

STUDIUL ÎMBRĂCĂMINȚILOR ASFALTICE CU ADAOSURI DE GRANULE DIN CAUCIUC RECICLAT

*conf.univ.dr.ing. Gheorghe CROITORU,
masterand Cristina GARAZ*

*Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor,
Facultatea de Urbanism și Arhitectură*

ABSTRACT

Capitalization rubber tires for use in industry component materials is a priority both globally and nationally. Tyre recycling involves processing used materials into new products to prevent waste of potentially useful materials and reduce the consumption of raw materials.

Tyres are made of flexible elastomer, rubber, their structure is reinforced with textile and metal. An industrial application is now using rubber granules in asphalt mixes, application which yielded good results in reducing the rolling noise of the car, skidding in reducing risk and ensuring higher service life of roads.

Introducere

Una dintre cele mai mari probleme cauzate de încălzirea globală o reprezintă poluarea datorată contaminării mediului înconjurător cu materiale care interferează cu sănătatea umană, calitatea vieții sau funcția naturală a ecosistemelor.

Directiva 2008/98/CE privind deșeurile instituie un cadru legislativ pentru tratarea deșeurilor în UE. Obiectivul acesteia este de a proteja mediul și sănătatea umană accentuând importanța unei gestionări adecvate a deșeurilor și a utilizării unor tehnici de valorificare și de reciclare pentru a reduce presiunile asupra resurselor și a îmbunătăți utilizarea acestora.

Reciclarea implică prelucrarea materialelor utilizate în produse noi pentru a preveni risipa de materiale potențial folositoare, reduce consumul de materii prime proaspete, pentru a reduce consumul de energie și reducerea poluării aerului și poluarea apei prin reducerea nevoii de „eliminare a deșeurilor convenționale”.

Reciclarea anvelopelor uzate

Valorificarea anvelopelor uzate din cauciuc în vederea reutilizării materialelor componente în industrie și a eliberării în vederea redării în circuitul agricol a

terenurilor pe care sunt depozitate la ora actuala aceste anvelope, constituie o prioritate atât pe plan mondial cât și pe plan național.

Anvelopele uzate se folosesc ca sursă de combustibil pentru centrale termoelectrice. Anvelopele uzate reprezintă un material atractiv pentru procesele de recuperare a energiei, datorită capacității lor calorice ridicate în comparație cu alți combustibili. Instalații mai mici de recuperare energetică sunt cele care folosesc anvelopele drept combustibil în fabrici de ciment și în procese de piroliză. În cazul pirolizei, energia este recuperată sub forma unor produse combustibile reutilizabile.

Anvelopele uzate reprezintă o mare problemă pentru mediul înconjurător. La gropile de gunoi, grămezile mari de anvelope uzate pot lua foc rapid, iar incendiile sunt dificil de stins și poluante. Anvelopele reciclate pot deveni produse cu totul noi sau pot fi folosite ca substituenți pentru combustibilii fosili, în condiții controlate. Anvelopele uzate nu sunt dorite la gropile de gunoi datorită volumului mare, care consumă repede spațiu valoros. Anvelopele auto uzate mai sunt folosite și în construcții, la drumuri, pentru covorașe de cauciuc, piste și locuri de joacă. Anvelopele tocate sunt acum folosite în gropile de gunoi, înlocuind alte materiale de construcții, pentru ramblee ușoare în sistemele de evacuare a gazului, sisteme de colectare a levigatului și garnituri.

Obținerea de materiale din anvelope uzate

Anvelopele pneumatice sunt fabricate din material elastomer flexibil, cauciuc, structura acestora fiind consolidată cu materiale textile și metalice. O anvelopă este compusă din câteva materiale al cărui conținut de cauciuc este cuprins între 46% - 48%, negru de fum 25% - 28%, oțel între 10% - 12%, ulei și agenți de vulcanizare 10% - 12% și textile între 3% - 6%. Un anumit tip de cauciuc este folosit în carcasă și altul în suprafața de rulare.

Procedurile de prelucrare folosite permit distrugerea anvelopelor uzate și recuperarea ulterioară separată a diverselor componente cu un grad de puritate care să permită re folosirea în alte procese productive ca materii prime. Procedura este esențial mecanică și se desfășoară în mai multe faze de măcinare:

1. Faza de decupare a taloanelor: inelul metalic din interiorul talonului este scos din anvelopa uzată prin aplicarea mașinii de decupat taloane.
2. Faza de fărâmare: cauciucurile uzate sunt fărâmițate până se obțin bucăți de aproximativ 100 mm.
3. Faza de granulare: materialul de 100 mm este redus la granule de cauciuc între 0,5 și 15 mm.
4. Faza de măcinare cu lame: materialul de dimensiuni între 0,5 și 15 mm, care provine din faza anterioară de granulare este măcinat până se obțin granule și praf de cauciuc în bucăți cuprinse între 0 și 6 mm, în care este cuprinsă granulația 0,5-1,2 mm.

O mare parte din granulațiile de cauciuc rezultate în urma procesului de reciclare sunt utilizate pentru:

- terenuri de sport și trasee atletice;
- terenuri de joacă copii;
- alei parcuri;
- punți pentru piscine;
- căi de golf;
- parcuri de distracții;
- grădini zoologice și complexe agrozootehnice;
- terase de agrement;
- parchet industrial și cel comercial;
- pardoseli din cauciuc utilizate la exterior și la interior;
- îmbrăcăminti de asfalt elastic și silențios.

Utilizarea granulelor de cauciuc în îmbrăcăminti asfaltice

O aplicație industrială, în prezent, este utilizarea pudreței și a granulelor de cauciuc (Fig. 1) în mixturile asfaltice, aplicație ce a condus la obținerea unor bune rezultate în reducerea zgomotului de rulare a automobilului, în reducerea riscului derapării și în garantarea unei durate de viață mai mare a șoselelor.

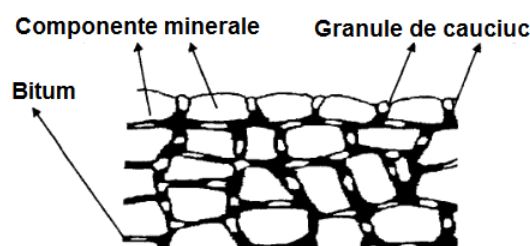


Fig. 1 Structura betonului asfaltic cu adaos de granule de cauciuc după așternere și compactare

Există două metode principale de introducere a granulelor de cauciuc în betonul asfaltic: metoda uscată și umedă. În cazul metodei uscate adăugarea granulelor de cauciuc se face în componența mineralogică a amestecului de beton asfaltic. În cazul metodei umede granulele se adaugă în bitum.

În procesul de preparare a liantului de bitum cu cauciuc, granulele de cauciuc se amestecă cu bitumul, care este un mediu de lucru. La contactul cu bitumul decurg două procese: umflarea însoțită de creșterea masei cauciucului și eliminarea din cauciuc a ingredientelor solubile în mediu cu scăderea masei acestuia. La producerea liantului de bitum cu cauciuc concomitent cu procesul de umflare decurge și procesul de termodistrugere a granulelor de cauciuc în mediul de bitum, deoarece cauciucul se află în stare vulcanizată.

Granulele de cauciuc, obținute din tocarea anvelopelor auto și introduse în bitum sau amestecul de beton asfaltic pot îmbunătăți considerabil caracteristicile acestor materiale, amortizând investiția în primii 2-3 ani de exploatare a drumurilor, reducând cheltuielile ulterioare cu reparația și deservirea îmbrăcăminții rutiere. Componența granulometrică a materialelor (pietrișului, nisipului, pulberii minerale și a granulelor de cauciuc) este prezentată în tabelul 1. În calitate de liant s-a folosit bitum BND 60/90.

Tabel 1 - Componența granulometrică a materialelor

Sită, mm	Pietriș, %	Nisip, %	Pulbere minerală, %	Granule de cauciuc, %
25,0	99,51	100	100	100
20,0	92,91	100	100	100
15,0	68,13	100	100	100
12,5	54,02	100	100	100
10,0	40,47	94,87	100	100
5,00	12,14	88,11	100	98,76
3,00	0,00	80,81	100	63,54
1,25		66,31	100	31,18
0,63		45,28	100	16,44
0,315		17,22	96,44	7,26
0,140		4,27	89,56	2,7
0,071		2,3	76,32	1,18

Observațiile făcute în timp asupra sectoarelor experimentale de drumuri cu adaosuri de granule de cauciuc confirmă caracteristicile performante ale acestora:

- rezistență înaltă la fisurare a îmbrăcăminților (Fig. 2);
- rezistență la formarea fâgașelor (Fig. 3);
- diminuarea nivelului de poluare fonică (Fig. 4);
- menținerea planeității îmbrăcăminții drumului (Fig. 5).

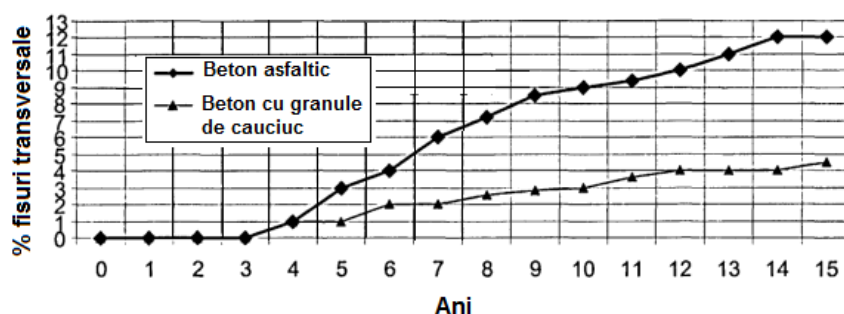


Fig. 2 Cantitatea de fisuri pe îmbrăcămintea rutieră

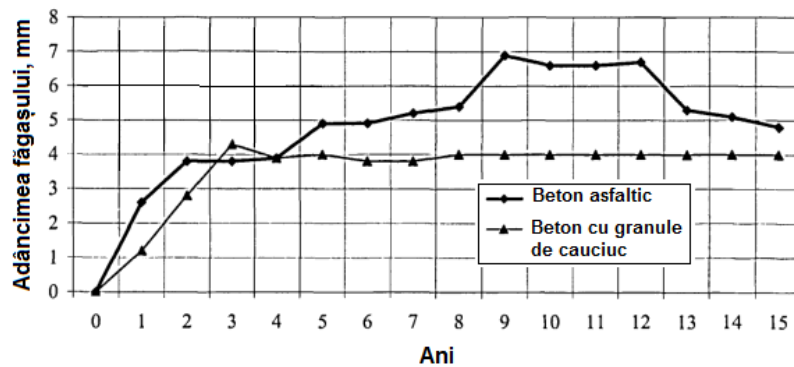


Fig. 3. Adâncimea fâgașului

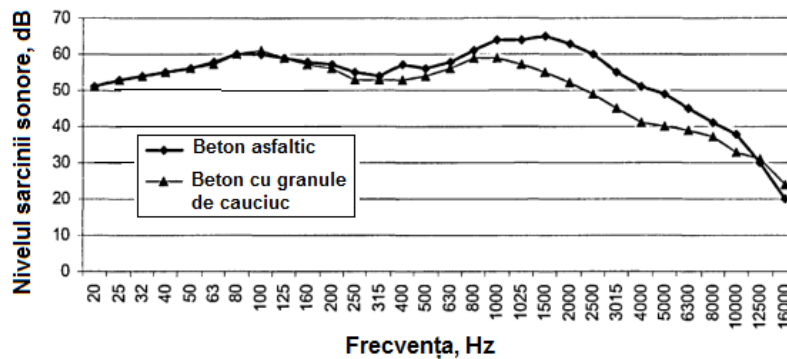


Fig. 4. Analiza sarcinii sonore de la circulația transportului pe drumuri cu diferite îmbrăcămînți rutiere

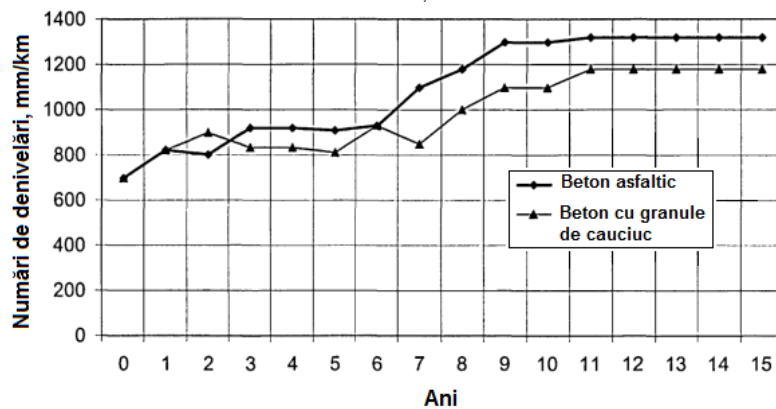


Fig. 5. Variația planeității îmbrăcămînții

Utilizarea granulelor de cauciuc cu dimensiunile de 0,5-1,2 mm în calitate de adaos pentru modificarea bitumului în amestecurile de beton asfaltic, utilizat la construcția drumurilor, permite îmbunătățirea caracteristicilor de deformare și fricțiune a îmbrăcămînților rutiere, sporește stabilitatea acestora, rezistența la șoc, îngheț și rezistența la fisurare la variația de temperaturi, rezolvându-se prin aceasta utilizarea anvelopelor auto uzate. Astfel, conform cercetărilor efectuate de

specialiști, la introducerea unei cantități de 2 % de granule de cauciuc din masa materialului mineral, la 1 km de drum se consumă aproximativ 60-70 t de granule de cauciuc, obținându-se o creștere a termenului de exploatare de 1,5-3 ori.

Concluzii

1. Analiza efectuată a demonstrat eficiența utilizării granulelor de cauciuc cu o granulație de 0,5-1,2 mm în componența betonului asfaltic.
2. Introducerea în betonul asfaltic a granulelor de cauciuc sporește rezistența la șoc, îngheț-dezghet, la fisurare, îmbunătățind caracteristicile de deformare și fricțiune a îmbrăcăminților rutiere.
3. Utilizarea granulelor de cauciuc în bitum într-un conținut de 2% la prepararea mixturii îmbunătățește stabilitatea și comportarea la oboseală, crește rezistența la fâgașe și poate crește adezivitatea în cazul lianților cu afinitate redusă la agregate.
4. Utilizarea granulelor de cauciuc în bitum prezintă avantajul compatibilității cu mediul înconjurător, reducerii costurilor de întreținere și producerii mixturii fără modificarea stației de asfalt.

Bibliografie

1. Tiberiu Rusu, Violeta Popescu: Materiale polimerice și mediul. Editura Mediamira Cluj-Napoca 2005.
2. R. BRANDSTH: "ROAD+...longer lasting roads. Tehnologia de modificare a asfaltului pe baza de pudreta de cauciuc", simpozion " Mixturi asfaltice performante", Bucuresti, 2009.
3. Никольский В.Г. Интегральная технология переработки изношенных автопокрышек с получением активного порошка / В.Г. Никольский, С.А. Вольфсон, Т.В. Дударева, И.А. Красоткина //Наука–производству. – 2002. – № 3(53). – С. 13–21.
4. Сферы применения резинового гранулята и крошки [Электрон. ресурс] : [статья] / Режим доступа: <http://www.waste.org.ua/modules.php?name=Pages&pa=showpage&pid=27> (дата обращения: 02.11.2007).
5. [http:// www.ecoanvelope.ro](http://www.ecoanvelope.ro)