

proiectate să preia toate acțiunile din timpul execuției și exploatarei construcției și să rămână funcționale pentru scopul pentru care au fost proiectate.

2.1.2 Structurile de construcții vor fi proiectate și executate pentru a rezista și la acțiuni produse de incendii, explozii, impact și consecințe ale erorilor umane, fără a fi degradate într-o măsură excesivă pe durata exploatarei acestora.

2.1.3 Avarierea și degradarea potențială a unei structuri trebuie evitate sau limitate prin:

- eliminarea sau reducerea efectelor hazardurilor la care poate fi expusă;
- alegerea unui tip de structură care este puțin vulnerabilă la hazardurile considerate;
- evitarea unor sisteme structurale care pot ceda fără avertisment;
- utilizarea unor sisteme structurale la care elementele structurale conlucrează în preluarea acțiunilor.

## 2.2 Managementul siguranței

2.2.1 Nivelul de siguranță cerut pentru structurile de construcții proiectate cu respectarea prevederilor prezentului cod se poate realiza prin:

- a) proiectarea structurilor conform reglementărilor tehnice în construcții în vigoare,
- b) execuția corespunzătoare și luarea de măsuri de management al calității lucrărilor.

2.2.2 În funcție de consecințele anticipate în ceea ce privește comportarea construcțiilor la diferite acțiuni (pierdere de capacitate de rezistență și/sau funcționalitate, pierdere de ordin economic/social, impact asupra mediului etc.) pot fi adoptate niveluri diferite de siguranță pentru rezistența structurală.

2.2.3 Alegerea nivelurilor de siguranță pentru o structură de construcții va lua în considerare factori relevanți precum:

- cauzele posibile și modul de evoluție a structurii spre o stare limită (ultimă și/sau de serviciu);
- consecințele posibile ale cedării exprimate în termeni de risc de pierdere de vieți și risc de pierderi economice potențiale;
- reacția populației față de cedarea structurii;
- costul reducerii riscului de cedare (a structurii).

2.2.4 Pot fi adoptate niveluri diferite de siguranță prin considerarea structurii construcției ca ansamblu și/sau prin considerarea separată a elementelor sale componente.

## 2.3 Durata de viață proiectată a structurii construcției

Durata de viață proiectată a structurii construcției trebuie specificată. Aceasta poate fi simplificat evaluată ca în Tabelul 2.1.

Cod de proiectare. Bazele proiectării: Construcțiile,  
realizate CR O - 2012 aprobat cu OPR 2411/2012

## Managementul fiabilității structurale pentru lucrări de construcții

### B1 Obiect și domeniu de aplicare

(1) Această anexă stabilește o indicație suplimentară la 2.2 (Managementul fiabilității) și articolelor similare din EN 1991 până la EN 1999.

NOTĂ - Au fost specificate reguli de diferențiere a fiabilității pentru aspecte particulare în eurocodurile de proiectare, de exemplu în EN 1992, EN 1993, EN 1996, EN 1997 și EN 1998.

(2) Abordarea indicată în această anexă recomandă următoarele proceduri pentru managementul fiabilității structurale la lucrări de construcții (cu privire la stări limită ultime SLU, exceptând oboseala):

- a) În relație cu 2.2(5)b, sunt introduse clase și se bazează pe consecințele de cedare presupuse și pe expunerea lucrărilor de construcții la riscuri. O procedură care permite diferențierea moderată în coeficienți parțiali pentru acțiuni și rezistențe corespunzătoare la clase este indicată în B3.

NOTĂ - Clasificarea fiabilității poate fi reprezentată prin indici  $\beta$  (a se vedea anexa C) care țin seama de variabilitatea statistică acceptată sau presupusă în efectele acțiunilor și rezistențelor și incertitudinilor modelului.

- b) În relație cu 2.2(5)c și 2.2(5)d, o procedură care permite diferențierea între diverse tipuri de lucrări de construcții în cerințe de niveluri de calitate pentru proiectare și procesul de execuție este prezentat în B4 și B5.

NOTĂ - Măsurile de management și control în proiectare, detaliere și execuție care sunt indicate în B4 și B5 elimină cedările datorate erorilor grave, și asigură rezistențele presupuse în proiectare.

(3) Procedura a fost reformulată în așa fel încât să producă un cadru care permite utilizarea diferitor niveluri de fiabilitate, dacă se dorește.

### B2 Simboluri

În această anexă se aplică următoarele simboluri.

$K_{FI}$  coeficient aplicabil acțiunilor pentru diferențierea fiabilității  
 $\beta$  indice de fiabilitate

### B3 Diferențierea fiabilității

#### B3.1 Clase de consecințe

(1) Pentru diferențierea fiabilității, se pot stabili clase de consecințe (CC) ținând seama de consecințele cedării sau defectării structurii după cum se indică în tabelul B1.

Tabelul B1 – Definierea claselor de consecințe

Clasa de consecință	Descriere	Exemple de clădiri și lucrări de construcții ingineresti
CC3	Consecințe <b>ridicate</b> pentru pierderi de vieți omenești, sau consecințe economice, sociale, sau de mediu <b>foarte mari</b>	Tribune, clădiri civile unde consecințele cedării sunt ridicate (de exemplu o sală de concerte)
CC2	Consecințe <b>medii</b> pentru pierderi de vieți omenești, consecințe economice, sociale, sau de mediu <b>considerabile</b>	Clădiri rezidențiale sau de birouri, clădiri publice unde consecințele cedării sunt medii (de exemplu o clădire de birouri)
CC1	Consecințe <b>reduse</b> pentru pierderi de vieți omenești, și consecințe economice, sociale, sau de mediu <b>mici sau neglijabile</b>	Clădiri agricole unde oamenii nu au acces în mod normal (de exemplu depozite) silozuri

(2) Criteriul pentru clasificarea consecințelor este important, în termeni de consecințe la cedare, a structurii sau elementului structural implicat. A se vedea B3.3.

(3) Funcție de forma structurală și deciziile luate în timpul proiectării, elemente particulare ale structurii pot fi proiectate în aceeași clasă de consecințe, ridicate sau scăzute decât întreaga structură.

NOTĂ - În prezent, cerințele pentru fiabilitate sunt asociate la elementele structurale ale lucrărilor de construcții.

### B3.2 Diferențierea prin valori $\beta$

(1) În funcție de indicele de fiabilitate,  $\beta$ , se pot defini trei clase de fiabilitate (RC).

(2) Trei clase de fiabilitate RC1, RC2, RC3 pot fi asociate cu cele trei clase de consecințe CC1, CC2 și CC3.

(3) Tabelul B2 furnizează valorile minime recomandate pentru indicii de fiabilitate asociate cu clasele de fiabilitate (a se vedea de asemenea anexa C).

**Tabelul B2 – Valori minime recomandate pentru indicii de fiabilitate,  $\beta$   
(stări limită ultime)**

Clasa de fiabilitate	Valori minime pentru $\beta$	
	Perioada de referință 1 an	Perioada de referință 50 ani
RC3	5,2	4,3
RC2	4,7	3,8
RC1	4,2	3,3

NOTĂ - Un calcul folosind EN 1990 cu coeficienți parțiali indicați în anexa A1 și EN 1991 până la EN 1999 este considerat în general a conduce la o structură cu o valoare a lui  $\beta$  mai mare decât 3,8 pentru o perioadă de referință de 50 de ani. Clasele de fiabilitate pentru elemente ale structurii peste RC3 nu sunt tratate în această anexă, deoarece aceste structuri necesită tratate individuală.

### B3.3 Diferențierea prin măsuri legate de coeficienți parțiali

(1) Un mod de a obține diferențierea fiabilității constă prin distingerea claselor de coeficienți  $\gamma_F$  utilizați în grupările fundamentale pentru situații de proiectare permanente. De exemplu, pentru același nivel de supraveghere al proiectării și al inspecției execuției, poate fi aplicat un coeficient de multiplicare,  $K_{FI}$ , a se vedea tabelul B3.

**Tabelul B3 – Coeficientul  $K_{FI}$  pentru acțiuni**

Coeficientul $K_{FI}$ pentru acțiuni	Clasa de fiabilitate		
	RC1	RC2	RC3
$K_{FI}$	0,9	1,0	1,1

NOTĂ - În particular, pentru clasa RC3, alte măsuri descrise în această anexă sunt în mod normal preferate folosirii coeficienților  $K_{FI}$ .  $K_{FI}$  t, se aplică numai acțiunilor defavorabile.

(2) Diferențierea fiabilității poate fi aplicată prin intermediul coeficienților parțiali pentru rezistență  $\gamma_M$ . Oricum, aceasta nu este utilizată în mod obișnuit. Verificarea la oboseală este o excepție (a se vedea EN 1993). A se vedea de asemenea B6.

(3) Măsuri însoțitoare, de exemplu nivelul de control al calității pentru proiectare și execuția structurii, poate fi asociat cu clasele lui  $\gamma_F$ . În această anexă, a fost adoptat un sistem cu trei niveluri pentru controlul în timpul proiectării și execuției. Sunt preconizate niveluri de supervizare a proiectării și niveluri de inspecție asociate claselor de fiabilitate.

(4) Pot apărea cazuri (de exemplu stâlpi de linie electrică, piloni, etc.) unde, din motive de economie, structura poate fi în RC1, dar să fie supusă unei supervizări de proiectare și inspecții, corespunzătoare unui nivel superior.

## B4 Diferențierea supervizării proiectării

(1) Diferențierea supervizării proiectării constă în diverse măsuri organizatorice de control de calitate care pot fi utilizate împreună. De exemplu, definiția nivelului de supervizare a proiectării (B4(2)) poate fi utilizat împreună cu alte măsuri cum ar fi clasificarea proiectanților și autorităților de control (B4(3)).

(2) În tabelul B4 sunt prezentate trei niveluri posibile de supervizare în proiectare (DSL). Nivelurile de supervizare în proiectare pot fi legate de clasele de fiabilitate selectate sau alese în concordanță cu importanța structurii și în concordanță cu cerințele naționale sau memoriul de proiectare, și implementat prin măsuri adecvate de management al calității. A se vedea 2.5.

**Tabelul B4 – Niveluri de supervizare a proiectării (DSL)**

Niveluri de supervizare în proiectare	Caracteristici	Cerințe minime recomandate pentru verificarea calculului, desenelor și specificațiilor
DSL3 relaționat la RC3	Supervizare extinsă	Verificare de către terți: Verificare efectuată de o organizație diferită de cea care a elaborat proiectul
DSL2 relaționat la RC2	Supervizare obișnuită	Verificare efectuată de persoane diferite decât cele responsabile inițial și în concordanță cu procedura de organizare
DSL1 relaționat la RC1	Supervizare obișnuită	Auto-verificare: Verificare efectuată de persoana care a elaborat proiectul

(3) Diferențierea supervizării proiectării poate include și o clasificare a proiectanților și/sau inspectorilor de proiect (verificatori, autorități de control, etc.), funcție de competența și experiența, organizarea lor internă, pentru tipul relevant de lucrări de construcții în curs de proiectare.

NOTĂ - Tipul de lucrări de construcții, materialele utilizate și formele structurale pot afecta această clasificare.

(4) Alternativ, diferențierea supervizării proiectării poate consta în determinarea mai detaliată a naturii și mărimii acțiunilor preluate de structură, sau a unui sistem management al încărcărilor de calcul pentru a controla (limita) activ sau pasiv aceste acțiuni.

## B5 Inspecția în timpul execuției

(1) Pot fi introduse trei niveluri de inspecție (IL), după cum se arată în tabelul B5. Nivelurile de inspecție pot fi legate de clasele de management al calității selectate și implementate prin măsuri adecvate de managementul calității. A se vedea 2.5. O indicație suplimentară este disponibilă în standardele corespunzătoare de execuție, EN 1992 până la EN 1996 și EN 1999.

**Tabelul B5 – Niveluri de inspecție (IL)**

Nivel de inspecție	Caracteristici	Cerințe
IL3 relaționat la RC3	Inspecție extinsă	Inspecție efectuată de terți
IL2 relaționat la RC2	Inspecție obișnuită	Inspecție în concordanță cu procedurile de organizare
IL1 relaționat la RC1	Inspecție obișnuită	Auto inspecție

NOTĂ - Nivelurile de inspecție definesc subiectele care sunt acoperite de inspecția produselor și execuția lucrărilor incluzând scopul inspecției. Regulile variază deci, de la un element structural la altul, și sunt prezentate în standarde de execuție corespunzătoare.

## **B6 Coeficienți parțiali pentru caracteristici de rezistență**

(1) Un coeficient parțial pentru o caracteristică materialului sau produsului sau rezistența unui element pot fi reduse dacă se utilizează o clasă de inspecție superioară celei necesare în concordanță cu tabelul B5 și/sau cerințe mai dure.

NOTĂ - Pentru verificarea eficienței prin încercări, a se vedea secțiunea 5 și anexa D.

NOTĂ - Reguli pentru diverse materiale pot fi indicate cu referire de la EN 1992 până la EN 1999.

NOTĂ - O asemenea reducere, care permite de exemplu incertitudini ale modelului și abateri la dimensiuni nu este o măsură de diferențiere a fiabilității: este doar o măsură compensativă pentru a menține nivelul de fiabilitate în funcție de eficiența măsurilor de control.