

ASIGURAREA DURABILITĂȚII CONSTRUCȚIILOR DIN BETON ARMAT

Ion IVANOV

Departamentul Inginerie Civilă, grupa CIC2101, Facultatea Construcții Geodezie și Cadastru,
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova.

Autorul corespondent: Ion Ivanov, ion.ivanov@icg.utm.md

Coordonator științific: **Elena SIDORENCO**, conf., univ., dr., Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: Durabilitatea reprezintă un aspect fundamental în proiectarea structurilor din beton armat, fiind definitorie pentru stabilitatea și fiabilitatea acestora pe parcursul întregii lor vieți utile. Într-o lume în care infrastructura trebuie să facă față unor condiții de mediu tot mai severe și unor solicitări din ce în ce mai mari, asigurarea unei durabilități adecvate a construcțiilor devine o prioritate esențială. Acest articol explorează importanța durabilității în contextul construcțiilor din beton armat, identificând factorii primordiali ce contribuie la deteriorarea acestora.

Cuvinte cheie: Durabilitate, beton armat, deteriorare, factori de mediu, siguranță structurală

Introducere

O dată cu dezvoltarea domeniului de construcții din beton armat apare exigența esențială de durabilitate a acestora. Această exigență deși era neglijată anterior, capătă un loc primordial o dată cu expirarea duratei de viață a construcțiilor anilor 50, atunci când domeniul construcțiilor a atins cote maxime de dezvoltare [1].

Durabilitatea construcțiilor din beton armat nu se referă doar la capacitatea lor de a rezista în timp, ci și la capacitatea de a-și menține performanța și integritatea structurală în fața unor condiții de mediu variabile și agresive. Este un concept complex care implică interacțiuni între diverși factori, cum ar fi proprietățile materialului de construcție, condițiile de mediu, precum și designul și execuția adecvată a structurii [1].

În acest articol, ne propunem să investigăm nu doar importanța durabilității în construcții din beton armat, ci și să aducem în prim-plan principalele cauze care duc la deteriorarea acestor structuri. Vom explora fenomenele de degradare chimică, fizică, biologică și coroziune, evidențiind impactul lor asupra integrității și funcționalității construcțiilor.

În lumina creșterii rapide a urbanizării și a schimbărilor climaterice, sectorul construcțiilor se confruntă cu provocări tot mai complexe în asigurarea unui mediu durabil și rezistent. Construcțiile din beton armat, având o prezență semnificativ în peisajul urban și industrial, reprezintă un punct focal în această ecuație, dat fiind rolul lor crucial în infrastructură și dezvoltare urbană.

Construcțiile cele mai grav afectate sunt cele din mediul industrial cu degajare de agenți corozivi și în general cu condiții tehnologice grele, podurile și construcțiile îngropate în pământ. Întrucât aceste construcții sunt în cea mai mare parte încă necesare, se pune problema reabilitării lor sub diferite aspecte, inclusiv din punct de vedere al siguranței structurale. O reabilitare semnificativă se poate realiza însă, în cele mai multe situații, cu consumuri de mijloace materiale, de manoperă și costuri foarte mari. Cu toate acestea, condiții concrete, de exemplu, necesitatea de a nu întrerupe producția unor obiective industriale, nu permit renunțarea la aceste construcții și înlocuirea lor, soluție care rămâne oricum mai scumpă decât consolidarea construcțiilor existente.

Asemenea probleme s-ar fi putut evita, dacă la proiectarea inițială exista o preocupare suficientă pentru realizarea unor obiective superioare în ceea ce privește durabilitatea. Scopul dimensional și în general măsurile suplimentare de protecție în vederea sporirii performanțelor de durabilitate și în primul rând al intervalului de timp în care nu sunt necesare măsuri de reabilitare semnificative, implică costuri de zeci de ori mai mari decât cele corespunzătoare reabilitării unor construcții puternic degradate [1].

Pentru a înțelege mai bine rolul și necesarul cercetării durabilității construcțiilor din beton armat trebuie să știm principale mecanisme de degradare a betonului și a armăturii.

Mecanisme de degradare a betonului și a armăturii

Mecanismele de degradare a betonului și a armăturii sunt diverse și pot fi influențate de multiple factori, cum ar fi calitatea materialelor, condițiile de mediu, procesul de proiectare și execuție a structurii. Iată câteva dintre principalele mecanisme de degradare a construcțiilor:

Coroziunea armăturii: Este unul dintre cele mai comune și grave probleme în construcțiile din beton armat. Coroziunea are loc atunci când armătura din oțel vine în contact cu apă și oxigenul atmosferic, creând un mediu propice pentru reacții electrochimice care duc la pierderea de masă a armăturii și la expansiunea betonului în jurul său. Acest fenomen poate fi accelerat de prezența substanțelor agresive, cum ar fi clorura sau dioxidul de sulf, în mediu.



Figura 1. Coroziunea armăturii [2]

Degradarea chimică: Betonul poate fi afectat de acțiunea unor substanțe chimice agresive, cum ar fi acizii, sărurile sau alte substanțe solubile în apă. Aceste substanțe pot deteriora structura betonului prin reacții chimice de dizolvare sau alterare a compoziției sale, conducând la fisurarea sau slăbirea acestuia.



Figura 2. Degradarea Chimica [2]

Degradarea fizică: În regiunile cu cicluri de îngheț și dezgheț, apa care pătrunde în porii betonului se poate îngheța și expanda, exercitând presiune asupra matricei de beton și provocând fisurarea sau spargerea acestuia. Ciclurile repetate de îngheț și dezgheț pot agrava acest fenomen și pot conduce la degradarea structurală a construcției.



Figura 3. Element de beton în urma ciclurilor de îngheț-dezgheț [7]

Eroziunea: Existența unor forțe mecanice sau a unor medii agresive poate provoca deteriorarea suprafeței betonului prin procese de eroziune. Aceste fenomene pot fi cauzate de traficul rutier, procesele industriale sau de acțiunea factorilor naturali, cum ar fi vântul și apa [4].



Figura 4. Eroziunea [3]

Importanța studierii/cercetării construcțiilor din beton armat

Studiul durabilității elementelor de beton armat are drept obiectiv prioritar stabilirea măsurilor capabile să asigure, în mod satisfăcător, durata anticipată de funcționare, prin identificarea și tratarea corespunzătoare a deteriorărilor apărute pe parcursul exploatării construcției. Totodată, trebuie să se acorde prioritate proiectării și execuției, în conformitate cu realizările recente dobândite prin activitatea practică și cu rezultatele de ultima ora ale cercetărilor în domeniu. Acestea urmăresc identificarea totalității factorilor care generează procese fizice și/sau chimice cu efect distructiv asupra structurilor din beton armat, ținând cont de faptul că degradarea betonului preceda, de regulă, pe cea a armaturilor. Realizarea unui beton durabil impune anumite exigente tehnice privind proprietățile: mecanice, fizice sau chimice care pot fi asigurate numai prin creșterea performanțelor acestuia.

Durabilitatea betonului constituie și o problemă economică sub aspectul prețului global al construcției care include atât prețul materialelor, cât și costul pentru menținerea în stare de utilizare a construcției. Durabilitatea reprezintă o problema economică și prin impunerea unor cerințe deosebit de pretențioase referitoare la materiale, în corelație cu condițiile și timpul de funcționare al construcției [5].

Vorbind de durabilitate ca problema economica, poate fi menționată „Legea lui 5“, conform căreia, la 1 dolar investit pentru proiectare și execuție corectă, se pot economisi 5 dolari pentru întreținere, 25 dolari pentru renovare și/sau consolidare. Chiar dacă, inclusiv pe plan internațional, se remarcă o preocupare din ce în ce mai susținută în privința durabilității construcțiilor din beton, pot fi făcute anumite observații privind abordarea acestei problematice, și anume: studierea durabilității construcțiilor necesită abordări multidisciplinare, de la chimia materialelor și comportarea elementelor la diferite tipuri de solicitări, până la cunoștințe fundamentale sau aplicative care includ utilizarea unor metode și tehnici de încercare, din ce în ce mai performante și mai complexe în vederea efectuării cercetărilor de laborator sau pentru investigarea unor construcții existente [3].

Concluzie:

Asigurarea durabilității construcțiilor din beton armat reprezintă o provocare complexă, dar esențială în fața cerințelor tot mai mari ale societății moderne. Investiția în durabilitate nu numai că poate prelunge durata de viață a construcțiilor și poate reduce costurile asociate întreținerii și reparațiilor, dar poate contribui și la creșterea siguranței structurale și la reducerea impactului asupra mediului înconjurător.

O construcție durabilă nu este doar o structură care rezistă în timp, ci și una care își menține integritatea și siguranța în fața provocărilor mediului înconjurător. Prin cercetare și inovare în domeniul durabilității betonului armat, putem dezvolta tehnologii și practici care să asigure rezistența la factori precum variațiile de temperatură, umiditatea, substanțele chimice și alte agresiuni externe. Investiția în durabilitate aduce beneficii pe multiple planuri. În primul rând, prelungirea duratei de viață a construcțiilor reduce costurile asociate întreținerii și reparațiilor, contribuind la eficiența și sustenabilitatea proiectelor de construcții. În plus, o construcție mai durabilă înseamnă și o structură mai sigură pentru utilizatori, contribuind la protejarea vieților și a bunurilor.

Mai mult decât atât, investiția în durabilitate poate avea un impact pozitiv și asupra mediului înconjurător. Prin utilizarea materialelor și tehnologiilor durabile, putem reduce amprenta de carbon a construcțiilor și putem contribui la conservarea resurselor naturale. Această abordare responsabilă în construcții este esențială în contextul preocupărilor legate de schimbările climatice și de protejarea mediului înconjurător pentru generațiile viitoare.

Surse bibliografice:

- [1] Dan Zamfirescu, Tudor Postelnicu ”Durabilitatea betonului armat, Sinteza elementelor de bază” Matrix Rom, București 2003.
- [2] <https://www.spatiuconstruit.ro/articol/pasivizarea-armaturii-cum-te-poate-ajuta-penetron/26415>
- [3] <https://bursamaterialelor.ro/constructii/motivele-pentru-care-crapa-betonul-proaspat-turnat/>
- [4] Prof. Dr. Ing Traian Oneț ”Durabilitatea betonului armat” Editura Tehnică, București, 1994.
- [5] <https://www.revistaconstructiilor.eu/index.php/2008/04/30/durabilitatea-elementelor-din-beton-armat-concepte-moderne/>
- [6] Sorin Dan, Cătălin Badea, Liliana Bob, Liana Iureș ”Expertizarea și reabilitarea construcțiilor de beton armat și zidărie-studiu de caz” Matrix Rom, București, 2020
- [7] Grușca Tudor, ”Studiul influenței factorilor fizico-chimici asupra structurilor din beton armat”