

VERIFICAREA CARACTERISTICILOR AGREGATELOR UTILIZATE LA REALIZAREA BETOANELOR

Dr. Ing. Ramona PINȚOI

ICECON SA

Abstract

The paper presents the test methods for the aggregates used in the concrete compositions.

There are verified the aggregates characteristics which are required for a specific concrete class and there are determined the thresholds imposed by the national and international in force regulations.

1. Introducere

Tipul, dimensiunile și categoriile de agregate privind de exemplu, aplatizarea, rezistența la îngheț-dezghet, abraziunea, rezistența, conținutul de părți fine, etc. trebuie să fie secționat ținând seama de:

- tehnologia de executare a lucrării;
- utilizarea finală a betonului;
- cerințele de mediu înconjurător la care va fi supus betonul;
- toate cerințele pentru agregate aparente sau agregatele pentru betonul decorativ.

Dimensiunea maximă nominală superioară a agregatului trebuie secționată ținând seama de grosimea acoperirii cu beton a armăturilor și dimensiunea minimă a secțiunii elementelor.

2. Încercări necesare pentru verificarea calității agregatelor minerale (agregate naturale și/sau concasate):

- Granulometrie - încercarea constă în separarea unui material în mai multe clase de granulozitate de dimensiuni descrescătoare, cu ajutorul unei serii de site. Procedul adoptat este cernerea prin spălare sau cernerea uscată. Masele de granule reținute pe diferitele site sunt raportate la masa inițială a materialului. Procentele cumulate ale trecerii pe fiecare sită sunt prezentate sub formă numerică și dacă este necesar (și sunt cerute) sub formă grafică;

- Coeficient de aplatizare - încercarea constă în efectuarea unei duble cernerii. Mai întâi, eșantionul este fracționat în agregate elementare d_i/D_i așa cum este indicat în SR EN 933-3, cu ajutorul sitelor de încercat. Fiecare din agregatele

elementare d_i/D_i este apoi cernut cu ajutorul grătarelor cu fante paralele cu o mărime a deschiderii $D_i/2$;

- Coeficient de formă - particulele individuale dintr-o probă luată dintr-un agregat grosier sunt clasificate pe baza raportului între lungime L și grosime E măsurarea făcându-se cu ajutorul unui șubler;

- echivalent de nisip - echivalentul de nisip se determină pe 2 probe de nisip cu granulația 0-2 mm. Nisipul împreună cu soluția se agită. După 20 min se măsoară înălțimea maximă până la care a ajuns argila, după care cu ajutorul unui piston se determină înălțimea maximă a nisipului. Cu aceste două valori se determină echivalentul de nisip;

- rezistența la sfărâmare – Los Angeles - un eșantion de agregate se rulează împreună cu bilele de oțel într-un tambur rotativ. În final, se determină cantitatea de material reținut pe sita de 1.6 mm;

- rezistența la uzură – micro Deval - încercarea constă în măsurarea uzurii produsă în condițiile stabilite prin frecările reciproce ale agregatelor într-un cilindru ce se rotește împreună cu o încărcătură abrazivă;

- absorbția de apă - masa volumică reală se calculează pornind de la raportul masă/volum. Masa se determină prin cântărirea probei de încercat saturate și cu suprafața uscată și din nou după uscarea în etuvă. Volumul se calculează pornind de la masa volumului de apă dislocuit, determinat fie prin reducerea masei, după metoda cu coș din sârmă;

- rezistența la îngheț-dezghet - După ce au fost îmbibate în apă la presiunea atmosferică, probele aparținând unei singure clase granulometrice sunt expuse la 10 cicluri de îngheț-dezghet. Aceasta presupune răcire la -17.5°C în apă și apoi dezghetare într-o baie de apă la $+20^{\circ}\text{C}$. după terminarea ciclurilor de îngheț-dezghet, agregatele sunt examinate pentru observarea eventualelor schimbări (formare de fisuri, pierdere de masă și, dacă este nevoie, schimbări de rezistență).

3. Verificarea agregatelor

Agregatele utilizate în această cercetare pentru încercările necesare determinărilor specificate sunt agregate naturale de carieră având certificat de „Constanță a performanței” în sistemul de evaluare și verificare a constanței produsului pentru construcții „2”, cât și implicit „Declarație de performanță”.

Verificarea caracteristicilor agregatelor naturale de carieră utilizate în realizarea rețetelor de beton au fost realizate conform normelor și standardelor în vigoare la momentul actual și au următoarele valori determinate:

- granulometrie sort 0/4mm:

Tabel 1

Deschiderea ochiurilor sitelor (mm)	Masa de refuz R_i (g)	Procent de refuz $P_{Ri} = \frac{\sum R_i}{M_1} * 100$ (%)	Procente cumulate ale cernutului $P_{Ci} = \frac{M_1 - \sum R_i}{M_1} * 100$ (%)
8	0	0	100
4	5,7	2,9	97,1
2	43,6	24,7	75,3
1	46,9	48,1	51,9
0.5	41,2	68,7	31,3
0.25	29,3	83,4	16,6
0.063	22,8	96,3	3,7
P	7,5	-	-
Procentul părților fine, f		3,7%	

- granulometrie sort 4/8mm:

Tabel 2

Deschiderea ochiurilor sitelor (mm)	Masa de refuz R_i (g)	Procent de refuz $P_{Ri} = \frac{\sum R_i}{M_1} * 100$ (%)	Procente cumulate ale cernutului $P_{Ci} = \frac{M_1 - \sum R_i}{M_1} * 100$ (%)
11,2	0	0	100
8	30,9	5,2	94,8
4	527,7	93,1	6,9
2	39,7	99,7	0,3
P	1,7	-	-

- granulometrie sort 8/16mm:

Tabel 3

Deschidere a ochiurilor sitelor (mm)	Masa de refuz R_i (g)	Procent de refuz $P_{Ri} = \frac{\sum R_i}{M_1} * 100$ (%)	Procente cumulate ale cernutului $P_{Ci} = \frac{M_1 - \sum R_i}{M_1} * 100$ (%)
22,4	0	0	100
16	57,9	2,2	97,8
8	2361,9	93,1	6,9
4	135,2	98,3	1,7
P	45,0	-	-

- coeficient de aplatizare: Tabel 4

Nr crt	Caracteristici determinate	Simbol	UM	Valoare
1	Coeficient de aplatizare sort 4/8mm	FI	%	10
2	Coeficient de aplatizare sort 8/16mm	FI	%	3

- coeficient de formă: Tabel 5

Nr crt	Caracteristici determinate	Simbol	UM	Valoare
1	Coeficient de formă sort 4/8mm	SI	%	18,5
2	Coeficient de formă sort 8/16mm	SI	%	10,4

- echivalent de nisip: Tabel 6

Nr crt	Caracteristici determinate	Simbol	UM	Valoare
1	Echivalent de nisip	SE(10)	%	63

- rezistența la uzură: Tabel 7

Nr crt	Caracteristici determinate	Simbol	UM	Valoare
1	Coeficientul micro Deval	M _{DE}	%	15

- rezistența la fragmentare: Tabel 8

Nr crt	Caracteristici determinate	Simbol	UM	Valoare
1	Coeficientul LOS ANGELES	LA	%	27

- rezistența la îngheț-dezghet: Tabel 9

Nr crt	Caracteristici determinate	Simbol	UM	Valoare
1	procentul de pierdere de masă după ciclurile de îngheț-dezghet sort 4/8mm	F	%	0,97
2	procentul de pierdere de masă după ciclurile de îngheț-dezghet sort 8/16mm	F	%	0,87

- masă volumică: Tabel 10

Nr crt	Caracteristici determinate	Simbol	UM	Valoare
1	Masa volumică în vrac sort 0/4mm	ρ_b	Mg/m ³	1,34
2	Masa volumică în vrac sort 4/8mm	ρ_b	Mg/m ³	1,38
3	Masa volumică în vrac sort 8/16mm	ρ_b	Mg/m ³	1,43

- coeficient de absorbție a apei: Tabel 11

Nr crt	Caracteristici determinate	Simbol	UM	Valoare			
				1	2	3	4
1	Coeficientul de absorbție a apei după scufundare timp de 24h	WA ₂₄	%	1,63	1,60	1,58	1,60

Conform CP 012-1:2007 curba granulometrică a agregatelor naturale de carieră utilizate trebuie să se încadreze în zona de granulometrie reprezentată în figura 1.

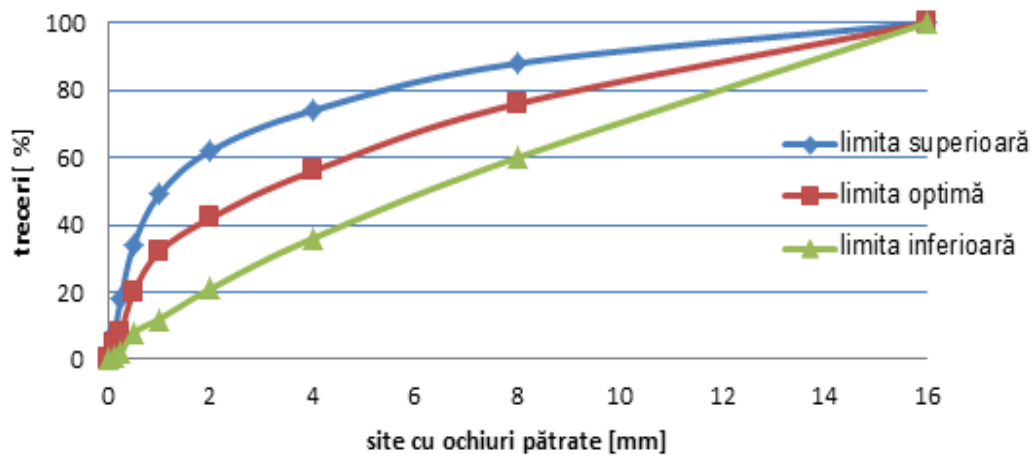


Fig. 1 Zone de granulozitate pentru dimensiunea maximă a agregatelor de 16 mm

Agregatele utilizate în rețeta optimă de realizare a clasei C35/45 sunt agregate de carieră care au următoarea curbă granulometrică ce se încadrează în limitele impuse de normativul de realizare al betonului CP 012-1:2007:

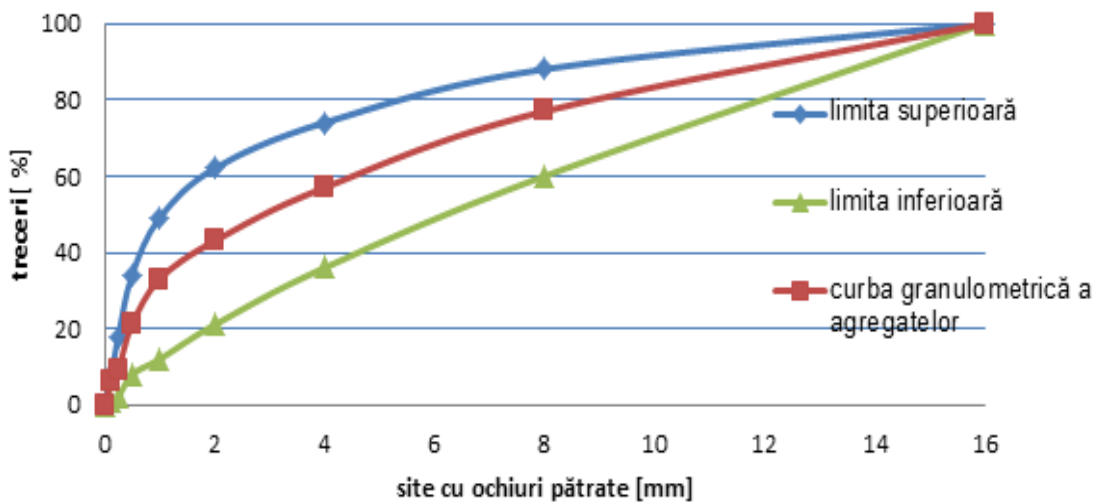


Fig. 2. Curba granulometrică a agregatelor utilizate în betonul C35/45

Agregatele utilizate în rețeta optimă de realizare a clasei C40/50 sunt agregate de carieră care au următoarea curbă granulometrică ce se încadrează în limitele impuse de normativul de realizare al betonului CP 012-1:2007:

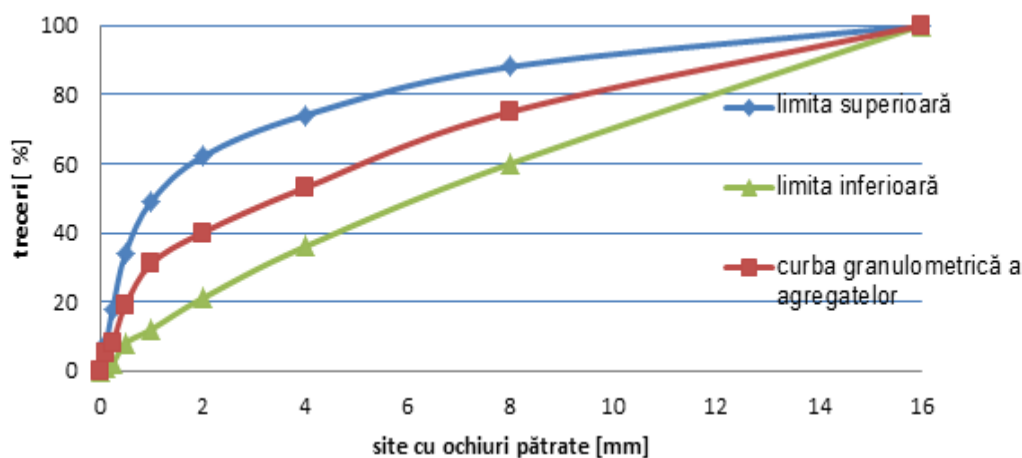


Fig. 3. Curba granulometrică a agregatelor utilizate în betonul C40/50

4. Bibliografie

- CP 012-1:2007 – Cod de practică pentru producerea betonului
- NE 012-2:2012 – Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2 : executarea lucrărilor din beton
- SR EN 12620+A1:2008 – Agregate pentru Betoane
- SR EN 933-1:2012 - Determinarea granulozității - Analiza granulometrică prin cernere
- SR EN 933-3:2012 - Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
- SR EN 933-4:2008 - Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
- SR EN 933-8:2012 - Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
- SR EN 1097-1:2011 - Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval)
- SR EN 1097-2:2010 - Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
- SR EN 1097-3:2002 - Metode pentru determinarea masei volumice în vrac și a porozității intergranulare
- SR EN 1097-6:2013 - Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei
- SR EN 1367-1:2007 - Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet