



Digitally signed by  
Library TUM  
Reason: I attest to the  
accuracy and integrity  
of this document

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

## TEHNOLOGIA AGREGATELOR PENTRU BETOANE

### *AGREGATE POROASE (Partea III)* *CERINȚE TEHNICE ȘI METODE DE ÎNCERCĂRI*

*Îndrumar de laborator*

Chișinău  
2013

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI**

**Facultatea Urbanism și Arhitectură  
Catedra Tehnologia Materialelor și Elementelor de Construcții**

**TEHNOLOGIA AGREGATELOR PENTRU BETOANE**

**AGREGATE POROASE (Partea III)  
CERINȚE TEHNICE ȘI METODE DE ÎNCERCĂRI**

*Îndrumar de laborator*

**Chișinău  
Editura „Tehnica-UTM”  
2013**

Prezentul îndrumar de laborator este destinat studenților specialității 582.2, Ingineria Materialelor și Articolelor de Construcții, Facultatea Urbanism și Arhitectură.

Elaborare: conf.univ., dr. Aurelian Rublicean  
lector asistent Vera Draguțan

Redactor responsabil: conf.univ., dr. Aurelian Rublicean  
Recenzent: conf.univ., dr.hab. Ion Rusu

Redactor: E. Gheorghişteanu

---

Bun de tipar 12.06. 13	Formatul hîrtiei 60 x 84 1/16
Hîrtie ofset. Tipar RISO	Tirajul 50 ex.
Coli de tipar 8,5	Comanda nr. 68

---

U.T.M., 2004, Chişinău, bd. Ştefan cel Mre, 168.  
Editura „Tehnica- UTM”  
2068, Chişinău, str. Studenţilor, 9/9

© U.T.M., 2013

Pietrișul, piatra spartă și nisipul anorganice (neorganice) cu densitatea aparentă a granulelor pînă la  $2,0 \text{ g/cm}^3$ , care sunt utilizate în calitate de umpluturi pentru betoane ușoare obișnuite și armate cu oțel și în alte domenii ale construcției, fac parte din agregate poroase – ușoare.

Utilizarea agregatelor poroase în funcție de tip și destinație se face în conformitate cu standardele și documentele normative în vigoare.

Agregatele poroase anorganice se mai numesc și materiale pulverulente (afinate) cu densitatea în grămadă nu mai mare de  $1400 \text{ kg/m}^3$  dacă diametrul granulelor este pînă la 5 mm și nu mai mare de  $1200 \text{ kg/m}^3$  la dimensiuni a particulelor de la 5 pînă la 40 mm.

După proveniență agregatele poroase anorganice se împart în agregate naturale și artificiale.

## CUPRINS

<b>I. Agregate poroase naturale (mășcat)</b> .....	3
1.1. Agregate de proveniență vulcanică .....	4
1.2. Agregate din roci sedimentare .....	5
1.3. Cerințe tehnice .....	6
1.4. Testarea agregatelor naturale poroase în beton .....	14
<b>II. Agregate din deșeuri industriale mășcate</b> .....	19
2.1. Zgurile metalurgice .....	19
2.2. Deșeuri de la arderea combustibilului .....	21
2.3. Piatră spartă și nisip din zgură metalurgică neagră și colorată pentru betoane .....	24
2.4. Piatră spartă și nisip din zguri de la centralele electrice pentru betoane .....	31
2.5. Amestecuri de cenușă cu zgură de la centralele termo-electrice pentru betoane .....	36
<b>III. Agregate artificiale poroase</b> .....	43
3.1. Noțiuni generale .....	43
3.2. Pietriș, piatră spartă și nisip artificial poros .....	50
3.3. Nisip și piatră spartă de perlit expandat .....	58
3.4. Vermiculit expandat .....	64
<b>IV. Agregate neorganice poroase pentru lucrări de construcție</b> ....	69
4.1. Generalități .....	69
4.2. Prelevarea probelor .....	70
4.3. Determinarea densității în grămadă .....	73
4.4. Determinarea densității aparente a granulelor de agregat mășcat ....	76
4.5. Determinarea densității reale .....	79
4.6. Determinarea densității aparente a granulelor de pietriș în nisipul de cuarț .....	81
4.7. Determinarea densității aparente a granulelor agregatului în pasta de ciment .....	82
4.8. Determinarea densității aparente a granulelor de nisip .....	84
4.9. Determinarea volumului de goluri dintre granule și porozitatea granulelor de agregat .....	86
4.10. Determinarea conductibilității termice a granulelor de agregat mășcat .....	87
4.11. Determinarea conținutului de fază sticloasă în agregat .....	90
4.12. Determinarea umidității .....	91

4.13. Determinarea absorbției de apă a agregatului mășcat .....	92
4.14. Determinarea componenței granulare .....	93
4.15. Determinarea componenței granulare a amestecului de cheramzit în timpul controlului la operațiuni .....	96
4.16. Determinarea coeficientului de formă al granulelor agregatului mășcat .....	96
4.17. Determinarea conținutului de granule sparte în pietriș .....	99
4.18. Determinarea conținutului de particule neexpandate în nisipul de perlit .....	99
4.19. Determinarea conținutului de granule a rocilor străine .....	100
4.20. Determinarea rezistenței agregatului la strivirea în cilindru .....	101
4.21. Determinarea mărcii de rezistență a agregatului mășcat în beton .....	104
4.22. Determinarea utilității agregatelor poroase naturale prin testarea în beton .....	107
4.23. Determinarea rezistenței la îngheț a agregatului mășcat .....	112
4.24. Determinarea rezistenței la îngheț a agregatului mășcat prin testarea în soluție de sulfat de sodiu .....	114
4.25. Determinarea stabilității agregatului mășcat la descompunerea (dezagregarea) silicatică .....	115
4.26. Determinarea stabilității agregatului mășcat la descompunerea fieroasă .....	117
4.27. Determinarea pierderii în masă a agregatului mășcat la fierbere .....	118
4.28. Determinarea conținutului de particule ușor calcinate (nearsă) în nisip .....	119
4.29. Determinarea conținutului compozițiilor sulfurice și sulfatice solubile în apă .....	121
4.30. Determinarea pierderii în masă la calcinare .....	123
4.31. Determinarea coeficientului de rezistență la apă a agregatului mășcat și a rocii .....	124
4.32. Determinarea necesarului de apă a nisipului .....	125
4.33. Controlul indicilor de omogenitate a densității în grămadă și a rezistenței agregatului mășcat .....	126
4.34. Determinarea conținutului de granule slab calcinate în piatra spartă de agloporit .....	128
<b>Bibliografie</b> .....	129
<b>Anexe</b> .....	130

## BIBLIOGRAFIE

1. M. Rujanu – Laboratorul materialelor de construcții. Chișinău, Editura „Tehnica-INFO”, 2002.
2. С. М. Ицкович, Л. Д. Чумаков, Ю. М. Баженов – Технология заполнителей бетона. Москва, Высшая школа, 1991.
3. В. Г. Микульский, Г. И. Горчаков и др. – Строительные материалы. Москва, Издательство АСВ, 2002.
4. L. Nicoară – Îndrumar pentru laboratoarele de drumuri. Editura INEDIT, 1998.
5. M. Rujanu – Pietre de construcții, lianți minerali și compozițiile lor. Chișinău, Editura Tehnica – INFO.
6. ГОСТ 5578-94 – Щебень и песок из шлаков черной и цветной металлургии для бетонов. Технические условия.
7. ГОСТ 9757-90 – Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия.
8. ГОСТ 9758-86 – Заполнители пористые неорганические для строительных работ. Методы испытаний.
9. ГОСТ 10832-91 – Песок и щебень перлитовые вспученные. Технические условия.
10. ГОСТ 12865-67 – Вермикулит вспученный. Технические условия.
11. ГОСТ 22263-76 – Щебень и песок из пористых горных пород. Технические условия.
12. ГОСТ 25592-91 – Смеси золошлаковые тепловых электростанций для бетонов. Технические условия.
13. ГОСТ 26644-85 – Щебень и песок из шлаков тепловых электростанций для бетона. Технические условия.