

- eventualele impuritati de pe suprafata barelor;
- rugina, prin frecare cu perii de sarma in special in zonele in care barele urmeaza a fi innadite prin sudura.

Dupa indepartarea ruginei, reducerea dimensiunilor sectiunii barei nu trebuie sa depaseasca abaterile limita la diametru prevazute in codul de practica codul de practica CP 012/1-2008.

Otelul beton livrat in colaci sau bare indoite trebuie sa fie indreptat inainte de a se proceda la taiere si fasonare, fara a se deterioara insa profilul. La intinderea cu troliul lungimea maxima nu va depasi 1mm/m.

Barele taiate si fasonate vor fi depozitate in pachete etichetate, in asa fel incat sa se evite confundarea lor si sa asigure pastrarea formei si curateniei lor pana in momentul montarii.

In cazul in care conditiile climatice locale pot favoriza corodarea otelurilor se recomanda montarea si betonarea armaturilor in maxim 15 zile de la fasonare.

Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi sub -10°C.

Barele cu profil periodic cu diametrul mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

La fasonarea si montarea armaturilor se va tine seama de prevederile constructive privind alcatuirea elementelor din beton armat cuprinse in codul de practica codul de practica CP 012/1-2008.

Fasonarea armaturii se poate efectua de catre executant (in ateliere proprii si/sau la fata locului, pe santier) sau prin comandarea acesteia, de catre executant, la un prelucrator specializat in fasonarea armaturii.

Fasonarea armaturii se efectueaza in conformitate cu prevederile legale in vigoare in ceea ce priveste echipamentul tehnologic utilizat si personalul care executa aceasta activitate.

In cazul fasonarii armaturii prin comanda la un prelucrator, se aplica urmatoarele conditii:

- a) executantul, care emite comanda, trebuie sa transmita prelucratorului toate datele din proiect privind armatura;
- b) incercarile produselor pentru armaturi, vor fi efectuate de cel care aprovizioneaza produsele si rapoartele de incercare cu rezultatele obtinute vor face parte din documentele care insotesc armatura fasonata;
- c) prelucratorul va insoti armatura fasonata de declaratia de conformitate care trebuie sa se refere la:
 - (i) certificatele de conformitate ale produselor utilizate, anexate in copie;
 - (ii) declaratia ca au fost respectate toate prevederile proiectului in ceea ce priveste: produsele utilizate, forma si dimensiunile armaturilor, precum si conditiile de fasonare;
- d) armatura fasonata va fi receptionata de executant, pe baza prevederilor din proiect, receptie care are in vedere si existenta documentelor si marcajelor privind trasabilitatea pentru produsele utilizate.

Armatura fasonata in atelier (la executant sau prelucrator) poate fi livrata, pentru montare, fie sub forma de elemente separate, fie asamblata in carcase.

In primul caz, elementele de acelasi tip vor fi depozitate in pachete separate, etichetate, astfel incat sa se evite confundarea lor si sa se asigure pastrarea formei si curateniei lor pana la montarea acestora.

In al doilea caz, depozitarea si manipularea vor trebui sa asigure indeformabilitatea, precum si starea de curatenie. Asamblarea in carcase va fi realizata in urmatoarele conditii:

- e) nu se va utiliza sudarea pentru fixarea elementelor intre ele;
- f) fixarea elementelor intre ele se face prin legarea cu sarma neagra, fiind interzisa utilizarea sarmei galvanizate care, prin atingerea cu armatura, poate forma pila electrica cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta.

Fasonarea armaturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiții:

- g) fasonarea nu se execută la temperaturi sub -10°C ;
- h) fasonarea cu mașina a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică;
- i) îndoirea barelor se execută cu mișcare lentă, cu viteză uniformă, fără socuri;
- j) diametrul dornurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:
 - (i) pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puțin patru ori diametrul barei;
 - (ii) pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puțin șapte ori diametrul barei;
- k) forma și dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor reglementărilor tehnice aplicabile și se vor preciza în proiect;
- l) razele de îndoire pentru barele înclinate și pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea, cele prevăzute în reglementările tehnice aplicabile, ele trebuind să fie precizate în proiect.

În cazul elementelor structurale, este interzisă utilizarea metodei de a fasona și monta barele de armatură în așteptare prin îndoirea acestora și montarea în cofraj, pentru că după decofrare acestea să fie dezvelite, prin spargerea betonului în jurul lor, și să fie îndreptate.

În cazul în care executantul vrea să aplice această metodă la armarea elementelor nestructurale, va trebui să obțină în prealabil acordul proiectantului care, prin dispoziția de șantier, va preciza condițiile pentru aplicarea acestei metode.

Bare sau piese în așteptare sunt bare de armatură sau piese speciale (spre exemplu, tipuri de conectori), care ies din betonul unui element turnat (prefabricat sau în situ) în vederea înglobării în betonul care se va turna adiacent suprafeței respective (la rosturile de lucru sau la îmbinări prin monolitizare, spre exemplu), și care constituie armatură de continuitate.

4.5 MONTAREA ARMATURILOR

Montarea armaturii se efectuează în următoarele condiții:

- a) recepționarea și verificarea cofrajelor în care se montează armatură imediat înainte începerii montării armaturii;
- b) asigurarea conformității cu prevederile din proiect;
- c) asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului;
- d) asigurarea poziției relative între bare și față de cofraj.

Verificarea cofrajelor imediat înainte de montarea armaturii trebuie să asigure faptul că acestea și-au menținut conformitatea, constatată la recepție, mai ales în ceea ce privește:

- e) stabilitatea și punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale (popi, contravanturări, legături interioare etc.);
- f) forma și dimensiunile;
- g) etanșeitatea;
- h) starea de curățenie.

Asigurarea conformității cu proiectul se referă la tipurile și clasele produselor utilizate, poziția relativă a acestora, între ele și față de cofraj, precum și la poziția și tipul înădărilor, cu încadrarea în toleranțele admisibile, care trebuie să fie precizate în proiect.

Asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului se referă la:

- i) crearea posibilității de circulație a personalului implicat, în cazul în care armatură este montată pe suprafețele orizontale/inclinate mari;
- j) crearea, în cazul armaturilor dese la partea de sus a elementelor, la intervale de maximum 3,0 m, a unor spații libere pentru patrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta;

- k) crearea spatiilor necesare patrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori inaltimea elementului.

Asigurarea pozitiei relative intre bare si fata de cofraj are in vedere:

- a) legarea armaturii la incrucisari;
b) montarea de distantieri intre randurile de armaturi si fata de cofraj.

Legarea armaturii la incrucisari se realizeaza numai cu sarma neagra, fiind interzisa utilizarea sarnei zincate, precum si fixarea cu sudura. Se utilizeaza doua fire de sarma de 1,0...1,5 mm diametru. Legarea armaturii la incrucisari se va realiza astfel:

- 1) la retele de armaturi din placi:
- fiecare incrucisare, pe doua randuri de incrucisari marginale, pe intregul contur;
 - restul incrucisarilor, in camp, se vor lega in sah, din doua in doua;
- 2) la grinzi si stalpi:
- toate incrucisarile cu colturile etrierilor si cu ciocurile agraferelor;
 - incrucisarile cu portiunile drepte ale etrierilor vor fi legate in sah, din doua in doua;
 - barele inclinate se vor lega, in mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se incruciseaza;
 - etrierii si agrafele montate inclinat, precum si fretele, se vor lega la toate incrucisarile cu barele longitudinale.

Distantierii intre randurile de armatura se vor monta in urmatoarele conditii:

- a) la retele de armaturi din placi:
- distantierii vor fi sub forma de capre sau agrafe confectionate din bare din otel si legate de barele din cele doua retele intre care se monteaza, astfel incat sa fie rezistente si stabile la solicitarile care apar la punerea in opera a betonului;
 - dispunerea distantierilor va fi de cel putin 1 buc/m² in campul retelelor la placi si pereti, si de cel putin 4 buc/m² la retelele placilor in consola;
- b) la armatura dispusa pe doua sau mai multe randuri (de regula, in grinzi) distantierii pot fi cupoane de bare din otel, cu diametrul corepunzator, montati la cel mult 2,0 m intre ei si legati de barele intre care sunt amplasati.

Distantierii fata de cofraj asigura grosimea acoperirii cu beton a armaturii si, prin aceasta, au un rol esential in ceea ce priveste durabilitatea elementelor din beton armat.

Montarea distantierilor fata de cofraj se efectueaza in urmatoarele conditii:

- c) se interzice utilizarea ca distantieri fata de cofraj a cupoanelor din bare din otel;
- d) se pot utiliza urmatoarele tipuri de distantieri:
- prisme din mortar de ciment, de dimensiuni corespunzatoare, prevazute cu mustati din sarma neagra pentru legarea pe barele de armatura;
 - confectionati special, din material plastic;
- e) amplasarea distantierilor fata de cofraj se va face astfel:
- cel putin 2 buc/m² de placa sau perete;
 - cel putin 1 buc/m, in doua parti ale aceleiasi laturi, pe fiecare latura, la grinzi si stalpi.

Valoarea nominala a acoperirii cu beton (c_{nom}) trebuie prevazuta explicit in proiect, pentru fiecare categorie de elemente in parte (fundatii, grinzi, stalpi, placi, pereti etc.).

Clasele de toleranta la montarea armaturii sunt urmatoarele:

- a) la distantele dintre barele de armatura:
- la fundatii: $T_{d,ix}$, dar nu mai mult de ± 10 mm;
 - la placi si pereti: $T_{D,vIII}$, dar nu mai mult de ± 5 mm;
 - la stalpi si grinzi: $T_{D,vIII}$, dar nu mai mult de ± 3 mm;
 - pentru etrieri, agrafe si frete: $T_{D,ix}$, dar nu mai mult de ± 10 mm;
- b) la acoperirea cu beton a armaturii, fata de dimensiunea nominala (c_{nom}), in functie de inaltimea elementului (h), abaterile admise sunt:

- $h < 150 \text{ mm}$: $\pm 10 \text{ mm}$;
- $h = 400 \text{ mm}$: $- 10 \text{ mm} \dots +15 \text{ mm}$;
- $h > 2500 \text{ mm}$: $- 10 \text{ mm} \dots +20 \text{ mm}$ cu următoarele mențiuni:
 - pentru valori intermediare ale înălțimii se va interpola liniar;
 - la fundații și elemente din beton în fundații acoperirea poate fi sporită cu 15 mm.

4.6 INNADIREA BARELOR DE ARMATURA

Innadierea barelor de armatură se poate realiza în următoarele moduri:

- a) prin petrecere;
- b) prin sudare;

Innadierea barelor de armatură prin petrecere se face conform prevederilor proiectului în ceea ce privește:

- c) modul de realizare: cu spațiu între bare sau prin juxtapunere și legare;
- d) poziția innadirilor în elemente;
- e) lungimea de petrecere (l_{pa}), față de care trebuie prevăzută abaterea admisibilă negativă, dar nu mai mult de $-0,06 l_{pa}$.

Innadierea barelor de armatură prin sudură poate fi realizată, de regulă, prin sudare electrică, în mediu normal sau de bioxid de carbon, în următoarele moduri:

- f) prin suprapunere;
- g) cu eclise;
- h) cap la cap cu topire intermediară;
- i) cap la cap, în cochilie;
- j) cap la cap, în semimanson de cupru.

Modul de innadire a barelor prin sudură va fi precizat în proiect, împreună cu eventualele condiții specifice, precum și cu abaterile admisibile.

Executarea innadirilor prin sudură, inclusiv privind calificarea sudorilor, precum și verificarea calității innadirilor (abateri admisibile, defecte admisibile etc.) se vor face conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

La realizarea innadirilor prin sudură se vor avea în vedere și următoarele:

- k) nu trebuie să se efectueze suduri pe zonele indoite ale barelor, iar în apropierea acestora se vor respecta prevederile reglementărilor tehnice aplicabile;
- l) nu se permite utilizarea sudurii la armături din oțeluri îmbunătățite pe cale mecanică (spre exemplu, prin tragerea la rece), excepție făcând sudurile prin puncte la plase sudate executate industrial;
- m) se va cere avizul proiectantului pentru condițiile de sudare a innadirilor de continuitate între două bare colineare, ancorate de o parte și de alta a unui gol în beton, situate la distanță relativ mică una de alta.

4.7 VERIFICAREA ȘI RECEPTIA ARMATURILOR MONTATE

Verificarea și recepția armaturii montate se efectuează:

- a) la terminarea lucrărilor de montare, pentru o etapă de lucru, când se face și recepția lucrărilor;
- b) imediat înainte de punerea în opera a betonului, când se efectuează o nouă verificare.

Verificarea armaturii montate se efectuează prin examinare directă și măsurări simple, care se referă la următoarele:

- a) tipul, clasa si trasabilitatea produselor: prin observare vizuala si confruntare cu documentele privind produsele respective;
- b) diametrele si incadrarea in tolerante privind dimensiunile si pozitiile: prin masurare directa, in cel putin doua sectiuni, in fiecare zona in care armarea difera, o atentie deosebita fiind acordata distantei fata de cofraj (acoperirea cu beton);
- c) pozitia si aspectul innadirilor: prin observare vizuala si masurare directa, cu urmatoarele precizari:
 - pentru imbinari sudate sau realizate prin alte metode, executate in atelier (de catre executant sau prelucrator), se vor lua in considerare documentele de receptie care trebuie sa fie intocmite la atelier;
 - pentru imbinari executate la fata locului, se vor lua in considerare documentele de receptie intocmite de executant, dupa realizarea innadirilor respective;
- d) legarea armaturii la incrucisari si existenta distantierilor, prin observare vizuala si apreciere, inclusiv prin solicitare manuala, a stabilitatii carcasi de armatura si a fixarii distantierilor;
- e) starea armaturii, prin observare vizuala si masurare, dupa caz, privind:
 - curatenia: suprafata armaturii nu trebuie sa fie acoperita de materii care impiedica aderenta (pamant, substante grase etc.);
 - starea de corodare, pentru care se aplica urmatoarele conditii:
 - se accepta starea existenta in cazurile in care armatura prezinta:
 - rugina superficiala neaderenta (brun-roscata), care se curata usor prin stergere
 - rugina superficiala aderenta (brun-roscata sau neagra), cu aspect mat, rugos, care nu se desprinde prin lovire;
 - se masoara adancimea zonelor cu coroziune localizata (puncte, pete) sau cu rugina in straturi care se desprind prin lovire, dupa curatarea ruginii, urmand ca:
 - in cazul in care reducerea sectiunii este mai mica decat cea corespunzatoare abaterilor limita admisibile negative pentru diametrul armaturii, sa se poata accepta starea existenta, cu avizul proiectantului;
 - in cazul in care reducerea sectiunii este mai mare, sa se refuze receptia armaturii.

Evaluarea starii armaturii in cazurile in care aceasta prezinta coroziune localizata sau in straturi, prin masurarea reducerii sectiunii, trebuie efectuata in zonele in care coroziunea este vizibil avansata, in cel putin trei sectiuni ale ficcarci bare de armatura.

In cazuri de dubii privind verificarea armaturii montate conform celor aratate mai inainte, se vor prevedea masuri pentru a se clarifica situatia, iar pentru neconformitati se va dispune remedierea lor.

Pentru a evita aparitia neconformitatilor este recomandata verificarea armaturilor la fasonarea acestora, inainte de montare.

O atentie deosebita va fi acordata verificarii armaturii din zonele de ancorare a armaturilor.

Receptia armaturii montate reprezinta confirmarea conformitatii acesteia cu proiectul si prevederile reglementarilor tehnice aplicabile, pe baza verificarii efectuate, prin incheierea procesului verbal de receptie calitativa pe faze (pentru lucrari care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrarii; in cazul receptiei armaturii elementelor structurale, si cu participarea proiectantului.

In cazurile in care executantul lucrarilor de constructii aplica un sistem de management al calitatii, la baza procesului verbal de receptie calitativa pe faze a lucrarilor de confectionare si montare a armaturii nepretensionate vor sta documentele aplicabile ale acestui sistem, la care se va face trimitere (proceduri, instructiuni si inregistrari privind: aprovizionarea, receptia, manipularea,

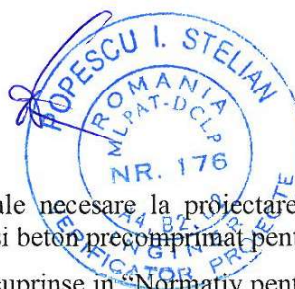
depozitarea si trasabilitatea materialelor;_executarea si verificarea lucrarilor; echipamentele de masurare; calificarea personalului; tratarea neconformitatilor etc.).

Conditiiile prealabile, precum si cele necesare pentru fasonarea si montarea armaturii_sunt, in principal, urmatoarele:

- (a) existenta pe santier, a proiectului, cu toate datele necesare, mentionate in prezentul capitol;
- (b) asigurarea conditiilor pentru realizarea fasonarii armaturii prin comanda la_prelucrator, daca este cazul;
- (c) existenta datelor si conditiilor pentru executarea innadirilor cu alte procedee decat_prin petrecere, daca este cazul;
- (d) existenta documentelor de receptie a lucrarilor de cofraje si sprijiniri;
- (e) asigurarea conditiilor specifice executarii lucrarilor.



CAPITOLUL 5 BETOANE



5.1 PREVEDERI GENERALE

Prezentul capitol tratează condițiile tehnice generale necesare la proiectarea și executia elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat și beton precomprimat pentru poduri.

De asemenea se vor avea în vedere reglementările cuprinse în "Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat" indicativ NE 012/1-2007 - Normativ pentru producerea betonului, CP 012/1-2007 - Codul de practică pentru producerea betonului și NE 012/2-2010 - Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și SR EN 206/1/2002.

Clasele de betoane sunt stabilite pe baza rezistenței caracteristice a betonului, care este rezistența la compresiune la 28 zile, măsurată pe cilindrii de 150mm diametru și 300mm înălțime.

Clasa de rezistență la compresiune	Rezistență caracteristică minimă pe cilindrii $f_{ck,cil}$ N/mm ²	Rezistență caracteristică minimă pe cuburi $f_{ck,cil}$ N/mm ²
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

Pentru corelarea cu “marcile” de betoane se prezinta in tabel echivalenta dintre clase si marci de betoane in elementele de rezistenta ale infrastructurilor si suprastructurilor de poduri.

Clasa betonului	Marca betonului
1	2
C 2,8/3,5 (Bc 3,5)	B 50
C 4/8 (Bc 5)	B 75
C 6/7,5 (Bc 7,5)	B 100
C 8/10 (Bc 10)	B 150
C 12/15 (Bc 15)	B 200
C 16/20 (Bc 20)	B 250
* (C 28/22,5)	B 300
(Bc 22,5)	B 400
C 25/30 (Bc 30)	B 450
C 28/35 (Bc 35)	B 500
C 32/40 (Bc 40)	B 600
C 40/50 (Bc 50)	B 700
C 50/60 (Bc 60)	

Observatie:

*C 28/22,5 – reprezinta o clasa intermediara pentru echivalarea cu marca B 300.

In functie de actiunile datorate mediului inconjurator, betoanele sunt clasificate in clase de expunere si sunt prezentate in tabelul de mai jos. Standardul SR EN 206-1 defineste diferite clase de expunere in functie de mecanismele de degradare ale betonului.

Alegerea claselor de expunere depinde de cerintele in vigoare la locul unde betonul este utilizat. Aceasta clasificare de expuneri nu exclude luarea in considerare a conditiilor particulare existente la locul unde betonul este utilizat, sau aplicarea de masuri de protectie precum utilizarea de otel inoxidabil sau alt metal rezistent la coroziune, si utilizarea de acoperiri protectoare pentru beton sau armaturi.

Betonul poate fi supus la mai multe din actiunile descrise in tabelul de mai jos, in acest caz, conditiile de mediu inconjurator la care el este supus, trebuie sa fie exprimate sub forma de combinatii de clase de expunere.

Clase de expunere

Denumirea clasei	Descrierea mediului inconjurator	Alegerea claselor de expunere
1. Nici un risc de coroziune sau atac		
X0	Beton simplu si fara piese metalice inglobate. Toate expunerile, cu exceptia cazurilor de inghet-dezghet, de abraziune si de atac chimic	Beton de umplutura / egalizare
2. Coroziunea datorata carbonatarii		
XC1	Uscat sau permanent umed	Beton in interiorul cladirilor unde gradul de umiditate a mediului ambiant este redus (inclusiv

		bucatariile, baile si spalatoriile cladirilor de locuit) Beton imersat permanent in apa
XC2	Umed, rareori uscat	Suprafete de beton in contact cu apa pe termen lung (de exemplu elemente ale rezervoarelor de apa) Un mare numar de fundatii
XC3	Umiditate moderata	Beton in interiorul cladirilor unde umiditatea mediului ambiant este medie sau ridicata (bucatarii, bai, spalatorii profesionale altele decat cele ale cladirilor de locuit) Beton la exterior, inasa la adapost de intemperii (elemente la care aerul din exterior are acces constant sau des, de exemplu : hale deschise)
XC4	Alternanta umiditate - uscare	Suprafete supuse contactului cu apa, dar care nu intra in clasa de expunere XC2 (elemente exterioare expuse intemperiilor)
3. Coroziunea datorata clorurilor avand alta origine decat cea marina		
XD1	Umiditate moderata	Suprafete de beton expuse la cloruri transportate de curenti de aer (de exemplu suprafetele expuse agentilor de dezghetare de pe suprafata carosabila, pulverizati si transportati de curentii de aer, etc.)
XD2	Umed, rar uscat	Piscine, rezervoare Beton expus apelor industriale continand cloruri
XD3	Alternanta umiditate - uscare	Elemente ale podurilor, ziduri de sprijin, expuse stropirii apei continand cloruri Sosele, dalele parcajelor de stationare a vehiculelor
4. Coroziunea datorata clorurilor din apa de mare		
XS1	Expunere la aerul ce vehiculeaza saruri marine, inasa nu sunt in contact direct cu apa de mare	Structuri pe sau in apropierea litoralului (agresivitatea atmosferica marina actioneaza asupra constructiilor din beton, beton armat pe o distanta de circa 5 km de tarm)
XS2	Imersate in permanenta	Elemente de structuri marine
XS3	Zone de amaraj, zone supuse stropirii sau cetei	Elemente de structuri marine

5. Atac din inghet-dezghet cu sau fara agenti de dezghetare		
XF1	Saturatie moderata cu apa fara agenti de dezghetare	Suprafete verticale ale betonului expuse la ploaie si la inghet
XF2	Saturatie moderata cu apa, cu agenti de dezghetare	Suprafete verticale ale betonului din lucrari rutiere expuse la inghet si curentilor de aer ce vehiculeaza agenti de dezghetare
XF3	Saturatie puternica cu apa, fara agenti de dezghetare	Suprafete orizontale ale betonului expuse la ploaie si la inghet
XF4	Saturatie puternica cu apa, cu agenti de dezghetare sau apa de mare	Sosele si tabliere de pod expuse la agenti de dezghetare Suprafetele verticale ale betonului expuse la inghet si supuse direct stropirii cu agenti de dezghetare Zonele structurilor marine expuse la inghet si supuse stropirii cu agenti de dezghetare
6. Atac chimic		
XA1	Mediu inconjurator cu agresivitate chimica slaba	
XA2	Mediu inconjurator cu agresivitate chimica moderata	
XA3	Mediu inconjurator cu agresivitate chimica intensa	
7. Solicitarea mecanica a betonului prin uzura		
XM1	Solicitare moderata de uzura	Elemente din incinte industriale supuse la circulatia vehiculelor echipate cu anvelope
XM2	Solicitare intensa de uzura	Elemente din incinte industriale supuse la circulatia stivuitoarelor echipate cu anvelope sau bandaje de cauciuc
XM3	Solicitare foarte intensa de uzura	Elemente din incinte industriale supuse la circulatia stivuitoarelor echipate cu bandaje de elastomeri / metalice sau masini cu senile