NORMATIV
TEHNIC REPUBLICAN PRIVIND REPARAREA ŞI CONSOLIDAREA COŞURILOR INDUSTRIALE DIN BETON ARMAT INDICATIV P 133/1-94

NORMATIV TEHNIC REPUBLICAN PRIVIND REPARAREA ŞI CONSOLIDAREA COŞURILOR INDUSTRIALE DIN BETON ARMAT MONOLIT

Indicativ P 133/1-94

1. GENERALITĂŢI

Beneficiarii deţinători de fonduri fixe de natura construcţiilor speciale sunt obligaţi să comande proiectarea şi execuţia lucrărilor prevăzute în normativ pentru a le menţine caracteristicile tehnico-economice iniţiale şi pentru a preîntâmpina ieşirea acestora din funcţiune înainte de consumarea duratei normate de serviciu.

Orice lucrare de întreţinere, reparaţie şi consolidare trebuie realizată în aşa fel încât să răspundă necesităţilor funcţionale solicitate de beneficiar.

Se interzice proiectarea sau executarea oricărei modificări care afectează rezistenţa şi stabilitatea construcţiei.

2. DOMENIUL DE APLICARE

2.1. Prezentul normativ tehnic se aplică la nivel republican.

2.2. Respectarea prezentului normativ este obligatorie pentru unităţile, instituţiile sau societăţile care proiectează sau execută lucrări de reparaţii şi consolidări la coşuri industriale.

2.3. Prevederile din prezentul normativ se pot utiliza şi la proiectarea şi execuţia lucrărilor de reperaţii şi consolidări la construcţii speciale cum ar fi: silozuri, turnuri de răcire, castele de apă, turnuri de granulare, turnuri de paraşutism etc., dacă nu contravin reglementările specifice.

Prin reglementări specifice se înţeleg: normative, instrucţiuni tehnice sau caiete de sarcini.

2.4. Prevederile din prezentul normativ se pot utiliza şi la proiectarea şi execuţia lucrărilor de reparaţii la coşuri industriale aflate în dotarea beneficiarilor din străinătate, precum şi la participarea la licitaţii de astfel de lucrări.

2.5. Prezentul normativ nu se aplică la canalele de gaze racordate la coş.

3. ETAPELE DE REALIZARE A LUCRĂRILOR DE REPARAŢII ŞI CONSOLIDĂRI

Coşurile industriale din beton armat sunt construcţii speciale, de regulă înalte, de formă tronconică sau cilindrică şi care au rolul de a evacua în atmosferă la mare înălţime gazele şi fumul ce rezultă din procesul tehnologic.

Coşurile funcţionează cu tiraj natural sau forţat, la ele fiind racordate canalele ce vin de la instalaţiile care le deservesc. Coşurile industriale sunt construcţii de importanţă majoră şi asigură funcţionarea continuă a instalaţiilor adiacente.

Lucrările de reparaţii şi consolidări la coşurile industriale din beton armat monolit se realizează cu tehnologii deosebite şi dotări speciale de care, în general, deţinătorii de obiecte nu beneficiază.

Etapele de realizare a lucrărilor de reparaţii şi consolidări la coşurile industriale sunt:

Lansarea lucrării.

— Expertiza tehnică.

— Elaborarea documentaţiei tehnico-economice referitoare la lucrările de reparaţii şi consolidări.

— Asigurarea condiţiilor pentru începerea şi desfăşurarea lucrărilor de reparaţii şi consolidări.

— Executarea lucrărilor de reparaţii şi consolidări.

3.1. Lansarea lucrării

În baza instrucţiunilor în vigoare, beneficiarul va asigura fondurile necesare realizării reparării coşurilor industriale din dotare ori de câte ori este necesar şi în concordanţă cu duratele normate de serviciu, în funcţie de gradul de agresivitate al zonei de amplasare şi de regimul de exploatare.

Benerficiarul va lansa comandă fermă şi contract pentru asigurarea condiţiilor de expertizare şi proiectare a reparaţiilor şi consolidărilor în conformitate cu: normativul P100-92 „Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcţiilor de locuinţe, social — culturale, agrozootehnice şi industriale", Ordonanţa nr. 20/28.01.94 privind punerea în siguranţă a fondului construit existent şi Ordonanţa nr. 2/14.01.1994 — privind calitatea în construcţii.

Beneficiarul va lansa comandă pentru execuţia lucrărilor de reparaţii şi consolidări unor societăţi şi întreprinderi de specialitate. Aceştia trebuie să dispună de specialişti şi dotări necesare pentru lucru la înălţime şi în condiţii deosebite. Este recomandabil ca aceste lucrări să fie executate de întreprinderi care au mai făcut astfel de lucrări.

3.2. **Expertiza tehnică**

În funcţie de situaţia existentă, expertiza tehnică cuprinde mai multe etape care pot fi concentrate sau extinse.

Expertiza tehnică va fi întocmită de personal tehnic de specialitate atestat în conformitate cu prevederile legale.

Expertiza tehnică se efectuează în conformitate cu prevederile cap.11 din normativul P100-92.

3.2.1. *Lucrări pregătitoare*

Beneficiarul trebuie să creeze condiţiile în vederea realizării expertizei tehnice astfel:

— asigurarea opririi funcţionării coşului, dacă este posibil sau/şi soluţie de racordare la coş provizoriu sau existent.

— asigurarea ventilării coşului pentru răcirea coşului şi eliminarea oricăror urme de gaze, mirosuri etc.;

— asigurarea mijloacelor de vizitare a coşului la interior şi exterior (iluminat, platforme de acces etc.);

— pune la dispoziţia expertului documentaţia tehnică cuprinsă în cartea tehnică (proiectul de execuţie, dispoziţii de şantier, procese verbale de lucrări ascunse, procese verbale întocmite pe parcursul exploatării coşului privind urmărirea comportării în timp a coşului etc.);

— transmite expertului toate datele tehnologice privind funcţionarea coşului cum ar fi:

- temperatura gazelor la intrarea în coş;
- compoziţia gazelor respective;
- debitul gazelor;
- şocurile termice din perioada exploatării;
- evenimente deosebite petrecute în timp (explozii, incendii, cutremure, alunecări de teren etc.);
- modificări şi/sau modernizări în tehnologia de exploatare a coşului care au putut influenţa condiţiile pentru care a fost proiectat iniţial coşul;
- alte elemente care prezintă interes în vederea realizării expertizei tehnice.

3.2.2. *Investigarea preliminară*

Investigarea preliminară se face de către o echipă specializată şi atestată pentru lucru la înălţime ca de exemplu alpinişti industriali.

Investigarea coşului se face atât la interiorul cât şi la exteriorul lui.

Se stabileşte astfel starea generală a coşului: zone cu betoane degradate, armături dezvelite, armături corodate, fisuri, starea confecţiilor metalice, gradul de degradare al tubului interior (zidărie, izolaţie termică, chituri, masă de şpaclu etc.), gradul de degradare al tencuielilor şi al peliculelor de protecţie, situaţia rosturilor, pardoselii, coronamentului şi alte situaţii de la faţa locului.

Totodată se realizează un releveu cu dimensiunile reale executate, la exterior şi interior, stabilindu-se abaterile de verticalitate şi formă de la proiect.

Rezultatele investigării vor face obiectul unei documentaţii care va cuprinde:

memoriu de prezentare;
releveul constatărilor;
fotografii şi/sau casete video;
schiţe şi detalii.

3.2.3. *Incercări*

Încercările nedistructive se execută în cazurile prevăzute în normativul P100-92 sau la cererea expertului, de către unităţi autorizate în astfel de lucrări conform prevederilor legale în vigoare.

Zonele unde urmează să se efectueze încercările vor fi indicate de expert atât pentru structura de rezistență cât și pentru tubul interior de protecție.

Se recomandă utilizarea concomitentă a cel puțin două procedee (sclerometrie, măsurători cu ultrasunete, încercări pe carote etc.).

În afara încercărilor nedistructive, expertul poate cere analiza fizico-chimică a 2—3 cărămizi scoase din tubul interior împreună cu chitul de pozare și masa de spaclu, precum și determinarea gradului de alcalinitate al betonului din structura de rezistență.

Rezultatele încercărilor se includ într-un memoriu tehnic care trebuie să cuprindă:

descrierea încercării;
— rezultatele obținute;
— interpretarea rezultatelor.

Memoriul va fi însoțit de buletinele analizelor și/sau ale înregistrărilor efectuate.

3.2.4. *Raportul de expertiză*

Expertizarea coșului industrial se finalizează printr-un raport de expertiză care trebuie să cuprindă:

— memoriu tehnic;

— breviar de calcul și/sau justificările tehnice, economice, tehnologice și funcționale privind constatările și propunerile formulate în raport. Privitor la calculul de rezistență al coșului vezi anexa II.;

— planurile principale de rezistență și arhitectură din proiectul de execuție;

— relevee de arhitectură și structură, precum și datele obținute prin sondaje, decopertări etc.;

— releveul degradărilor și avariilor preluate din documentația stabilită la pct. 3.2.1.;

— buletinele de analiză conținând rezultatele încercărilor efectuate conform pct. 3.2.3. de mai sus;

— concluzii cu soluțiile de principiu pentru intervenții, în cazurile când acestea rezultă necesare.

În situațiile când prin lucrările de intervenție se sporește în mod semnificativ greutatea coșului, se vor verifica fundațiile

existente pe baza unui aviz geotehnic sau a datelor geotehnice existente de la construcțiile învecinate.

În funcție de condițiile de funcționare a coșului poate exista un decalaj de timp între inițierea expertizei și raportul final de expertiză.

În acest caz se poate elabora o primă fază a expertizei tehnice urmând ca faza finală să fie realizată după montarea instalațiilor de acces pe verticala coșului și efectuarea lucrărilor pregătitoare;

— demolarea parțială sau totală a tubului interior (zidărie, izolație termică etc.);

— curățirea tuturor suprafețelor degradate (beton, armătură, confecții metalice etc.).

Menționăm că efectuarea acestor lucrări constituie și pregătirea necesară lucrărilor de reparații propriuzise.

Se impune ca aceste lucrări să fie executate de un personal de execuție de specialitate.

3.3. Elaborarea documentației tehnico-economice referitoare la lucrările de reparații și consolidări

Proiectul de intervenție se va elabora în sprijinul prevederilor cap.12 din normativul 100-92.

Se recomandă ca proiectele de execuție pentru lucrările de reparații și consolidări asupra coșurilor să fie întocmite de personal tehnic cu experiență în proiectarea lucrărilor de acest gen.

Proiectele lucrărilor de reperații și consolidări ale coșurilor industriale vor fi verificate de către experții care au întocmit raportul expertiză pentru coșul respectiv.

Proiectarea lucrărilor de reparații și consolidări se va face în concordanță cu constatările și concluziile raportului de expertiză.

Se recomandă ca proiectul de execuție să cuprindă următoarele:

— memoriu tehnic;
— breviar de calcul;
— antemăsurători și devize
detalii de execuție.

Lucrările care se execută în vederea suplimentării investigațiilor (vezi pct.3.2.4) constituie, de regulă, parte din documentația tehnico-economică aferentă lucrărilor de reparații și consolidări.

3.4. Asigurarea condițiilor pentru începerea și desfășurarea lucrărilor de reparații și consolidări

Beneficiarul trebuie să creeze condiții în vederea începerii și desfășurării lucrărilor de reparații și consolidări ținând cont și de proiectul tehnologic respectiv, astfel:

— asigurarea opririi funcționării coșului, dacă este posibil;

— asigurarea unei soluții tehnologice care să permită oprirea funcționării coșului, dar care să asigure continuarea desfășurării procesului de producție. Acest lucru se poate face prin racordarea canalelor de gaze la alt coș existent în zonă sau la un coș provizoriu, constituit în acest scop, amplasat lângă coșul care se repară;

— verificarea funcționării sub sarcină a acestei soluții provizorii de către o comisie de specialiști numită prin decizie de conducerea beneficiarului;

— dezafectarea racordurilor canalelor de gaze la coșul care se repară;

— asigurarea ventilării coșului care se repară pentru răcirea coșului și a eliminării oricăror urme de gaze, mirosuri etc.;

3.5. Executarea lucrărilor de reparații și consolidări

Lucrările de reparații și consolidări vor fi executate obligatoriu de către unități de construcții — montaj atestate conform prevederilor legale pentru categoria de lucrări pe care o execută, pe baza proiectului de reparații.

Se interzice unităților de construcții-montaj să efectueze modificări la soluțiile tehnice din proiectele de reparație care ar putea să afecteze rezistența, stabilitatea sau siguranța în exploatare, fără a se obține acordul prealabil scris al proiectantului.

În funcție de tehnologia adoptată, lucrările de reparații și consolidări la interior și la exterior se pot executa simultan sau decalat.

Cu acordul beneficiarului și respectându-se măsurile de tehnica securității muncii se pot efectua o parte din lucrările de reparații și consolidări la exteriorul coșului și în perioada când coșul este în funcțiune.

Orientativ, activitatea privind lucrările de reparații și consolidări se derulează astfel:

- Însușirea de către constructor a documentației tehnico-economice.
- Întocmirea de către constructor sau proiectant a proiectului tehnologic de execuție pe faze de lucrări, ținând cont și de utilajele din dotarea constructorului.
- Asigurarea că sunt îndeplinite toate condițiile pentru intrarea în coș (vezi pct.3.4.).
- Executarea lucrărilor de organizare șantier, inclusiv lucrările aferente măsurilor de tehnica securității muncii și prevenirii incendiului (fundații trolii, compresor, instalație de forță și lumină, inst. alim. cu apă, inst. alim. cu abur sau apă caldă, platforme de protecția muncii la interiorul și exteriorul coșului etc.).
- Dotarea șantierului cu mașini și utilaje necesare lucrărilor de reparații și consolidări (vezi pct.5);
- Aprovizionarea cu materiale și asigurarea forței de muncă;
- Executarea și montarea tuturor elementelor necesare montării instalațiilor speciale la interiorul și exteriorul coșului prevăzute în proiectul tehnologic;
- Montarea instalațiilor necesare lucrului pe verticală la interiorul și exteriorul coșului (nacele, platforme, ascensor etc.) verificarea și autorizarea funcționării lor în conformitate cu prescripțiile tehnice ISCIR în vigoare și a fișelor tehnologice.
- Executarea lucrărilor conform detaliilor din proiectele de execuție;
- Verificarea și controlul calității lucrărilor și în mod special respectarea programului de control calitate lucrări prevăzute în proiectul de reparații;
- Recepționarea lucrărilor de reparații și consolidări a coșului la terminarea acestora.

4. CORELAREA LUCRĂRILOR DE REPARAȚII ȘI CONSOLIDĂRI CU LUCRĂRILE DE MODERNIZARE ȘI OPTIMIZARE A INSTALAȚIILOR ADIACENTE

În conformitate cu prevederile legale deținătorii de fonduri fixe sunt obligați să modernizeze fondurile fixe și tehnologiile în condiții de maximă eficiență, ținând seama de progresele realizate pe plan național și internațional, prin folosirea îndeosebi a cercetărilor și studiilor proprii, aplicarea de inovații și invenții.

Prin lucrările de modernizare și optimizare a instalațiilor aferente coșurilor, acestea pot fi aduse în situația să lucreze în condiții mai puțin severe și implicit să se mărească durata de exploatare.

De asemenea, se pot aduce îmbunătățiri coșurilor industriale cum ar fi:

— înălțarea jetului de gaze la vârful coșului existent prin realizarea unei soluții de supraînălțare a tubului interior și micșorarea diametrului de evacuare, soluție adoptată numai în urma unui calcul riguros efectuat de specialiști;

● realizarea tubului interior din materiale care permit reducerea frecării gazelor de pereții tubului și creșterea vitezei de evacuare a gazelor;

● realizarea vârfului coșului, astfel încât turbionii exteriori formați în jurul coșului să conducă la antrenarea jetului de gaze de la vârful coșului la înălțime mai mare;

● pentru prevenirea staționării gazelor la partea superioară a coșului la interior se pot monta țevi de aerisire sau goluri de aerisire;

● la nivelul platformelor exterioare coșurilor, odată cu investigările periodice ale coșului pot fi montate aparate cu ajutorul cărora se pot determina o serie de date privind gradul de poluare, evoluția procesului de poluare, compoziție și temperatura gazelor, viteza gazelor etc.

În cadrul lucrărilor de modernizare și optimizare a instalațiilor adiacente coșului se pot realiza următoarele:

● lucrări de modernizare executate pe traseele de aducțiune a gazelor, inclusiv modernizarea prizelor de captare;

● prevederea în imediata apropiere a coșului a unei camere de amestec și spălare a gazelor;

● realizarea de instalații pentru recuperarea căldurii înainte de evacuarea gazelor prin coș;

● prevederea de filtre pe traseul gazelor pentru reținerea părților solide din aerul care se evacuează;

● recuperarea părților solide și lichide care se strâng fie la baza coșului, fie în camera de amestec;

● racordarea canalelor de gaze la coș cu un unghi de cca. 30°, astfel încât evacuarea gazelor să se producă cu frecări cât mai mici.

5. DOTĂRI NECESARE PENTRU REPARAREA ȘI CONSOLIDAREA COȘURILOR

Dotările enumerate sunt orientative, executantul va stabili mijloacele necesare în funcție de caracteristicile coșului și de natura lucrărilor ce se execută.

5.1. Instalații pentru executarea lucrărilor la exteriorul coșului.

— nacelă autoridicătoare tip LK-1
— nacelă autoridicătoare tip LK-6
— schelă metalică tubulară.

5.2. Instalații pentru executarea lucrărilor la interiorul coșului.

— platforma autoridicătoare mică ∅2,2—3,8 m;
— platformă autoridicătoare medie ∅ 3,5—7,5 m;
— platformă autoridicătoare mare ∅ 6,8—12,5 m;
— schele suspendate;
— schelă metalică tubulară.

5.3. Instalații de transport materiale și persoane:

— instalații de transport materiale și persoane pe verticală (ascensoare);
— instalații de transport materiale pe orizontală (monorei);
— trolii manuale electrice, electrohidraulice;
— instalații de ridicat materiale: macara, pionier, trolii etc.

5.4. Instalații, scule și dispozitive pentru executarea propriuzisă a lucrărilor de reparații și consolidări.

— instalație de sablare;

— instalație de torcretare betoane și mortare;
— instalație de aer comprimat;
— instalații de cofraje păşitoare sau glisante pentru exteriorul și interiorul coșului, dacă este cazul;
— scule și dispozitive pentru curățire, buceardare, chituire, injectare;
— scule și dispozitive pentru aplicarea vopselelor;
— electropompe multietajate;
— scule retopercutante, ciocane pneumatice, pistoale de împușcat bolțuri, polizoare portative, aparate de sudură electrică și autogenă etc.

5.5. Dispozitive și elemente specifice alpiniștilor industriali atestați pentru lucrări la înălțime, (corzi, blocatoare, scaune, hamuri, pitoane etc.).

5.6. Organizare de șantier:
— instalație de forță și lumină;
— instalație de alimentare apă;
— instalații de climatizare, ventilare etc.
— sisteme de semnalizare, avertizare și comunicare între membrii formației de lucru;
— instalații pentru prevenirea și stingerea incendiilor;
— echipamente de protecția muncii;
— barăci organizare de șantier pentru trolii, echipamente și scule, depozite intermediare de materiale;
— instalație de alimentare cu abur tehnologic sau apă caldă, dacă este cazul.

LISTA ORIENTATIVĂ DE FENOMENE SUPUSE URMĂRIRII CURENTE

A. Se vor urmări, după caz:

a. Schimbări în poziția obiectelor de construcție, în raport cu mediul de implantare al acestora manifestate direct, prin deplasări vizibile, orizontale sau verticale și înclinări, sau prin efecte secundare vizibile ca desprinderea trotuarelor, scărilor, ghenelor și altor elemente anexă, de soclul sau corpul clădirilor și apariția de rosturi, crăpături, smulgeri; apariția de fisuri și crăpături în zonele de continuitate ale drumurilor și podurilor în dreptul rostului tablierelor sau elementelor căii, deschiderea sau închiderea rosturilor de diferite tipuri dintre elementele de construcție, tronsoane de clădiri, ploturi de baraje, umflarea sau crăparea terenului ca urmare a alunecărilor în versanții diferitelor amenajări, ramblee, pe lângă clădirile și construcțiile speciale; obturarea progresivă a orificiilor aflate în dreptul nivelului terenului prin scufundarea obiectului de construcție; dereglarea sau blocarea funcționării unor utilaje condiționate de poziția lor (lifturi, utilaje ș.a.);

b. Schimbări în forma obiectelor de construcții manifestate direct prin deformații vizibile verticale sau orizontale și rotiri sau prin efecte secundare ca înțepenirea ușilor sau ferestrelor, greutăți sau blocare în funcționarea utilajelor, distorsionarea traseului conductelor de instalații sau tehnologice, îndoirea barelor sau altor elemente constructive, apariția unor defecte în funcționarea îmbinărilor ca forfecarea sau smulgerea niturilor și șuruburilor, fisurarea sudurilor, slăbirea legăturilor etc.;

c. Schimbări în gradul de protecție și confort oferite de construcție sub aspectul etanșeității, al izolațiilor fonice, termice, hidrofuge, antivibratorii, antiradiante sau sub aspect estetic, manifestate prin umezirea suprafețelor, infiltrații de apă, apariția izvoarelor în versanții barajelor și digurilor, înmuierea materialelor constructive, lichefieri ale pământului după cutremure, exfolierea sau crăparea stratelor de protecție, schimbarea culorii suprafețelor, apariția condensului, ciupercilor, mucegaiului, mirosurilor neplăcute, efectele nocive ale vibrațiilor și zgomotului asupra oamenilor și viețuitoarelor manifestate prin stări mergând până la îmbolnăvire etc.;

d. Defecte și degradări cu implicații asupra funcționalității obiectelor de construcție; înfundarea scurgerilor (burlane, jghiaburi, drenuri, canale); porozitate, fisuri și crăpături în elementele și construcțiile etanșe prin destinație (rezervoare, bazine, conducte); dereglări în poziția și stabilitatea căilor de rulare ale mijloacelor de circulație pe roți (cale ferată, linii tramvai și metrou, poduri rulante); denivelări, șanțuri, gropi în îmbrăcămintea drumurilor, curățenia și mobilitatea elementelor de rezemare ale podurilor; deschiderea rosturilor funcționale etc.;

e. Defecte și degradări în structura de rezistență cu implicații asupra siguranței obiectelor de construcție; fisuri și crăpături; coroziunea elementelor metalice, și a armăturilor la cele de beton armat sau precomprimat, defecte manifestate prin pete, fisuri, exfolieri, coroziuni etc.; flambajul unor elemente

componente comprimate sau ruperea altora întinse; slăbirea îmbinărilor sau distrugerea lor; afuieri la pilele podurilor; scăpări de pe aparatele de reazem; putrezirea sau slăbirea elementelor din lemn sau mase plastice în urma atacului biologic etc.

B. Se va da atenţie deosebită în cadrul activităţii de urmărire curentă:

a. Oricăror semne de umezire a terenurilor de fundaţie leossoide din jurul obiectelor de construcţie şi tuturor măsurilor de îndepărtare a apelor de la fundaţia obiectelor de construcţie amplasate în terenuri leossoide (pante spre exterior pe cel puţin 10 m, etanşeitatea rostului trotuar-clădire, scurgerea apelor spre canalizaţia exterioară, integritatea şi etanşeitatea conductelor ce transportă lichide de orice fel etc.).

b. Încăperilor îb care există condiţii de mediu deosebit de agresiv în raport cu materialele din care sunt alcătuite construcţiile (umiditate ridicată, mediu acid sau bazic, uleiuri, ape moi ş.a.).

c. Elementelor de construcţie supuse unor solicitări deosebite din partea factorilor de mediu natural sau tehnologic; terase însorite; mediu marin; căi de rulare funcţionând cu poduri rulante în regim greu; zone de construcţie supuse variaţiilor de umiditate-uscăciune; locuri în care se poate acumula murdărie, apă, soluţii agresive; încăperi cu degajări mari de temperatură sau emulsii de soluţii fierbinţi, metale topite, încăperi cu regim criogenic ş.a.;

d. Modificărilor în acţiunea factorilor de mediu natural şi tehnologic care pot explica comportarea construcţiilor urmărite.

ANEXA II

PRIVITOR LA CALCULUL DE REZISTENŢĂ AL COŞULUI

Stabilirea eforturilor secţionale şi dimensionarea (verificarea) secţiunilor de beton armat, orizontale sau orientate după generatoare se efectuează pe baza metodologiei de calcul precizate în normele de proiectare specifice coşurilor industriale din beton armat monolit (P.133-93) „Normativ pentru proiectarea coşurilor de beton armat").

Asigurarea faţă de forţele seismice se va face prin aplicarea prevederilor normativului P.100-92, cu respectarea condiţiilor minime privind gradul de asigurare indicate la articolul 12.2.6 (tabelul 12.3) din normativul citat.

În vederea evaluării gradului de asigurare la acţiuni seismice, se va stabili împreună cu beneficiarul categoria de importanţă a coşului şi coeficienţii de amplificare respectivi (coeficienţii α) în concordanţă şi în primul rând cu necesitatea de funcţionalitate în timpul şi imediat după cutremur.

Se pot avea în vedere, de exemplu, valori diferite ale coeficientului $\alpha = 1-1{,}4$, pentru coşurile din CET-uri cu importanţă diferită în sistemul naţional de furnizare a energiei.

Proiectarea măsurilor de consolidare faţă de acţiunile seismice va urmări în principal:

a) Dirijarea deformaţiilor plastice cu prioritate în suprastructură, de preferat într-o zonă limitată la baza coşului, evitând deformaţiile în domeniul postelastic ale infrastructurii, fundaţiilor şi terenului de fundare.

Concentrarea deformaţiilor plastice într-o zonă relativ restrânsă de la baza coşului prezintă avantajul prevederii măsurilor mai substanţiale de armare transversală în vederea obţinerii rezistenţei la forţa tăietoare şi a unei capacităţi superioare de deformaţii plastice numai în aceste zone, din acestea decurgând importante economii de material.

Acest deziderat se poate obţine prin amplificarea momentelor încovoietoare de dimensionare în zona „elastică" a coşului.

Corelarea capacităţilor de rezistenţă ale trunchiului coşului, infrastructurii acestuia şi a terenului de fundare se va face pe baza rezistenţelor medii ale materialelor.

b) Limitarea desprinderii de teren a fundaţiei coşului în vederea diminuării şi chiar evitării unor deformaţii remanente ale terenului.

Stabilirea presiunilor pe teren se va face la forţele orizontale asociate capacităţii de rezistenţă la baza coşului.

c) Corelarea valorii forţelor seismice de cod (coeficientul ψ) cu ductilitatea cerută.

d) Evitarea discontinuităţilor de rigiditate şi de capacitate de rezistenţă ca urmare a variaţiei bruşte a secţiunii de beton sau armătură.

Se recomandă ca la coşurile de importanţă deosebită să se efectueze un calcul dinamic neliniar pentru evidenţierea mai fidelă, în raport cu comportarea reală, a parametrilor răspunsului seismic,.

Verificarea capacității portante se va face în mod obligatoriu în secțiunile caracteristice coșurilor, cum ar fi:

— la nivelul terenului de fundare;
— la baza trunchiului coșului;
— în secțiunile cu goluri tehnologice;
— în secțiunile unde se modifică secțiunea de armătură.

La calculul coșurilor se va ține seama și de influența diferenței de temperatură între fața exterioară și interioară a peretelui de beton.

La stabilirea necesității intervenției pentru consolidare se recomandă ca factorul R din cap. 11 al normativului P.100-92 să fie luat cel puțin $R = 0,7$, iar la coșuri cu înălțimi peste 200 m să fie luată o valoare apropiată de 1.

Detaliile constructive vor fi alcătuite astfel încât să se utilizeze procedee tehnologice adaptabile la lucrări ce se execută la înălțime mare (torcretări, injectări, peliculizări etc.).

ANEXA III

CLASELE DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIILOR

Clasa I — Construcții de importanță vitală pentru societate, a căror funcționalitate în timpul cutremurului și imediat după cutremur trebuie să se asigure integral.

- spitale, stații de salvare, stații de pompieri
- clădiri pentru unități administrative, centrale și județene, cu rol de decizie în organizarea măsurilor de urgență după cutremure
- clădiri pentru comunicații de interes național și județean
- unități de producere a energiei electrice din sistemul național
- clădiri care adăpostesc muzee de importanță națională

Clasa II — Construcții de importanță deosebită la care se impune limitarea avariilor avându-se în vedere consecințele acestora:

- celelalte clădiri din domeniul ocrotirii sănătății
- școli, creșe, grădinițe, cămine pentru copii, handicapați, bătrâni
- clădiri care adăpostesc aglomerații de persoane: săli de spectacole artistice și sportive, biserici, centre comerciale importante
- clădiri care adăpostesc valori artistice, istorice, științifice deosebite
- clădiri și instalații industriale care prezintă riscuri de incendii sau degajări de substanțe toxice.
- clădiri industriale care adăpostesc echipamente de mare valoare economică
- depozite cu produse de strictă necesitate pentru aprovizionarea de urgență a populației

Clasa III — Construcții de importanță normală (construcții care nu fac parte din clasele I, II sau IV)

- clădiri de locuit, hoteluri, cămine (cu excepția celor dn clasa II)
- construcții industriale și agrozootehnice curente

Clasa IV — Construcții de importanță redusă:

- construcții agrozootehnice de importanță redusă (de ex.: sere, construcții parter diverse pentru creșterea animalelor și păsărilor etc.)

- construcții de locuit parter sau parter și etaj
- alte construcții civile și industriale care adăpostesc bunuri de mică valoare și în care lucrează un personal restrâns.

Observații:

a) Clasificarea construcțiilor în clasele de importanță din tabel nu este identică cu clasificarea din STAS 10100/75.

b) Tipurile de construcții care nu sunt prevăzute explicit în tabel vor fi încadrate într-una din cele 4 clase pe baza unei justificări tehnice date în tema de proiectare.

c) În anumite situații, unele componente ale clădirilor, inclusiv instalații și echipamente ale acestora, se pot încadra în clase de importanță diferite de cea a restului clădirii (vezi și cap. 10).

d) Decizia de încadrare a clădirilor în diferite clase de importanță se va lua de către beneficiar cu consultarea forurilor tehnice competente.

Notă: Anexa III (față, verso) se află la sfîrșitul buletinului.

ANEXA IV

ELEMENTELE PRINCIPALE ALE UNUI COȘ INDUSTRIAL DIN BETON ARMAT MONOLIT CE SE AU ÎN VEDERE LA REPARARE ȘI CONSOLIDARE

1. Terenul de fundare
2. Fundația
3. Structura exterioară de rezistență (coșul propriuzis inclusiv soclul)
4. Structură interioară de rezistență
5. Protecții anticorosive și izolații termice
   - 5.1. Protecția suprafeței betonului la exteriorul coșului
   - 5.2. Protecția suprafeței betonului la interiorul coșului
   - 5.3. Protecția suprafeței betonului structurii interioare de rezistență
   - 5.4. Tubulatura de la interiorul coșului (zidărie, izolație termică etc.).
   - 5.5. Protecția suprafeței confecțiilor metalice de la exteriorul coșului.
   - 5.6. Protecția suprafeței confecțiilor metalice de la interiorul coșului
   - 5.7. Balizajul de zi la exteriorul coșului
6. Instalații de balizaj și iluminat
   - 6.1. Instalație de balizaj de noapte la exteriorul coșului
   - 6.2. Instalație de iluminat la interiorul coșului
7. Instalație de paratrăsnet

1.2. *Clasificarea coşurilor industriale* (extras din P.133-93)

În clasificarea coşurilor industriale se ţine seama de următoarele criterii:

1.2.1. După diametrul exterior şi înălţime, respectiv după categoria de instalaţii de glisare necesare execuţiei conform STAS 8751-87, coşurile se împart în categoriile arătate în tabelul 1.

Tabelul 1

Categoria de diametre	Înălţimea (m)	Instalaţia de glisare pentru diametre (m):
mici	40... 70	Ø 5,50...Ø2,30
medii	60...120	Ø9,50...Ø4,20
mari	100...200	Ø14,00...Ø7,00
foarte mari	150...300	Ø18,00...Ø9,00
	250...350	Ø20,00...Ø9,40

1.2.2. După rolul pe care îl au în procesul tehnologic, coşurile industriale pot fi:

— *coşuri de fum*, care au rolul de a împrăştia în atmosferă gazele rezultate din arderea combustibililor;

— *coşuri de dispersie* a gazelor sau a particolelor toxice sau/şi puternic corozive, rezultate din unele procese industriale;

1.2.3. După temperatura de acces a gazelor evacuate, coşurile sunt denumite:

— reci, la $ti \leq 80°C$;

— calde la $80° < ti \leq 200°C$;

— fierbinţi la $ti > 200°C$.

PRESCRIPŢII GENERALE DE REFERINŢĂ

La proiectarea si executarea lucrărilor de reparaţii şi consolidări a coşurilor industriale din beton armat monolit se va ţine seama de următoarele prescripţii cu caracter general

P 133-1993 — Normativ pentru proiectarea coşurilor din beton armat monolit

P 127-1986 — Norme tehnice de proiectare şi execuţie a protecţiei anticorosive şi izolaţii termice la coşurile din beton armat monolit de la centralele termice cu funcţionare pe cărbune şi păcură.

P 100-1992 — Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcţiilor de locuinţe, social — culturale, agrozootehnice şi industriale.

P 59-86 — Instrucţiuni tehnice pentru proiectarea şi folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton.

C 140-86 — Normativ pentru executarea lucrărilor din beton şi beton armat.

C 130-78 — Instrucţiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor şi betoanelor.

C 170-87 — Instrucţiuni tehnice pentru protecţia elementelor din beton armat şi beton precomprimat supraterane în medii agresive naturale şi industriale.

C 139-87 — Instrucţiuni tehnice pentru protecţia anticorosivă a elementelor de construcţii metalice.

C 56-85 — Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente.

C 26-85 — Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive.

C 54-81 — Instrucţiuni tehnice pentru încercarea betonului cu ajutorul carotelor.

P 95-77 — Normativ tehnic de reparaţii capitale la clădiri şi construcţii speciale.

C 149-87 — Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat.

STAS 10100/0-75 — Principii generale de verificare a siguranţei construcţiilor.

STAS 10107/0-90 — Construcţii civile şi industriale. Calculul şi alcătuirea elementelor din beton, beton armat şi beton precomprimat.

STAS 10108/0-78 — Construcţii civile, industriale şi agricole. Calculul elementelor din oţel.

STAS 8751-87 — Coşuri industriale clasificare şi caracteristici geometrice.

STAS 10101/1-78 — Acţiuni în construcţii. Greutăţi tehnice şi încercări permanente.

STAS 10101/0A-77 — Acțiuni în construcții. Clasificarea și gruparea acțiunilor pentru construcții civile și industriale.

STAS 10101/20-90 — Acțiuni în construcții. Încărcări date de vînt.

STAS 10101/23 A-78 — Acțiuni în construcții. Încărcări date de temperatura exterioară în construcții civile și industriale.

STAS 8316-77 — Terenul de fundare. Prescripții fundamentale de calcul.

STAS 3300/1-85 — Terenul de fundare. Prescripții generale de calcul.

STAS 3300/2-85 — Terenul de fundare. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe.

STAS 2561/3-90 — Fundații pe piloți. Prescripții generale de proiectare.

STAS 2561/4-90 — Piloți forați de diametru mare. Prescripții generale de proiectare, execuție și recepție.

STAS 6472/3-89 — Fizica construcțiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcții.

STAS 6472/4-89 — Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elemendelor de construcții la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul.

ANEXA VII

MODIFICAREA ÎN TIMP A STRUCTURII BETONULUI (EXTRAS DIN CONFERINȚA: SCHIMB DE EXPERIENȚĂ AL LABORATOARELOR DIN CONSTRUCȚII ED. V-14-26 SEPT. 1987—FOCȘANI

Aspecte privind coroziunea betonului în medii agresive:

SCHEMA 1 — Procesul de carbonatare a betonului de la suprafață spre interior.

SCHEMA 2 — Coroziunea armăturii în mediu natural

SCHEMA 3 — Acțiunea efectului compușilor sulfului asupra structurii betonului.

SCHEMA 4 — Difuzia ionilor de clor.

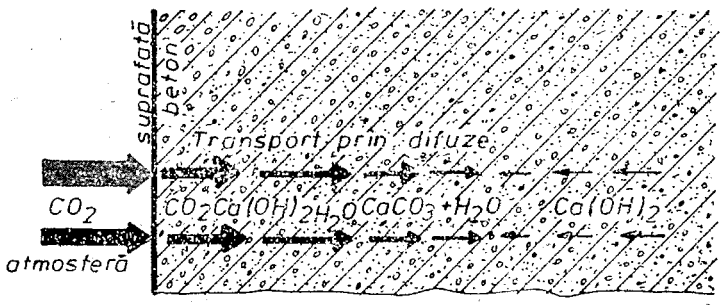
SCHEMA 5 — Efectul structurii compușilor azotului asupra betonului.

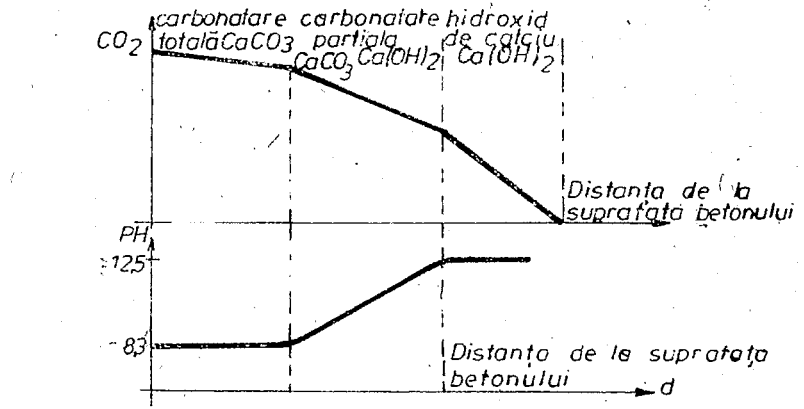
SCHEMA 6 — Acțiunea compușilor azotului asupra armăturii.

SCHEMA 7 — Acțiunea biochimică asupra betonului.

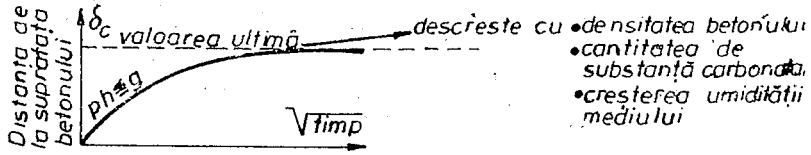
Schema nr. 1

PROCESUL DE CARBONATARE A BETONULUI DE LA SUPRAFAȚĂ SPRE INTERIOR





VARIAȚIA ADÂNCIMII DE CARBONATARE ÎN TIMP



ADÂNCIMEA DE CARBONATARE

$$d_c = \sqrt[n]{k\,t}$$

$n = 2$ *mediu uscat*
$n > 2$ *variații de umiditate*
k — *constantă funcție de porozitatea betonului*
t — *timp*

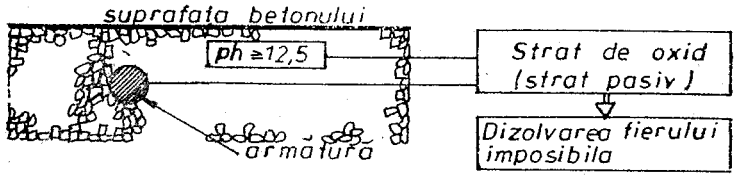
$$t_p = \left(\frac{a^2}{d_c}\right) t_o$$

t_o — *durata de exploatare*
a — *grosimea stratului de protecție*
d_c — *adâncimea de carbonatare*

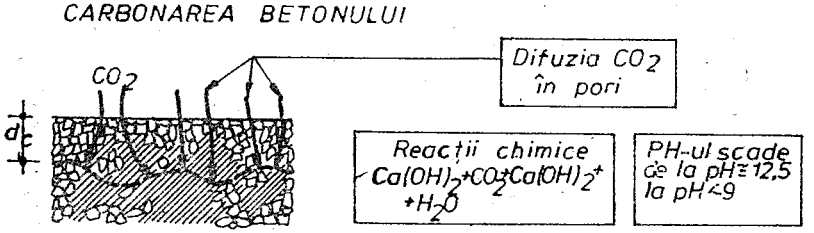
Schema nr. 2

COROZIUNEA ARMĂTURII ÎN MEDIU NATURAL

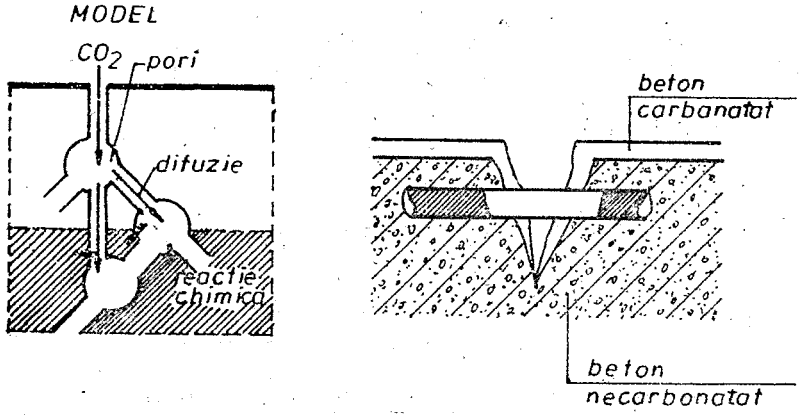
A. *Protecția armăturii de către alcalinitatea betonului.*



B. *Coroziunea armăturii după dezalcalinizarea betonului și dizolvarea stratului pasiv*

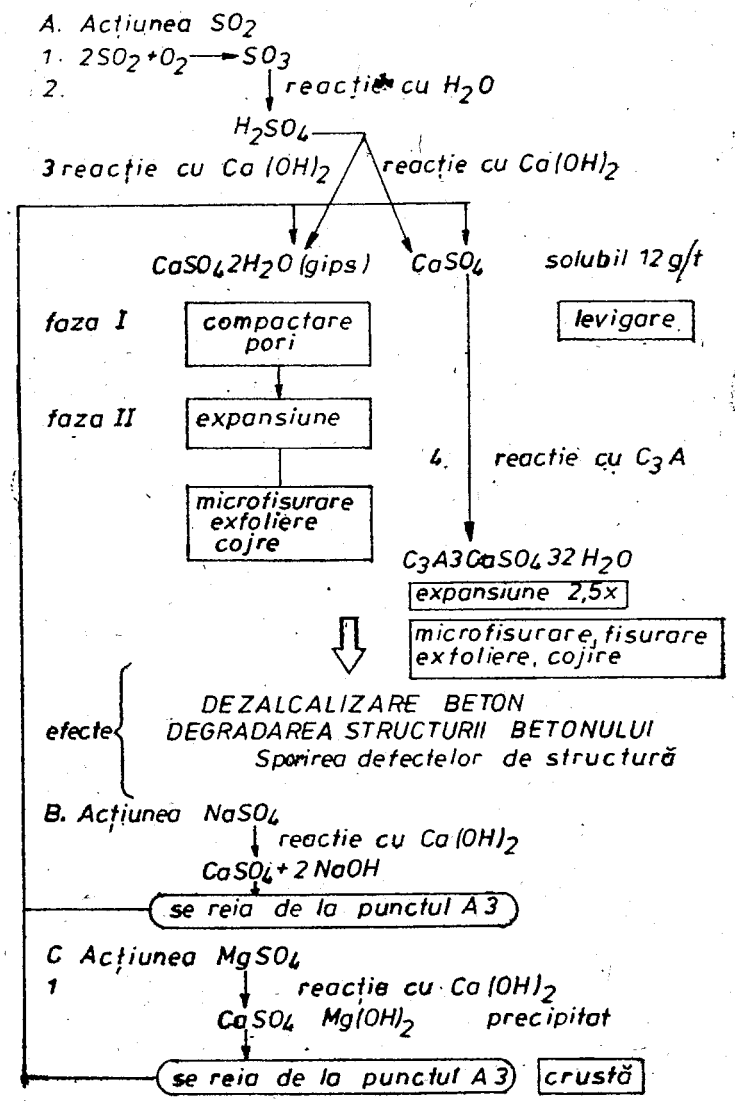


C. *Carbonatarea betonului în dreptul fisurii patrunse sub nivelul barei de armătură.*



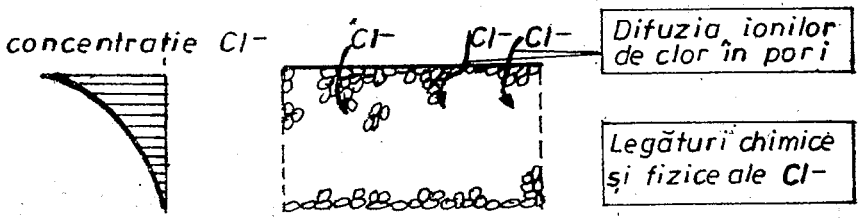
Schema nr. 3

ACȚIUNEA EFECTULUI COMPUȘILOR SULFULUI ASUPRA STRUCTURII BETONULUI



Schema nr. 4

DIFUZIA IONILOR DE CLOR



Concentrația ce descrește cu adîncimea și crește cu timpul.

Dizolvarea stratului pasiv

Coroziunea armaturii

Coroziunea prin ciupituri cu sau fără aportul tensiunilor

Coroziunea generală

Coroziunea fisurantă în prezența compușilor de clor

$$t_p = \left(\frac{c_k}{c_o} + \frac{106\,a^2}{\lambda}\right) t_o$$

t_p — durata în care armătura este protejată (ani)

c_k — concentrația de cloride la suprafața armăturii, % din masa cimentului

c_o — concentrația de cloride la suprafața betonului în momentul analizei

a — grosimea stratului de protecție

λ — adâncimea de penetrare a ionilor de clor în momentul analizei.

t_o — durata de exploatare normată

Schema nr. 5

EFECTUL STRUCTURII COMPUȘILOR AZOTULUI ASUPRA BETONULUI

A Acid azotic HNO_3

1. $Ca(OH)_2 + HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

solubil → reduce rezistența
sporirea porozității
sporirea permiabilității

2. $n\,CaO \cdot m\,SiO_2\,pH_2O + g\,HNO_3 + H_2O = n\,Ca(NO_3)_2 + m\,Si(OH)_4$

reduce în final rezistența ← gel

B Azotat de amoniu NH_4NO_3

1. $2NH_4NO_3 + Ca(OH)_2 + 2H_2O = Ca(NO_3)_2\,4H_2O + 2NH_3$
2. $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O + 3\,CaOAl_2O_3 \cdot 6H_2O \rightarrow 3\,CaOAl_2O_3Ca(NO_3)_2\,10H_2O$

Sporirea defectelor de structură prin microfisurare, fisurare și exfoliere

↓ expansiune

C Amoniacul NH_3

1. $NH_3 + H_2O = NH_4(OH)$

D Clorura de amoniu NH_4Cl

1. $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2NH_3 + H_2O$
2. $2NH_4Cl + CaO = CaCl_2 + 2\,NH_3 + H_2O$

↓

solubil → reduce rezistența
sporirea porozității
sporirea permeabilității

E Sulfat de amoniu $(NH_4)_2SO_4$

1. $(NH_4)_2SO_4 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 + 2H_2O + 2NH_3$

↓

Expansiune

↓

În final reducerea rezistenței, sporirea porozității prin microfisurare, sporește permeabilitatea

Schema nr. 6

ACȚIUNEA COMPUȘILOR AZOTULUI ASUPRA ARMĂTURII

A Acid azotic HNO_3

↓

depasivează fierul

$4Fe + 10\,HNO_3 = 4Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$

B Azotat de amoniu $NH_4NO_3(NH_4^+, NO_3^-)$

↓

dizolvă substanțele de cementare ale oțelului

↓

fisuri intercristaline

C Amoniacul NH_3

$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$

↓

complexează ionii Fe^{++}

D Ureea $CO(NH_2)_2$

↓

crează concentrații ridicate de ionii agresivi

↓

depasivează și corodează armătura

E Clorura de amoniu NH_4Cl

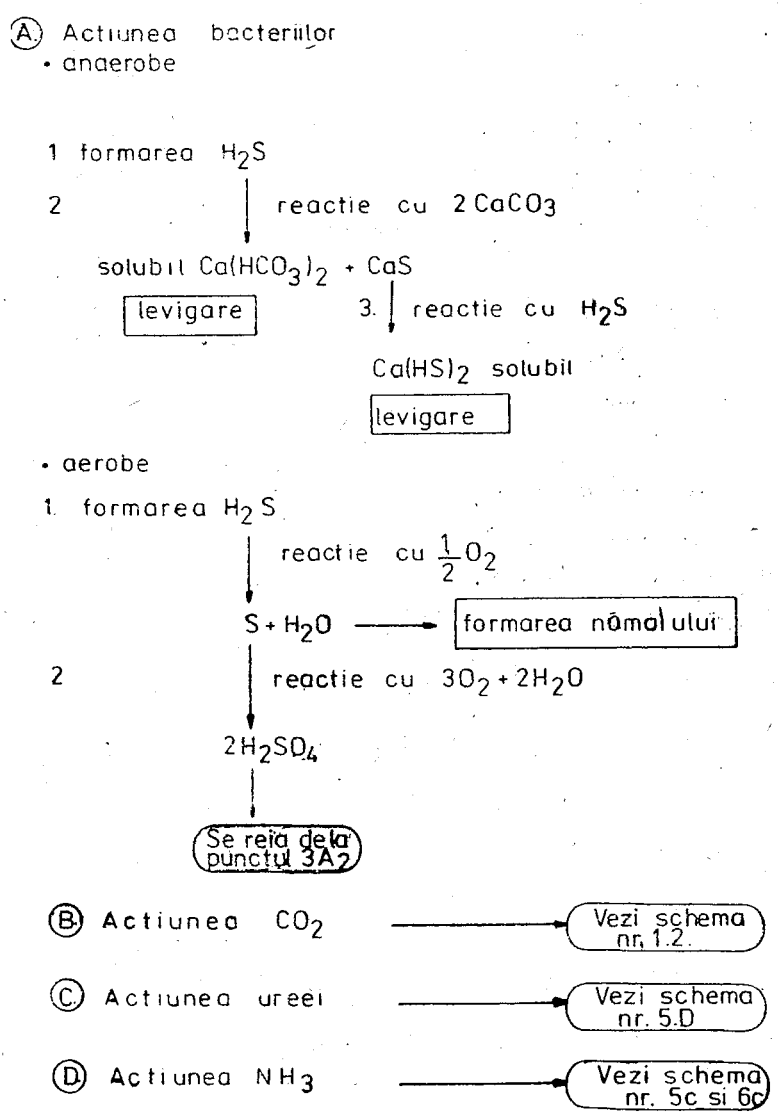
$NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$

↓

corodează armătură

Schema nr. 7

ACȚIUNEA BIOCHIMICĂ ASUPRA BETONULUI



CUPRINS

	Pag.
1. Generalități	24
2. Domeniul de aplicare	24
3. Etapele de realizare a lucrărilor de reparații și consolidări	25
3.1. Lansarea lucrării	25
3.2. Expertiza tehnică	26
3.2.1. Lucrări pregătitoare	27
3.2.2. Investigare preliminară	27
3.2.3. Încercări	27
3.2.4. Raport de expertiză	28
3.3. Elaborarea documentației tehnico-economice referitoare la lucrările de reparații și consolidări.	29
3.4. Asigurarea condițiilor pentru începerea și desfășurarea lucrărilor de reparații și consolidări	30
3.5. Executarea lucrărilor de reparații și consolidări	30
4. Corelarea lucrărilor de reparații și consolidări cu lucrările de modernizare și optimizare a instalațiilor adiacente.	32
5. Dotări necesare pentru repararea și consolidarea coșurilor	33
6. Anexe.	35