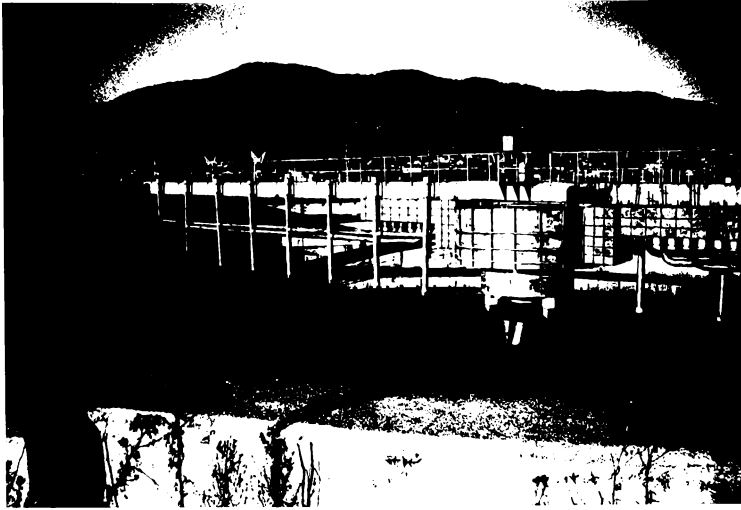
- Repararea, completarea sau înlocuirea:
 - Învelitoarei, care cuprinde: învelitoarea propriu-zisă, tabachere, igheaburi, burlane, poale de cornișe, dolii, pazii, șorțuri, lucarne etc. inclusiv termo și hidroizolația acoperișului;
 - Așterelei;
 - Luminatoarelor.
- Repararea teraselor, inclusiv completarea sau înlocuirea hidro și termoizolației.
- Repararea, completarea, consolidarea sau înlocuirea formelor acoperișului (șarpantei) din orice material.
- Repararea, completarea sau consolidarea:
 - Scheletului de rezistență (grinzi, stâlpi, cadre), din orice material;
 - Plânșeelor; eventual înlocuirea plânșeelor din lemn cu plânșee din beton armat;
 - Căilor de rulare din orice material; eventual înlocuirea grinzilor de rulare;
 - Scărilor interioare; eventual înlocuirea scărilor din lemn cu scări din beton armat;
 - Scărilor exterioare; eventual înlocuirea lor.
- Repararea, completarea sau refacerea locală a zidăriei la pereții exteriori și interiori, executați din orice material (pământ stabilizat, chirpici, piatră, cărămidă, beton simplu și armat, înlocuitori, etc.).
- Completarea sau înlocuirea umpluturii la pereți.
- Refacerea sau completarea izolațiilor interioare (fonoizolații, termoizolații, etc.).
- Repararea sau completarea tencuielilor interioare și exterioare.
- Consolidări de fundații.
- Subzidiri și refaceri de hidroizolație.
- Repararea, completarea sau înlocuirea:
 - Tavanelor din lemn;
 - Tămplăriei exterioare și interioare din lemn, metal, beton armat, inclusiv completarea geamurilor și refacerea vopsitoriei;
 - Construcțiilor metalice (balustrade, podeste, scări metalice etc.).
- Repararea sau refacerea:
 - Sobelor;
 - Trotuarelor.
- Repararea, completarea sau înlocuirea:
 - Placajelor interioare;

- Pardoselilor.
- Repararea sau completarea fațadelor, soclului, profilelor, ancadramentelor, cornișelor, gîsfurilor, placajelor exterioare etc.)
- Refacerea:
 - Vopsitoriei;
 - Zugrăvelilor și spoielilor;
 - Ignifugărilor;
 - Carbolinizărilor.
- Repararea, completarea sau înlocuirea, inclusiv revizuirea:
 - Instalației sanitare care cuprinde: conducte de alimentare cu apă caldă și rece, armături, izolații la conducte de apă caldă, tuburi de scurgere, sifoane, aparatura anexă, obiecte sanitare, instalații de hidrofor;
 - Instalației de încălzire, care cuprinde: conducte de distribuție și colectare, armături, radiatoare, registre, aeroterme, panouri radiante, instalații și aparatura din centrala termică (cazan, injector, arzător, ramificații, pompe etc.);
 - Instalație PCI, care cuprinde: pompe, conducte de distribuție - inclusiv armături, hidranți, tablouri electrice, aparatură de comandă și control, nișe, cazane de presiune pentru apă de incendiu;
 - Instalației electrice de iluminat, care cuprinde: conductori electrice, tuburi de protecție, aparate electrice, (întrerupătoare, prize, etc.) corpuri de iluminat incandescente și fluorescente, tablouri electrice;
 - Instalației de paratrăsnet, care cuprinde: benzi de coborâre, dispozitive de captare a descărcării electrice; inclusiv refacerea prizelor de pământ;
 - Instalației de ventilație sau condiționare, care cuprinde: tubulatura de ventilație sau condiționare, ventilatoare, instalații și aparatură din centrală;
 - Instalației de gaze, care cuprinde: conductele de alimentare cu gaze inclusiv armăturile, arzătoarele;
 - Instalației de ascensoare, care cuprinde: cabine, glisiere, ușile de acces la palierul fiecărui etaj, instalația de acționare electromecanică (electromotor, troliu și angrenaje) cablurile, instalația electrică de lumină, forță, semnalizare și comandă (conductori, tuburi de protecție, aparatură electrică); inclusiv consolidarea planșeului și cabinei motorului, repararea casei ascensorului (refaceri sau completări de tencuieiri, zugrăveli, etc.).

**COMPOZIȚIA MORTARELOR UTILIZATE PENTRU TENȚUIELI
DIFUZE ȘI BIOCIDE LA UN METRU PATRAT SUPRAFAȚA TENCUITĂ**

Tipul materialului și grosimea tenchiei	Compoziții (pentru 1 mp)	Cantit. in vol. (litri)
1.	2.	3.
I.a. Mortar pentru interior (recomandat pentru băi și bucătării) - zona climatică I și II	- perlit - naftenat de cupru - stearat de calciu - parchetin (petrosin sau white spirit)	33,50 0,20 0,20 1,7
Grosimea 2,5 cm	- var pastă - ciment Pa 35 - apă	8,30 4,10 8,30
b. Mortar pentru interior (recomandat pentru băi și bucătării) - zona climatică III	- perlit - naftenat de cupru - stearat de calciu - parchetin (petrosin sau white spirit)	40,00 0,20 0,20 2,00
Grosimea 3,0 cm	- var pastă - ciment Pa 35 - apă	10,00 5,00 10,00
II. Mortar pentru interior (Incăperi de locuit) - zona climatică I, II, III	- perlit - naftenat de cupru - stearat de calciu - parchetin (petrosin sau white spirit)	33,50 0,085 0,25 1,7
Grosimea 2,5 cm	- var pastă - ciment Pa 35 - apă	8,30 3,60 8,30
III. Mortar pentru exterior - zona climatică I, II, III	- perlit - naftenat de cupru - stearat de calciu	45,00 0,13 0,91

1.	2.	3.
	- parchetin (petrosin sau white spirit)	2,25
Grosimea 4,0 cm	- ciment Pa 35	15,00
	- apă	13,00



Defacto secondary school



Defacto secondary school



Gravelly

Etc



Foto 7 Grinda B15-3-111 din țara
Gregală execuție



Gregală



Foto 1. Echipa de la Seta Mare
Durată normată casăgărită, susținere necesară pentru
Entreprinderea și realizarea timp construcției

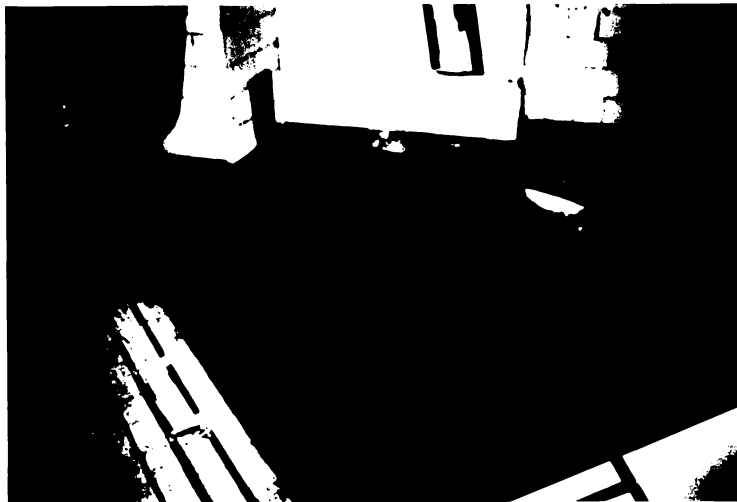


Foto 2. Lucrul din Echipa P&C din viaa din Seta Mare
durată normată casăgărită, susținere necesară
P&C Entreprinderea și realizarea timp



Direcție

Dezvățirea cavernei nordice, exploatare necorespunzătoare
și epuizarea timpului



Foto

Direcție Așă Canal în Peis Mare

Dezvățirea cavernei nordice, exploatare necorespunzătoare
și epuizarea timpului



Foto Casa de locuit de la cartierul V. Vlădiciu. Defecte de întreținere necorespunzătoare



Hidroizolația bituminoasă la acoperișuri de la cartierul V. Alexandru. Defecte datorate aplicării necorespunzătoare, de Săcătărirea și repararea la timp necorespunzătoare



17 Hidroizolația bituminosă la suprafața terasă din
 Mare
 Defecte datorate explozării, necorespunzătoare,
 și întreținere . 15



18 Interior de
 baie car-
 tierul
 Defecte datorate
 necores-
 punzătoare, lipsa
 întreținere
 reparării la
 sau necor-
 respunzătoare
 hidroizolația acco-
 nștințelor terasă



Foto Stația de epurare Bala Mare
lipsă de încreșt și reparare
a hidroizolațiilor bituminoase acoperi
șuri terasă



Foto Stație epurare Bala
Defecte datorate lipsei reparare
rinc hidroizolațiilor bituminoase acoperișuri



Foto 21 - Stația de tratare a apei din Baia Mare
Defecte datorate lipsei de întreținere și reparare timp și hidroizolație bituminosă la acoperișuri terasă



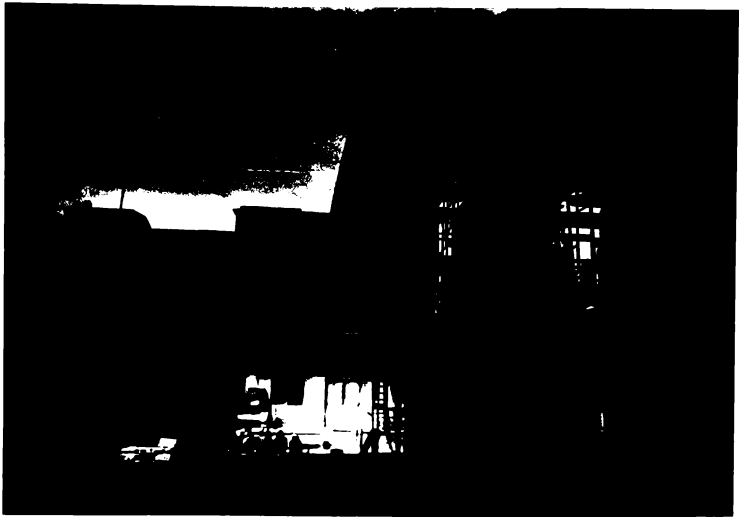
Foto 22 - Stația de tratare a apei din Baia Mare
Defecte datorate lipsei de întreținere și reparare la timp hidroizolației tencuite acoperișuri



.Flooring

000

0



04 - 0 010

0

0000

0000

00

00



S.C.Flotația Centrală Mare
Defecte datorate coroziunii armăturilor, coroziunii și carbonatării

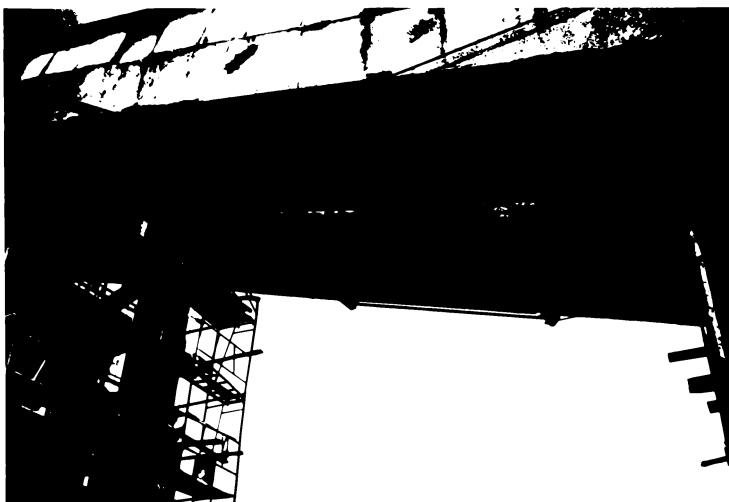
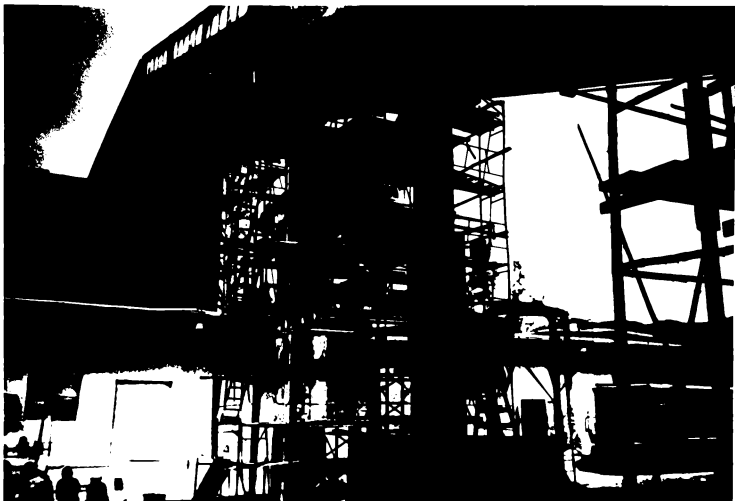


Foto S.C.Flotația Centrală Baia Mare
Defecte datorate coroziunii armăturilor, coroziunii și carbonatării betonului



B.C.Flöt - Centro.
Defecte datorate corozii



B. - obiectie Central
Defecte Acoris
si razeonand la

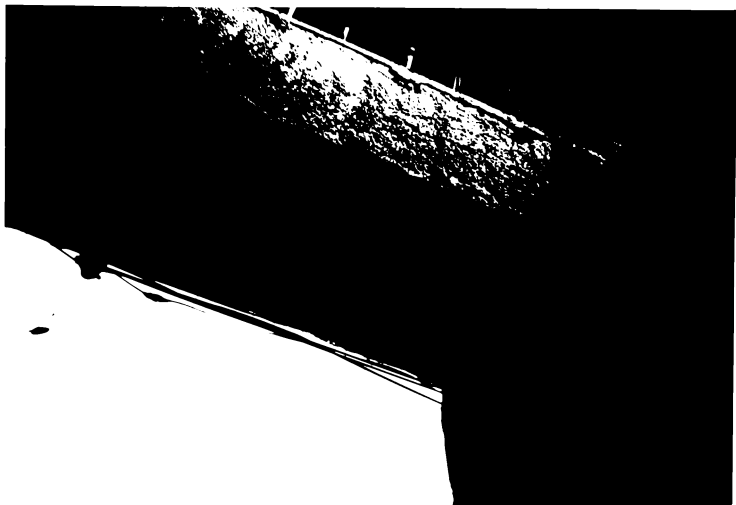


Central 17

Date:

Location:

Time:



Central 18

Date:

Location:

Time:



04



05



re a
președint
caracter
patruului



Grupa de

1977



Figure 1



Figure 2

Figure 3

Figure 4

Figure 5

Figure 6

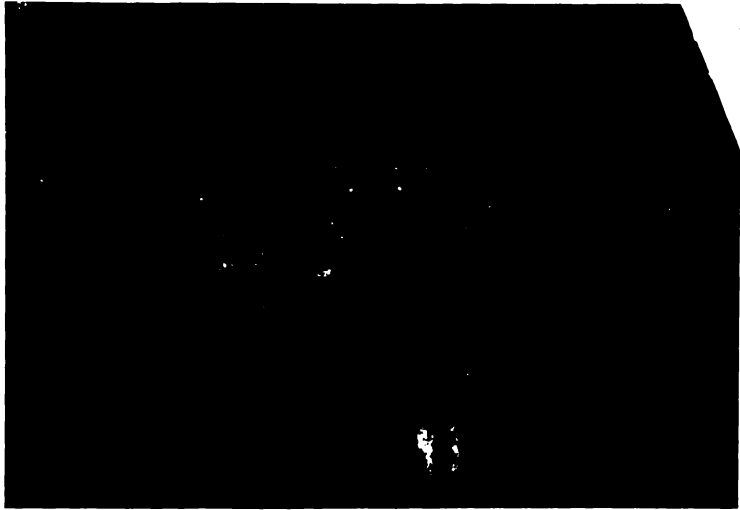


Foto UJUNOR dir. Kula Nere

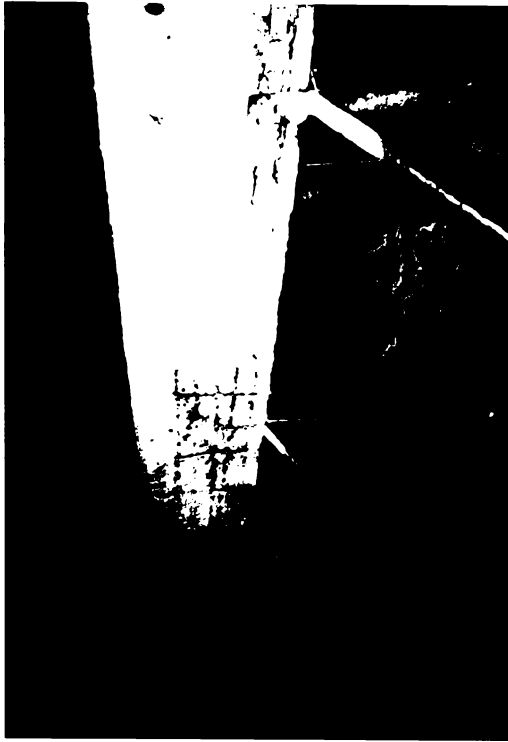


Foto din
anul
anul
anul





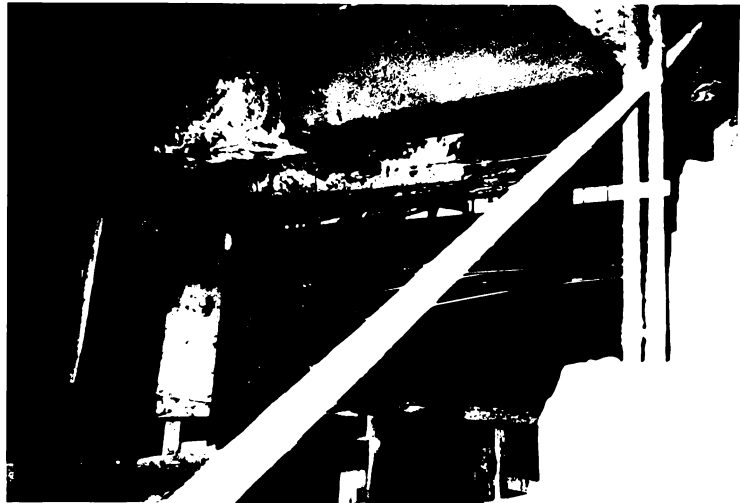
- U.P. Săear din Beia
Defecte datorate caracțiuni



„Săear din Beia
Defecte
cauzate
prin de acțiune
mineralului și



- U.P. Steam bin





45 - U.P.Șkeer din Baia Mare
Defecte datorate coroziunii elemente

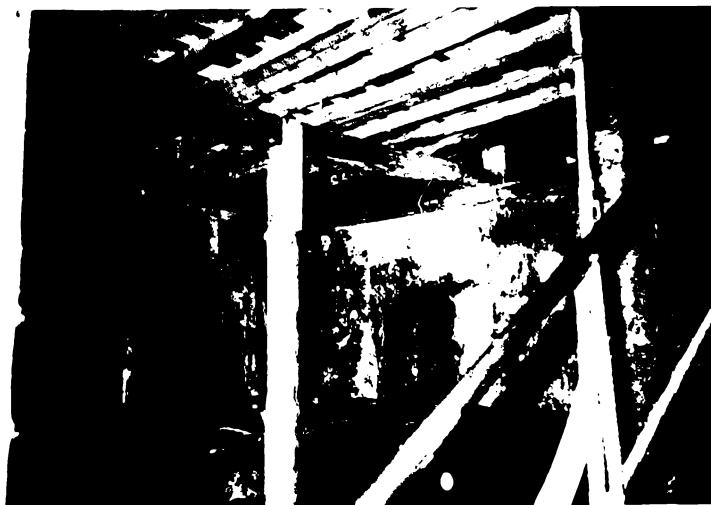


Foto 46 - U.P.Șkeer din Baia Mare
Defecte datorate coroziunii la elemente



- U.P. Săseer din Baie Ma-

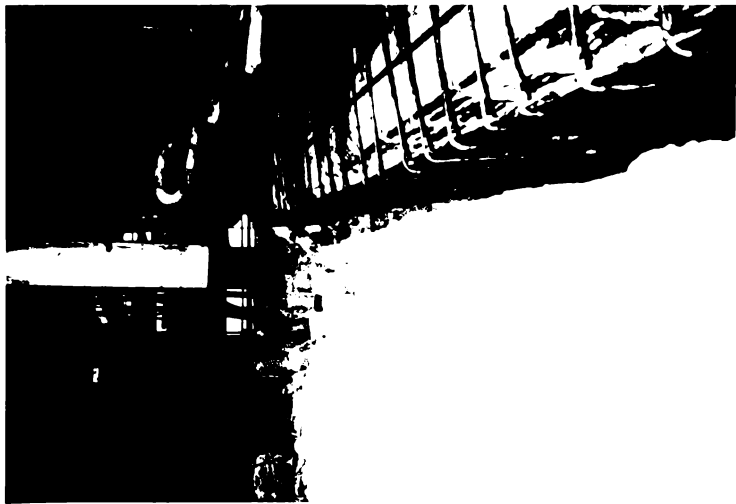
Defecte datorate
roziunii



Foto U.P. Săseer din Baie Mare
Defecte



Defecte corozate



1.1.2

Fig.1



Foto 51 U.F. Săear din Hone
Defecte datorate



Foto 52 U.F. Săear din Beie
Defecte datorate corozivității

BIBLIOGRAFIE

1. Avram C., **Betonul armat în România**, București, Editura Tehnică, 1987
2. Avram C., Făcșoaru I., Filimon I., Mîrșu O., Tertea I., **Rezistențele și deformațiile betonului**, București, Editura Tehnică, 1971
3. Avram C., Filimon I., **Curs de beton armat vol.I,II**, Litografia I.P.T.V.T.Timișoara, 1977
4. Avram C., Filimon I., **Aspecte practice privind calculul elementelor încovoiate de beton precomprimat la starea limită de apariție a fisurilor**, București, Revista Construcțiilor și a Materialelor de Construcții, nr.12, 1965
5. Avram C., Bob C., **Noi tipuri de betoane speciale**, București, Editura Tehnică, 1980
6. Bălan Șt., Cornea I., Căpățînă D., **Cutremurul de pământ din România de la 4 martie 1977**, Editura Academiei R.S. România, 1982
7. Bălan Șt., Arcan M., **Încercarea construcțiilor**, București, Editura Tehnică, 1965
8. Bob C., **Modelul coroziunii armăturilor în beton**, Simpozion-Soluții noi, eficiente în proiectarea și execuția structurilor, Timișoara, 1986
9. Bob C., **Verificarea calității, siguranței și durabilității construcțiilor**, Timișoara, Editura Facla, 1989
10. Bob C., Roșu M., Buchman I., **Materiale de construcții vol.I,II** Litografia I.P.T.V.T.Timișoara, 1985
11. Botoș T., Nedelcu N., Teodor S., **200 de probleme de protecție corozivă a construcțiilor și elementelor de construcții metalice**, București, Editura Tehnică, 1977

12. Borges J., Ferry, Castanheta M., **Siguranța structurilor**, București, Editura Tehnică, 1974
13. Costea I., Dimitriu-Vâlcea E., **Materiale termo și foncoizolatoare în construcții**, București, Editura Tehnică, 1971
14. Cristian A., Iancu N., **Îndrumar pentru expertiza tehnică imobiliară**, București, Editura Tehnică, 1988
15. Dumitrescu D., Popăescu A., **Beton precomprimat**, Institutul de Construcții, București, 1980
16. Dumitrescu D., Agent R., Nicula I., **Îndrumător pentru proiectarea și calculul construcțiilor din beton armat și beton precomprimat**, București, Editura Tehnică, 1978
17. Dimitriu-Vâlcea E., **Îndrumător de proiectare a învelitorilor în construcții**, București, Editura Tehnică, 1980
18. Dimitriu-Vâlcea E., Anastasescu Al., **Îndrumătorul izolatorului termic și fonic**, București, Editura tehnică, 1972
19. Dimitriu-Vâlcea E., **Curs de construcții civile**, București, 1965
20. Eichler F., **Căldura și vaporii de apă în clădiri**, București, Editura Tehnică, 1957
21. Focșea V., **Higrotermica și acustica clădirilor**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1975
22. Filimon I., Mihăescu A., Gruner I., Bob C., Furdul C., Koreck I., **Studiu comparativ asupra construcțiilor betoanelor ușoare cu granolit și al elementelor obișnuite**, Conferința a 8-a de betoane vol. I și III Cluj Napoca, 1977
23. Filimon I., Deutsch I., **Curs de beton armat și beton precomprimat vol. I, II**, Litografia I.P.T.V.T. Timișoara, 1984
24. Furdul C., Mirean R., **Construcții**, Litografia Universitatea Tehnică Timișoara, Facultatea de Construcții, 1974
25. Gădeanu L., **Construcții industriale**, Litografia I.P.T.V.T. Timișoara, 1980
26. Georgescu Șt., Dimitriu-Vâlcea E., Bocancea Al., **Izolarea termică a clădirilor**, București, Editura Tehnică, 1961
27. Ghiocel D., Dabija F., Iepas M., Demir V., Asanache N., Darie M., Nicolau V., Popescu L., Vierescu V., **Construcții ci-**

- vile, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1985
28. Hardt D., **Material pentru construcții și finisaje**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1974
 29. I.N.C.E.R.C. **Material din polimeri în construcții. Materiale plastice, fibre sintetice, lacuri și vopsele, adezi- vi**, București, Editura Tehnică, 1961
 30. Jones R., Făcșoaru I., **Încercarea nedistructivă a betonului**, București, Editura Tehnică, 1971
 31. Mazzolani F., Mandara A., **Methods and technologies for the re- furbishment of construction, vol. I ÷ VIII**, Timișoara, martie 1994
 32. Mihăescu A., **Curs de construcții civile vol. I, II**, Litografia I.P.T.V.T. Timișoara, 1985
 33. Moraru S., **Comportarea construcțiilor la seisme**, București, Editura Tehnică, 1989
 34. Moraru D., Dimitriu-Vâlcea E., **Umezeala construcțiilor și com- baterea ei**, București, Editura Tehnică, 1969
 35. Mîrșu D., Friedrich R., **Construcții industriale speciale din beton armat**, București, Editura Didactică și Pedago- gică, 1975
 36. Mîrșu D., Friedrich R., **Construcții din beton armat**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1980
 37. Negoitș Al., Focșea A., Radu A., Tutu L., Dumitraș M., Negoitș I., **Construcții civile**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1976
 38. Negoitș Al., Pop I., Ionescu C., Olariu I., ș.a., **Inginerie seismică**, București, Editura Didactică și Pedagogi- că, 1985
 39. Neville M.A., **Proprietățile betonului**, București, Editura Teh- nică, 1979
 40. Nicula I., Oneț Tr., **Beton armat**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1983
 41. Nistor C., Troia L., Teodor M., Minialov H., **Consolidarea și întreținerea construcțiilor**, București, Editura Teh-

nică. 1991

42. Nițulescu V., **Îndrumătorul izolatorului**, București, Uz intern
43. Oneț Tr., **Beton armat partea I și a II -a 1977, partea a III-a 1979, partea a IV-a 1981**, Atelierul de multiplicare a Institutului Politehnic Cluj Napoca
44. Onufriev M.N., **Procedee simple de consolidare a elementelor de construcție din beton armat la clădiri industriale**, București, Editura Tehnică, 1961
45. Gellat C., Dumitrescu G., **Reabilitarea construcțiilor Semi-naire sur la refection des bâtiments, TECSULT-MONT-REAL- Canada vol.I,II**, Timișoara, septembrie 1975
46. Papae R.M., **Detalii tehnologice pentru construcții vol.I,II**, București, Editura Tehnică, 1986
47. Peștișanu C., **Construcții**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1979
48. Peștișanu C., Darie M., Popescu L., Voiculescu M., **Construcții civile industriale și agricole**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1981
49. Peștișanu C., Alexandrescu D., **Tehnologia zidăriei, betonului și betonului armat**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1972
50. Peștișanu C., Voiculescu M., Darie M., Vierescu R., **Construcții**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1995
51. Pop S., Tologea S., Puicea I., **Îndrumătorul constructorului**, București, Editura Tehnică, 1981
52. Popescu E.I., **Materiale de construcții din deșeuri industriale**, București, Editura Tehnică, 1974
53. Popescu V., Pătrîrnice N., Cesaru E., **Calitatea și siguranța construcțiilor**, București, Editura Tehnică, 1987
54. Simonovici M., Dobrescu C., **Betonul celular autoclavizat**, București, Editura Tehnică, 1974
55. Stoian V., **Higrotermica și acustica construcțiilor**, Litografia I.P.T.V.T.Timișoara, 1986
56. Strătescu I., **Breviar de defecte în construcții**, București, Editura Tehnică, 1990

57. Strătescu I., **Îmbunătățirea construcțiilor de locuit**, București, Editura Cantemir, 1995
58. Ștefănescu-Goangă A., **Determinarea rezistenței betonului prin metode nedistructive**, București, Editura Tehnică, 1981
59. Ștefănescu-Goangă A., **Încercările mortarului, betonului și materialelor componente**, București, Editura Tehnică, 1983
60. Terteza I., Oneț Tr., **Verificarea calității construcțiilor din beton armat și beton precomprimat**, Cluj Napoca, Editura Dacia, 1979
61. Terteza I., Oneț Tr., Beuran M., Păcurar V., **Proiectarea betonului armat**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1977
62. Tologea S., **Accidente și avarii în construcții**, București, Editura Tehnică, 1980
63. Tologea S., **Probleme privind patologia și terapeuțica construcțiilor**, București, Editura Tehnică, 1977
64. Tologea S., **Lucrări de întreținere și consolidări în construcțiile de locuințe**, București, Editura Tehnică, 1961
65. Tologea S., Pop S., **Execuția lucrărilor de construcții - Îndrumar**, București, Editura Tehnică, 1987
66. Trelea A., **Tehnologia lucrărilor de construcții**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1980
67. Trelea A., **Tehnologia construcțiilor**, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1975
68. Tudor D., **Construcții civile - Îndrumător**, Timișoara, Institutul Politehnic "Traian Vuia" , 1980
69. Tudor D., **Construcții civile, industriale și agricole**, Timișoara, Institutul Politehnic "Traian Vuia" , 1986
70. XXX **Hotărârea nr.261/1994 a Guvernului României privind calitatea în construcții**
71. XXX **Hotărârea nr.272/1994 a Guvernului României privind controlul de stat al calității în construcții**
72. XXX **Hotărârea nr.273/1994 a guvernului României privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de**

- construcții și instalații aferente acestora
73. XXX Indicații privind consolidarea structurilor din beton armat avariate, I.C.C.F.D.C., București, 1977
74. XXX Instrucțiuni tehnice, pentru proiectarea și executarea lucrărilor de îmbunătățire a izolării termice și remedierea situațiilor de condens la pereții clădirilor existente, Indicativ C203-91
75. XXX Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea pereților și acoperișurilor din elemente din beton celular autoclavizat, Indicativ P104-83
76. XXX Instrucțiuni tehnice privind protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice, Indicativ C139-87
77. XXX Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarului, Indicativ C17-82
78. XXX Instrucțiuni tehnice provizorii pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice cu plăci termoizolante de natură celulozică sau fibrolemnoasă în construcții, Indicativ NP61-91
79. XXX Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor, Indicativ C130-78
80. XXX Instrucțiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elemente de beton și beton armat, Indicativ C149-87
81. XXX Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și executarea hidroizolației monostrat cu folie stratificată din PVC plastifiat la acoperișurile clădirilor industriale și agrozootehnice, necirculabile, Indicativ C234-91
82. XXX Legea nr.8, Asigurarea durabilității siguranței în exploatare, funcționalității și calității construcțiilor, București, 1977
83. XXX Legea nr.62/1968, privind amortizarea fondurilor fixe B.O.nr.6-7, 1977
84. XXX Normativ pentru verificarea calității și recepția

- lucrărilor de construcții și instalații aferente,
Indicativ C54-85
85. XXX Normativ pentru executarea lucrărilor de zugrăveli
și vopsitorii, Indicativ C3-74
86. XXX Normativ pentru executarea tencuielilor umede, Indi-
cativ C18-83
87. XXX Normativ pentru proiectarea antiseismică a construc-
țiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice
și industriale, Indicativ P100-92
88. XXX Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor
de izolații termice la clădiri, Indicativ C107-82
89. XXX Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizo-
lațiilor din materiale bituminoase la lucrările de
construcții, Indicativ C112-84
90. XXX Normativ privind alcătuirea, calculul și executarea
structurilor de zidărie, Indicativ P2-85
91. XXX Normativ tehnic de reparații capitale la clădiri și
construcții speciale, Indicativ P95-77
92. XXX Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor
de izolații termice la clădiri, Indicativ C107-82
93. XXX Normativ privind prepararea și utilizarea betoanelor
cu agregate ușoare, Indicativ C155-89
94. XXX Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și
beton armat, Indicativ C140-86
95. XXX Normativ pentru încercarea betonului prin metode ne-
distructive, Indicativ C26-85
96. XXX Normă tehnice provizorii pentru refacerea hidroizo-
lațiilor degradate, cu spumă poliuretan aplicată
prin stropire la învelitori, Indicativ NP42-84
97. XXX STAS 10101/20-90 "Acțiuni în construcții. Încărcări
date de vânt."
98. XXX STAS 10101/21-90 "Acțiuni în construcții. Încărcări
date de zăpadă."
99. XXX STAS 6472/3-89 "Fizica construcțiilor. Termotehnica.
Calculul termotehnic al elementelor de construcție

- ale clădirilor."
100. XXX STAS 6472/4-89 "Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcție la difuzia vaporilor de apă."
101. XXX STAS 6472/5-73 "Fizica construcțiilor. Higrotermica. Prescripții de calcul și de alcătuire pentru acoperișuri ventilate." |