

# **BETOANE ASFALTICE CU NISIPURI BITUMINOASE DIN JUDEȚUL BIHOR**

*Prof. dr. ing. Gheorghe Gugiuman  
Ing. Gabriela Ioniță*

*Facultatea de Construcții și Instalații, Iași, România*

## **ABSTRACT**

The paper presents ways of designing technological recipes for preparing hot mix asphalt concrete made with bituminous sand and with added hard bitumen.

Key words: bituminous sand, hard bitumen, asphalt, pavement.

### **1. Generalități.**

Aplicabilitatea deosebită pe care au conferit-o în ultimul timp lucrările de drumuri și în special a utilizării mixturilor asfaltice la îmbrăcpămințile rutiere a dus la creșterea necesităților de bitum rutier. Pentru economisirea acestui liant adus numai din import se poate recurge la utilizarea nisipurilor bituminoase, avantajoasă în zonele din apropierea zăcămintelor aflate în județul Bihor.

### **2. Cercetări în laborator.**

Studiile efectuate în laborator pe baza normativului departamental CD 42-85 pentru folosirea directă a nisipurilor bituminoase cu și fără adaos de bitum dur la executarea la cald a structurilor bituminoase rutiere.

În laboratorul de drumuri s-au proiectat două rețete tehnologice de preparare a unui beton asfaltic de tip B.a.16.nb., pentru stratul de uzură și un beton asfaltic de tip B.a.d 25.nb. pentru stratul de legatură .S-au utilizat cribluri și nisip de concasare de la cariera Rezu-Mare (județul Bihor), nisip natural de la balastiera Roșiori (județul Bihor), filerul a provenit de la SC.Holcim-Aleșd (județul Bihor), nisip bituminos de la cariera Tătăruș (județul Bihor) iar bitumul dur a fost aprovizionat de la firma OMV Refining & Marketing GmbH (Austria).

Curbele granulometrice ale agregatelor naturale de carieră și ale nisipului bituminos sunt prezentate în tabelul 1.

Caracteristicile bitumului dur sunt prezentate în tabelul 2.

Conținutul de bitum natural din nisipul bituminos este de 19,38%.

Tabel 1

## Granulozitatea agregatelor naturale.

Denumirea agregatelor	Trecut prin ciur (sită), %:										
	31.5	25	16	8	4	2	1	0.63	0.2	0.1	0.063
Dimensiunea ochiurilor, mm	31.5	25	16	8	4	2	1	0.63	0.2	0.1	0.063
Criblură 16-25	100,00	97,74	12,07	0,04	-	-	-	-	-	-	-
Criblură 8-16	-	100,00	99,78	1,44	0,09	-	-	-	-	-	-
Criblură 4-8	-	-	100,00	99,68	50,14	12,18	2,17	-	-	-	-
Nisip bituminos	-	-	-	100,00	99,97	99,77	99,21	97,46	72,84	12,15	8,13
Nisip C 0-4	-	-	-	100,00	95,20	73,29	46,96	33,32	8,60	2,18	0,67
Nisip natural 0-4	-	-	-	100,00	98,24	75,64	35,62	17,88	1,31	0,45	0,28
Filer	-	-	-	-	-	-	-	100,00	92,15	70,75	56,00

Tabel 2

## Caracteristicile bitumului dur.

Nr. crt.	Caracteristici	U.M.	Valori obținute	Valori de referință EN 13304 - 2009	Metoda de încercare
1	Penetrație la 25 °C	1/10 mm	10	5 - 15	SR EN 1426-07
2	Punct de înmuiere	°C	91,5	85 – 95	SR EN 1427-07
3	Solubilitate în solvenți organici	%	99,62	Min.99	SR EN 12592-03
4	Pierdere de masă la încălzire la 163°C :	%	0,24	Max. 0,5	SR EN 12607/1-07
5	Punct de inflamabilitate Marcusson	°C	267	Min. 250	EN ISO 2592

Dozarea agregatelor naturale și curba amestecului de agregate este prezentată în tabelul 3 pentru betonul asfaltic de tip Ba.16.nb și tabelul 4 pentru betonul asfaltic deschis cu criblura tip B.a.d.25.nb. La alcătuire s-au respectat condițiile normativului CD 42-85, ambele betoane fiind cu adaos de bitum dur, iar în tabelul 5 pentru un anrobat bituminos de tip A.b.31.nb.f (fără adaos de bitum dur), pentru fiecare tip de mixtură realizându-se amestecuri cu cinci dozaje de bitum iar valorile caracteristicilor fizico-mecanice sunt prezentate în tabelul 6, 7 și 8.

Calculul valorii adaosului de bitum dur în cazul primelor două tipuri de mixtură, s-a făcut după cum recomandă normativul CD 42-85, astfel: conținutul de bitum natural în mixtură se impune a fi de 70% iar de bitum dur de 30%.

Tabel 3

## Dozarea agregatelor naturale pentru B.a.16.nb.

Amestec agregate naturale		Trecut prin ciur sau sită, %:										
Agregate natur.	%	31,5	25	16	8	4	2	1	0.63	0.2	0.1	0.063
Criblură 8-16	10,87	-	10,87	10,87	0,16	0,01	-	-	-	-	-	-
Criblură 4-8	21,74	-	21,74	21,74	21,67	10,90	2,65	0,47	-	-	-	-
Nisip bituminos	25,33	-	25,33	25,33	25,33	25,32	25,27	25,13	24,69	18,45	3,08	2,06
Nisip C 0-4	27,93	-	27,93	27,93	27,93	26,59	20,47	13,12	9,31	2,40	0,61	0,19
Filer	14,13	-	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	14,13	13,02	10,00	7,91
Total	100,00											
<b>Curbă amestec agregate natur.</b>		-	<b>100,00</b>	<b>99,98</b>	<b>89,22</b>	<b>76,95</b>	<b>62,52</b>	<b>52,85</b>	<b>48,13</b>	<b>33,87</b>	<b>13,69</b>	<b>10,16</b>
Limite inferioare Normativ CD 42 - 85		-	100	100	85	72	60	48	40	30	13	-
Limite superioare Normativ CD 42 - 85		-	100	100	100	92	80	71	65	50	24	-

Tabel 4

## Dozarea agregatelor naturale pentru B.a.d.25.nb.

Amestec agregate		Trecut prin ciur sau sită, %:										
Agregate:	%	31,5	25	16	8	4	2	1	0.63	0.2	0.1	0.063
Criblura 16-25	26,21	26,21	25,62	3,16	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Criblura 8-16	20,92	20,92	20,92	20,91	0,30	0,02	-	-	-	-	-	-
Criblura 4-8	10,48	10,48	10,48	10,48	10,45	5,25	1,28	0,23	-	-	-	-
Nisip bituminos	15,04	15,04	15,04	15,04	15,04	15,04	15,01	14,92	14,66	10,96	1,83	1,22
Nisip C 0-4	21,02	21,02	21,02	21,02	21,02	20,01	15,41	9,87	7,00	1,81	0,46	0,14
Filer	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	5,80	4,45	3,52
Total agregate	100,00											
<b>Curbă amestec agregate</b>		<b>100,00</b>	<b>99,41</b>	<b>76,90</b>	<b>53,11</b>	<b>46,61</b>	<b>37,99</b>	<b>31,31</b>	<b>27,95</b>	<b>18,57</b>	<b>6,74</b>	<b>4,88</b>
Limite inferioare Normativ CD 42 - 85		100	100	72	48	38	30	27	25	10	6	-
Limite superioare Normativ CD 42 - 85		100	100	96	79	66	55	48	44	33	15	-

Tabel 5

Dozarea agregatelor natural pentru A.b.31.nb.f.

Amestec agregate		Trecut prin ciur sau sită, %:										
Agregate:	%	31,5	25	16	8	4	2	1	0.63	0.2	0.1	0.063
Criblura 16-25	15,69	15,69	15,34	1,89	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Criblura 8-16	15,69	15,69	15,69	15,66	0,23	0,01	-	-	-	-	-	-
Criblura 4-8	10,46	10,46	10,46	10,46	10,43	5,24	1,27	0,23	-	-	-	-
Nisip bituminos	19,14	19,14	19,14	19,14	19,14	19,13	19,10	18,99	18,65	13,94	2,33	1,56
Nisip natural 0-4	33,79	33,79	33,79	33,79	33,79	33,20	25,56	12,04	6,04	0,44	0,15	0,09
Filer	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	4,82	3,70	2,93
Total agregate	100,00											
<b>Curbă amestec agregate</b>		<b>100,00</b>	<b>99,65</b>	<b>86,17</b>	<b>68,83</b>	<b>62,81</b>	<b>51,16</b>	<b>36,49</b>	<b>29,92</b>	<b>19,20</b>	<b>6,18</b>	<b>4,58</b>
Limite inferioare Normativ CD 42 - 85		100	90	72	38	28	23	21	20	15	6	-
Limite superioare Normativ CD 42 - 85		100	100	95	74	64	55	52	50	40	14	-

Tabel 6

Caracteristicile fizico-mecanice ale epruvetelor din mixtură asfaltică preparată în laborator cu cinci dozaje de bitum pentru B.a.16.nb.

Denumire caracteris- ticii :	Dozaj de bitum % in greutate						Limite Normativ CD 42 - 85
	UM	7,75	<b>8,00</b>	8,25	8,50	8,75	
Stabilitate (S) la 60°C	kN	12,3	<b>9,1</b>	7,6	10,2	7,4	≥ <b>4,0</b>
Indice de curgere (I)	mm	2,13	<b>2,77</b>	2,99	4,06	4,56	<b>1,5 ... 4,5</b>
Raport S/I	kN/mm	5,77	<b>3,29</b>	2,54	2,51	1,62	-
Densitatea aparentă	kg/m <sup>3</sup>	2.263	<b>2.318</b>	2.322	2.321	2295	≥ <b>2.100</b>
Absorbție de apă	% volum	3,924	<b>3,877</b>	3,033	1,904	1,302	≤ <b>8</b>

Tabel 7

Caracteristicile fizico-mecanice ale epruvetelor din mixtură asfaltică preparată în laborator cu cinci dozaje de bitum B.a.d.25.nb.

Denumirea caracteristicii:	Dozaj de bitum % in greutate						Limite Normativ CD 42 - 85
	UM	4,00	4,40	<b>4,60</b>	4,80	5,00	
Stabilitate (S) la 60°C	kN	6,2	5,4	<b>9,1</b>	8,5	9,2	≥ <b>4,0</b>
Indice de curgere (I)	mm	1,71	1,86	<b>1,98</b>	2,21	2,98	<b>1,5 ... 4,5</b>
Raport S/I	kN/mm	3,63	2,90	<b>4,60</b>	3,85	3,09	-
Densitatea aparentă	kg/m <sup>3</sup>	2.274	2.280	<b>2296</b>	2.304	2.271	≥ <b>2.100</b>
Absorbție de apă	% volum	7,823	6,764	<b>5,566</b>	5,202	4,661	≤ <b>10</b>

Tabel 8

Caracteristicile fizico-mecanice ale epruvetelor din mixtură asfaltică preparată în laborator cu cinci dozaje de bitum pentru A.b.31.nb.f.

Denumirea caracteristicii:	Dozaj de bitum % in greutate						Limite Normativ CD 42 - 85
	UM	4,20	<b>4,40</b>	4,60	4,80	5,00	
Stabilitate (S) la 60°C	kN	2,7	<b>2,9</b>	2,7	3,1	3,5	≥ <b>2,0</b>
Indice de curgere (I)	mm	0,77	<b>0,90</b>	1,26	1,31	1,88	<b>1 ... 4</b>
Raport S/I	kN/mm	3,51	<b>3,22</b>	2,14	2,37	1,86	-
Densitatea aparentă	kg/m <sup>3</sup>	2.287	<b>2.291</b>	2.281	2.276	2.271	≥ <b>2.000</b>
Absorbție de apă	% volum	7,521	<b>6,627</b>	6,266	5,875	5,601	≤ <b>13</b>

Pentru fiecare tip de mixtura asfaltică s-au calculat câte cinci dozaje de liant astfel:

-procent de bitum natural: procent de liant x 0,7 = **a** %;

-procentul de bitum dur : procent de liant x 0,3 = **b** %;

-dozajul de nisip bituminos:  $\frac{a \times 100}{19,38} = \mathbf{c}$  %;

- dozajul de nisip natural din nisipul bituminos: **d** = c-a %.

Pentru betonul asfaltic B.a.16.nb. s-au utilizat procente de: 7,75 %; 8,00 %; 8,25 %; 8,50% și 8,75% (valorile recomandate fiind cuprinse între 6,80% și 8,80%); pentru betonul asfaltic B.a.d.25.nb. s-au utilizat procente de 4,00%; 4,40%; 4,60%; 4,80% și 5,00% ( valorile recomandate fiind cuprinse între 4,00% și 5,00%) iar pentru anrobatul bituminos de tip A.b.31.nb.f. s-au utilizat procente de 4,20%; 4,40%; 4,60%; 4,80% și 5,00% (valorile recomandate fiind cuprinse între 3,80% și 4,60%).

### **3.Concluzii.**

Spre deosebire de tehnologia de preparare prezentată în normativul CD 42-85, firma care produce mixturile asfaltice utilizează un încălzitor indirect (cu ulei) pentru nisipul bituminos (produs de S.C TAR MV S.R.L. –IASI) care se amesteca cu agregatele naturale de cariera, filer și bitum dur în malaxorul instalației de preparat mixturi asfaltice tip SMANB 80 t/h.

Deci, analizând rezultatele obținute în cercetările efectuate în laborator se poate afirma că valorile caracteristicilor fizico-mecanice ale celor trei mixturi realizate se încadrează în gama valorilor impuse de normative.

E necesară însă o revizuire și o completare urgentă a normativului CD 42-85 și cu încercările dinamice impuse în normativul AND 605/2014.

### **Bibliografie**

1. Lucaci Gh., Costescu I., Belc Fl., Construcția drumurilor. Editura Tehnică, București, 2000.
2. Nicoară L. și Bilțiu A., Îmbrăcămiți rutiere moderne. Editura Tehnică, 1983.
3. Ministerul Transportului și Telecomunicațiilor, Institutul de Cercetări și Proiectări Tehnologice în Transporturi, Normativ Departamental CD 42-85 pentru folosirea directă a nisipurilor bituminoase cu și fără adaos de bitum dur la executarea la cald a straturilor bituminoase rutiere.
4. Contract de cercetare 266P-2013, Elaborare rețete tehnologice de mixturi asfaltice cu nisip bituminos, Universitatea Tehnică "Gh.Asachi" din Iași, Facultatea de Construcții și Instalații, Laborator Căi de Comunicație și Fundații, Beneficiar: SC."MAESTRO TRADING" S.R.L. ORADEA.
5. SC. TAR MV S.R.L. Iași, Catalog de utilaje și echipamente pentru construcții și întreținere drumuri și poduri, 2014.