

BETON PENTRU CONSTRUCȚII PE BAZĂ DE CIOBURI DE STICLĂ

Pavel CIUBARCĂ

*Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Urbanism și Arhitectură, grupa DMMC – 201,
mun. Chișinău, Republica Moldova*

Autorul corespondent: Pavel CIUBARCĂ, pavel.ciubarca@dmmc.utm.md

Rezumat. În lucrarea dată voi reprezenta o metodă de prelucrare a deșeurilor de sticlă, care a fost determinată în urma unei cercetări asupra diferitor compoziții de betoane și diferitor clase de betoane, voi reprezenta fracțiile cu care au fost elaborate betoanele, cit și proceselor de prelucrare și obținerii cioburilor de sticlă de fracțiuni necesare care pot avea o formă cubică sau ovală pentru a obține cu ajutorul cioburilor un beton cu specificații nu mai scăzute decât a unui beton pe agregate naturale.

Reprezentarea unor rezultate a încercărilor efectuate pe probele de beton obținut din cioburi de sticlă conform metodelor europene și a cerințelor standardului SM EN 206+A1:2017, cit și a standardului național SM 324:2017.

Cuvinte cheie: deșeuri, cioburi, sticlă, beton, reutilizare, norme europene.

Introducere

Scopul acestei lucrări este de a căuta o rezolvare a problemelor cu deșeurile de sticlă și reciclarea acestora pentru a fi folosite în compoziții de beton.

La moment betonul este un material care deasemenea poate fi supus operațiunii de reciclare și reutilizare ca agregat. Având în prezent o productivitate și utilizare înaltă a produselor din sticlă în Republica Moldova pentru înbutelieri a diferitor produse alcoolice sau sucuri, geamuri, veselă și multe alte produse care într-un timp scurt se obține un deșeu care nu este supus reciclării și reutilizării.

Deșeurile de sticlă sunt la un procent foarte mare din deșeurile totale care nu se descompun în timp ceea ce determină o problemă foarte majoră pentru un stat. De aceea în lucrarea dată sa stabilit o rezolvare a problemei de deșeuri de sticla prin utilizarea lor în construcții din beton. Betonul având o utilizare înaltă în construcții putem căuta o metodă de a utiliza deșeurile în componența lor, ceea ce ar rezolva o problemă locală cit și globală. Sarcina este de a găsi o utilizare a cioburilor de sticlă în betoane sub diferite fracții și pentru diferite domenii de utilizare în construcții ca beton greu ca beton decorativ sau șapă. Elaborarea unor elemente din astfel de betoane cu schimbarea compozițiilor și fracțiilor cioburilor.

Elaborarea unor cercetări științifice care ar pune bază pentru punere în reciclare a deșeurilor de sticlă și pentru că aceasta este posibil și implimentat pentru a nu ne umple statul cu deșeuri, deoarece sticla este un material cu proprietăți destul de bune cum ar fi termoizolare, rezistență, decorativ, delatarea la umiditate nu este prezentă precum si absorbția este egal cu 0%.

Obținerea și determinarea materiilor prime.

1. Piatră spartă de calcar
2. Nisip
3. Cioburi de sticlă (fr. 8/16)
4. Cioburi de sticlă (fr. 4/8)
5. Cioburi de sticlă (fr. 0/4)
6. Cement
7. Apă

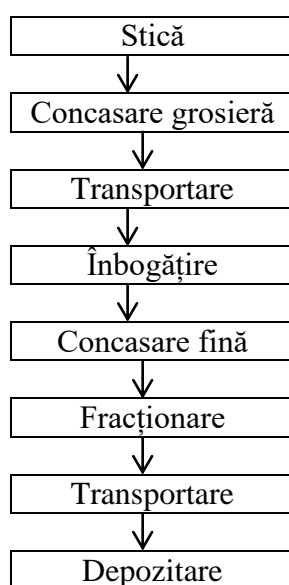
Fracțiile de cioburi utilizate

Pentru obținerea fracțiilor date de cioburi în laborator s-au utilizat un set de ciururi alcătuit din trei ciururi 4, 8, 16, vas inferior și capac.

Tabelul 1

Cioburi fr. 0-4	Cioburi fr. 4-8	Cioburi fr. 8-16
		

Procesul de obținere a cioburilor din sticlă:



Proces suplimentar în obținerea unei forme ovale a granulei, poate fi rotirea forțată a cioburilor în tambur, obținând o formă ovală în urma uzurii între cioburi, oferind o compactare mai bună precum și rezistență mai ridicată.

1. Etapă: Am realizat o compoziție de beton C 20/25 din agregate naturale (nisip, piatră spartă de calcar), conform căreia se va realiza modificări cu înlocuirea de cioburi de sticlă.

Conform rețetei se vor face 2 (două) probe.

- Proba de beton C 20/25 pe agregate naturale:

- Piatră spartă de calcar – fr. 4-16
- Nisip
- Ciment/Apă

- Proba de beton C 20/25 pe cioburi de sticlă:

- Cioburi de sticlă - 8/16
- Cioburi de sticlă - 4/8
- Cioburi de sticlă - 0/4
- Ciment/Apă

Tabelul 2

Denumirea materialelor folosite	Clasa după proiect	Tasarea conului, cm	Debitul materialelor uscate, 1m ³				Rezistența la compresiune, MPa
			Cioburi de sticlă, kg	Nisip de cioburi, kg	Ciment, M 500, kg	Apă, litru	
Beton de ciment C 20/25, pe bază de calcar XC1+XF1	C 20/25 XC1+XF1	C2					12.3
Cioburi de sticlă fr. 4-8 mm fr. 8-16 mm			550 550				
Nisip deciohuri fr. 0-4 mm				740			
Ciment					340		
Apă						175	



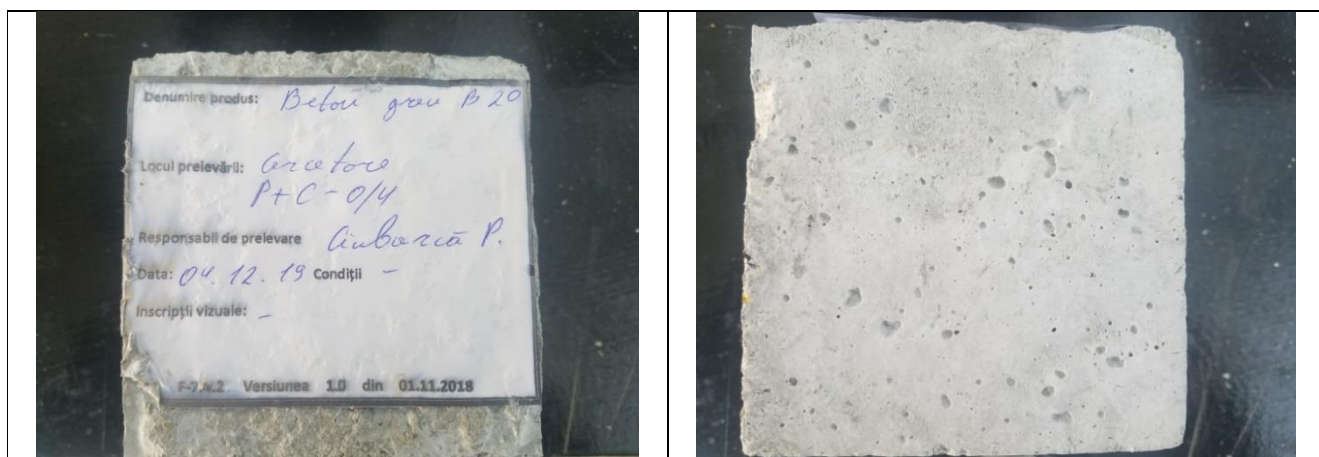
2. Etapă: Am realizat combinații de agregate naturale și cioburi de sticlă.

➤ Proba de beton B20 pe combinație piatră spartă/cioburi:

- Piatră spartă de calcar - 5/20
- Cioburi de sticlă - 0/4
- Ciment/Apă

Tabelul 3

Denumirea materialelor folosite	Clasa după proiect	Tasarea conului, cm	Debitul materialelor uscate, 1m ³				Rezistența la compresiune, MPa
			Piatră spartă, kg	Nisip de cioburi, kg	Ciment, M 500, kg	Apă, litru	
Beton de ciment C 20/25, pe bază de calcar XC1+XF1	C 20/25 XC1+XF1	C2					34.0
Piatră spartă din calcar fr. 4-16 mm			1100				
Nisip de cioburi fr. 0-4 mm				740			
Ciment					340		
Apă						185	

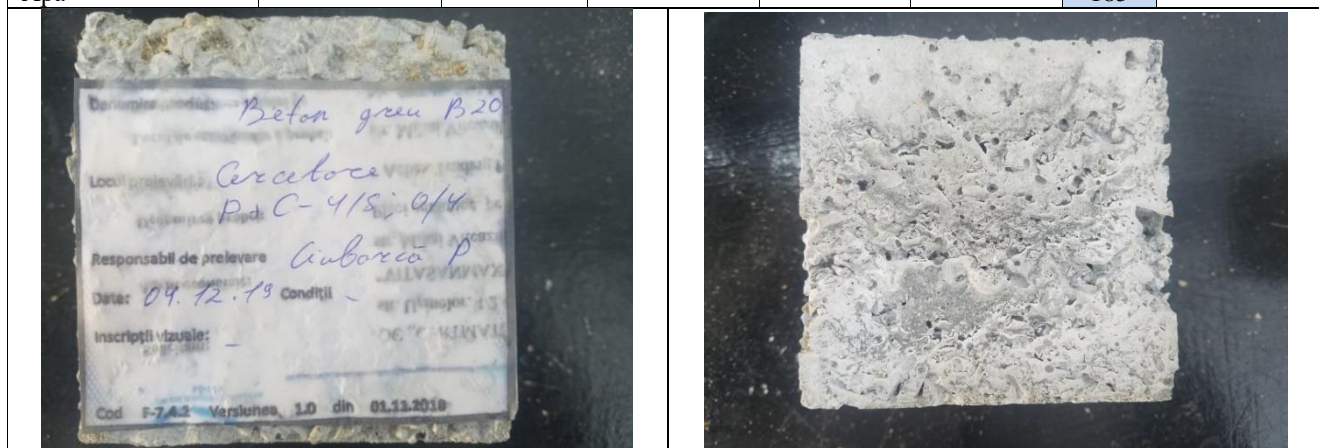


➤ Proba de beton C 20/25 pe combinație *piatră spartă/cioburi*:

- Piatră spartă de calcar - 4/16mm
- Cioburi de sticlă - 4/8
- Cioburi de sticlă - 0/4
- Ciment/Apă

Tabelul 4

Denumirea materialelor folosite	Clasa după proiect	Tasarea conului, cm	Debitul materialelor uscate, 1m ³				Rezistența la compresiune, MPa
			Cioburi și p. Spartă, kg	Nisip de cioburi, kg	Ciment, M 500, kg	Apă, litru	
Beton de ciment C 20/25, pe bază de calcar XC1+XF1	C 20/25 XC1+XF1	C2					22.2
Piatră spartă fr. 4-18 mm			550				
Cioburi de sticlă fr. 4-8 mm			550				
Nisip de cioburi fr. 0-4 mm				740			
Ciment					340		
Apă						185	

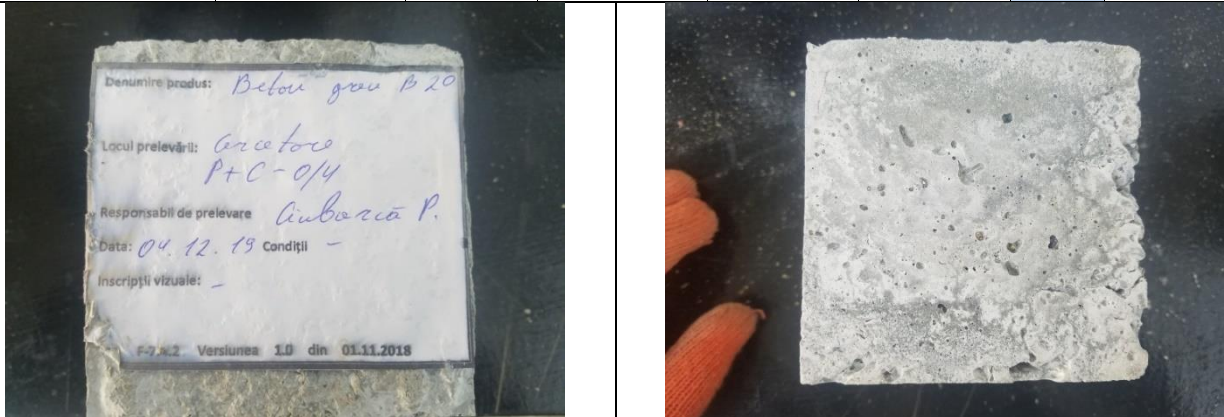


➤ Proba de beton C 20/25 pe combinație *nisip/cioburi*:

- Nisip
- Cioburi de sticlă - 8/16
- Cioburi de sticlă - 4/8
- Ciment/Apă

Tabelul 5

Denumirea materialelor folosite	Clasa după proiect	Tasarea conului, cm	Debitul materialelor uscate, 1m ³				Rezistența la compresiune, MPa
			Cioburi de sticlă, kg	Nisip natural, kg	Ciment, M 500, kg	Apă, litru	
Beton de ciment C 20/25, pe bază de calcar XC1+XF1	C 20/25 XC1+XF1	II2					27.9
Cioburi de sticlă fr. 8-16 mm fr. 4-8 mm			550 550				
Nisip natural				740			
Ciment					340		
Apă						150	



➤ Proba de beton C 20/25 pe combinație nisip/cioburi:

- Nisip
- Cioburi de sticlă - 4/8
- Ciment/Apă

Tabelul 6

Denumirea materialelor folosite	Clasa după proiect	Tasarea conului, cm	Debitul materialelor uscate, 1m ³				Rezistența la compresiune, MPa
			Cioburi de sticlă, kg	Nisip natural, kg	Ciment, M 500, kg	Apă, litru	
Beton de ciment C 20/25, pe bază de calcar XC1+XF1	C 20/25 XC1+XF1	II2					18.0
Cioburi de sticlă fr. 8-16 mm			1100				
Nisip natural				740			
Ciment					340		
Apă						185	

Concluzii

Conform rezultatelor determinate putem determina următoarele idei principare. Frația de cioburi cu cea mai reușită rezistență care este de 0-4 și 4-8. Sau obținut un astfel de rezultate reeșind din ceea că rezistența betonului revine de la agregatul grosier, de aceea în amestec cu un agregat grosier naturam betonul va prezenta cele bai înalte rezistențe posibile pe bază de cioburi. O altă ide este structura poroasa care o obșinem la realizarea amestecului de beton doar din cioburi de sticlă, acet parametru poate fi utilizat la șapele de mortar, deoarece sticla are conductibilitatea termica buna aceasta ar putea fi utilizată ca șapă.

Cioburile pot fi utilizat chiar și ca filer, sau cu un proces suplimentar de prelucrare pentru rotundirea particolelor, ceea ce va duce la o compactare mai mare și o duritate mai înaltă.

Mulțumiri. Aș dori sa mulțumesc Centrul de Încercări CIPC Încerc Test SRL pentru dispoziția laboratorului și a echipamentului etalonat necesar pentru elaborarea acestei cercetări cu o eroare minimă.