

ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE COLORATE PE BAZĂ DE BITUM

Anatolie CADOCINICOV¹,
Xenia APOSTOL¹

¹Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Urbanism și Arhitectură,
Departamentul Ingineria Infrastructurii Transporturilor

Rezumat. *Îmbrăcămințile bituminoase speciale colorate se utilizează destul de rar în tehnica rutieră autohtonă, datorită dificultăților de execuție cât și costului lor ridicat; ele se execută din mixturi asfaltice colorate care se prepară cu dozaje speciale și diverși pigmenți coloranți cu mare putere de acoperire.*

În general, mixturile asfaltice de culori deschise sunt recomandate îndeosebi în tuneluri, pasaje subterane și pe sectoare unde intensitatea circulației pe timp de noapte este mare. Îmbrăcămințile bituminoase colorate sunt de două tipuri: îmbrăcăminți bituminoase colorate cu lianți bituminoși și îmbrăcăminți bituminoase colorate cu lianți pe bază de rășini. Caracteristicile comune ale celor două tipuri de lianți se referă la natura lianților, care are un efect direct asupra proprietăților mecanice ale materialelor, la principiile de colorare, care sunt strâns legate de natura lianților și la alegerea agregatelor, care se face în funcție de culoarea care dorește să se obțină.

Cuvinte cheie: *mixturi asfaltice colorate, îmbrăcăminți bituminoase colorate, asphalt paving color.*

Mixturile asfaltice colorate s-au dezvoltat cu precdere în ultimii 15-20 de ani, în încercarea de a raspunde, în special, unor preocupri de ordin estetic (amenajarea de benzi speciale pentru diverse categorii de vehicule, înfrumusearea cilor de acces în mediu construit etc). În țările europene s-au manifestat două direcții principale în care se puteau atinge aceste obiective:

- realizarea de mixturi asfaltice din agregate colorate, cum ar fi bazaltele porfiroide (bazalt porfiroid)
- vopsirea în anumite culori a zonelor pietonale sau a aleilor pentru bicicliști, eventual cu folosirea unor rășini.

Nici una dintre aceste metode nu prezint o perenitate satisfăcătoare a lucrărilor. În cazul folosirii unor agregate având o anumit tent de culoare, acestea nu prezintă, în general, caracteristicile fizico-mecanice care să permită utilizarea lor pentru toate categoriile de lucrări (defolosirea unor agregate de nuane colorate prezintă certe avantaje în cazul realizării unor mixturi de acest fel). De asemenea, gama de culori care poate fi aplicat este de la bun început redus la culorile agregatelor existente. Pe de alt parte, vopsirea benzilor, chiar și cu folosirea vopselurilor pe baz de rini, este supus unei degradri rapide sub aciunea agenilor atmosferici.



Fig. 1. Mixturi colorate pentru piste de bicicliști realizate cu bitum de sintez

Un alt domeniu extrem de interesant pentru utilizarea mixturilor colorate îl reprezintă realizarea straturilor de uzură în tunelurile rutiere, unde mixturile de nuanțe deschise sunt preferate mixturilor tradiționale, negre. Pe de o parte, mixturile deschise la culoare ameliorează vizibilitatea și securitatea utilizatorilor, iar pe de alt parte permit reducerea iluminării electrice cu circa 30%, conducând astfel la economii semnificative.

În ceea ce privește modul de aplicare, mixturile asfaltice colorate pot fi utilizate atât ca straturi de uzură subțiri, straturi de uzură foarte subțiri sau șlamuri bituminoase (slurry seal).

Liantul utilizat trebuie adaptat scopului urmărit, în sensul că bitumul clasic, de culoare neagră, nu va putea fi utilizat pentru realizarea unor mixturi colorate. De aceea, se optează pentru utilizarea unui bitum de sintez, de culoarea mierii de albine (translucid), elaborat pe baza unor bitumuri de bază din care au fost eliminate asfaltenele, component responsabil pentru culoarea neagră a bitumului clasic.

Evident, caracteristicile imediate și cele reologice ale liantului trebuie să se apropie de cele ale unui liant clasic, astfel încât comportamentul în timp a mixturilor să nu sufere modificări esențiale, care să pună în pericol durabilitatea.

Agregatele utilizate trebuie să fie similare, din punct de vedere a caracteristicilor fizico-mecanice, cu agregatele utilizate la mixturile clasice. Caracteristicile sunt diferite în funcție de clasa tehnică a drumului. Pentru realizarea unor piee pietonale sau a unor benzi de circulație a bicicletelor, agregatele de clasă E sunt suficiente (valoare $LA < 30\%$).

Astfel, culoarea agregatelor are importanța ei, deoarece, sub acțiunea traficului, filmul de liant de la suprafața stratului va fi îndepărtat, astfel încât aspectul va fi influențat în mare măsură de culoarea naturală. Pigmenții minerali sunt de preferat celor organici, deoarece prezintă o mai mare stabilitate chimică, deci o mai mare rezistență la degradare sub acțiunea razelor ultraviolete. Procentul de pigment variază între 0,5 și 2% din masa totală a scheletului mineral.

În funcție de culoarea vizată, pigmenții pot fi: oxizi de fier; rou galben; cromat de plumb; galben deschis; oxid de titaniu; alb; oxid de cobalt; aluminat de cobalt; albastru; oxid de crom; verde.

Culoarea finală a amestecului depinde de modul de dispersare și de omogenizare a pigmentului în amestecul final. Din punct de vedere tehnologic, pigmentul se introduce în amestecul de agregate imediat înainte de intrarea în malaxor, fiind interzis arderea lui (pierderea totală a proprietăților).

În mod tradițional, suprafețele rutiere au fost în general colorate în diferite nuanțe de gri, în funcție de agregatul și mortarul utilizat. Se pot obține diferite suprafețe colorate, iar aplicarea unui covor asfaltic subțire permite aplicarea culorii pe suprafețele existente astfel încât să fie posibilă utilizarea culorii în stratul de suprafață pentru a îmbunătăți exploatarea drumurilor, ceea ce conduce la un grad mai ridicat de siguranță.

Suprafețele colorate sunt aproape întotdeauna utilizate în combinație cu indicatoarele/marcajele rutiere. La sistemele de îmbunătățire în joncțiuni și pe drumurile de legătură pe care s-au înregistrat relativ puține accidente, s-a demonstrat faptul că covorul asfaltic colorat a împiedicat un număr mare de accidente atunci când este utilizat în combinație cu alte măsuri.

Beneficiile asociate cu utilizarea covorului asfaltic roșu pe zonele adiacente benzii de rulare sunt mai dificil de identificat. Depășirea potențială a traficului planificat este de multe ori o problemă anticipată, iar utilizarea covorului asfaltic colorat poate fi dificil de justificat în ceea ce privește prevenirea numărului actual de accidente sau îmbunătățirea exploatarea.

Utilizarea consecventă a anumitor culori pentru situații similare ar aduce beneficii. Cu toate acestea, este recunoscut faptul că un acord privind sistemele de culoare ar fi dificil de încheiat între toate autoritățile din domeniul rutier. Cu toate acestea, unele dintre culorile care au fost utilizate în mod obișnuit până în prezent sunt detaliate mai jos.

Roșul este frecvent utilizat pentru a suplimenta marcajele prescrise pentru a descuraja vehiculele să circule pe o anumită suprafață a drumului. Alte situații în care poate fi folosită culoarea roșie (altele decât în măsurile de calmare a traficului) sunt:

- Tratatamentul bituminos a suprafeței părții carosabile;
- O schemă individuală de remediere în caz de accident;
- Locurile în care nu au fost utilizate alte culori în asociere cu indicatoare sau marcaje rutiere în apropiere.

Culoarea verde sau roșie este frecvent utilizată pentru a suplimenta indicatoarele/marcajele rutiere prevăzute, pentru a evidenția o zonă a drumului destinată circulației autobuzelor sau a bicicletelor. Cu toate acestea, în cazul în care covorul asfaltic colorat a fost deja aplicat în localitate, ar trebui să fie luate măsuri speciale pentru a reduce la maxim ciocnirile.

Termenul culoarea deschisă, în sensul prezentului aviz, este utilizat pentru a reprezenta culorile agregate galben închis sau natural. Culoarea deschisă este, în general, un produs secundar obținut din culoarea agregată naturală, în cazul în care o suprafață de frânare mare a fost aplicată pe partea carosabilă în scopul modificării aspectului rutier.

Experiența a arătat că suprafețe colorate pot fi supuse eroziunii, decolorării sau modificării culorii în special în locurile cu trafic intens și că beneficiile schemei se pot diminua după primele 6-12 luni. Alte probleme potențiale includ dificultatea de potrivire a culorii, atunci când se efectuează reabilitarea în urma unor lucrări de săpături.

Culoarea nu se vede clar pe un drum umed sau pe timp de noapte la lumina farurilor sau sub iluminatul stradal cu neane de joasă tensiune. Performanțele acestora în condiții de conducere pe timp de noapte pot fi îmbunătățite dacă sunt combinate cu măsuri selective de iluminat stradal.

Între 5 % și 9 % dintre persoanele care conduc în Regatul Unit suferă de distingerea slabă a culorilor. Prin urmare, contrastul îmbunătățit între marcajele rutiere și covorul asfaltic colorat nu poate aduce un beneficiu semnificativ pentru acest grup de conducători auto.

Scopul covorului asfaltic colorat, este de a însoți indicatoarele/marcajele rutiere: pentru a îmbunătăți contrastul marcajelor rutiere și pentru a descuraja vehiculele să pătrundă pe o anumită suprafață a drumului sau pentru a evidenția o zonă a drumului destinată circulației autobuzelor și bicicletelor.

Ca parte a unei strategii de marcare a traseului, sunt recomandate culori coordonate și compatibil pentru a crește claritatea, îmbunătățind astfel beneficiile potențiale ale schemei. Aplicarea multor culori în anumite locații separate s-ar putea să nu fie acceptabilă din punct de vedere al mediului și poate reduce impactul general asupra măsurii de siguranță.

În cazul în care covorul asfaltic colorat se află într-o zonă în care conducătorii auto ar putea avea nevoie să frâneze, ar putea fi necesară includerea unor proprietăți de rezistență ridicată la derapare.

Considerente privind întreținerea. Ciclul de întreținere pentru materiale destinate tratamentului bituminos trebuie să fie compatibil cu cel al marcajelor rutiere aplicate. Pentru materialele încorporate destinate stratului de suprafață, totuși, durata de viață proiectată a drumului o va depăși, în general, pe cea a culorii.

Este foarte puțin probabil ca durata de viață a culorii covorului asfaltic să fie la fel de mare ca durata de viață. Toate covoarele asfaltice colorate vor suporta trafic și modificări ale aspectului produse de condițiile de mediu. Tehnicile de restaurare a culorii vor fi economice numai în cazul în care îmbrăcămintea și stratul de suprafață mai au o durată de viață suficientă (rezistența structurală, adâncimea texturii și rezistența antiderapare) pentru a justifica costurile de întreținere.

Aplicarea covorului asfaltic colorat pe întreaga lungime a unei benzi destinate autobuzelor sau a unei piste pentru biciclete poate impune cerințe de întreținere pe termen lung.

În timpul lucrărilor de întreținere se recomandă să se potrivească culoarea oricărei suprafețe restaurate cu îmbrăcămintea rutieră înconjurătoare. Un efort suplimentar trebuie depus pentru a menține aspectul și, prin urmare, beneficiul culorii.

Materialele aplicate trebuie să poată să fie îndepărtate de pe suprafața drumului, fără a emana agenți dăunători, prin utilizarea unor echipamente standard fără a cauza deteriorarea

permanentă a părții carosabile sau reducerea duratei de viață reziduale a îmbrăcăminții rutiere. Cu toate acestea, nu trebuie să poată fi întotdeauna posibil să se îndepărteze materialul aplicat fără a cauza deteriorarea stratului de bază al drumului, prin urmare, va fi necesar să se ia în calcul costurile de reînnoire a îmbrăcăminții rutiere, atunci când se analizează aplicarea covorului asfaltic colorat pe o bază de încercare, în cazul în care materialul aplicat este îndepărtat în urma încercării.

Referitor la tipurile de mixtură asfaltică colorată, betonul asfaltic este considerat cel mai avantajos. În urma studiului de caz prezentat și a specificațiilor tehnice, am ajuns la concluzia că betonul asfaltic prezintă caracteristici mecanice bune la o grosime de minim 4 cm, prezintă o tehnică de prelucrare comună, o calitate foarte bună și o îmbunătățire acustică față de celelalte tipuri de mixtură asfaltică (de exemplu: tratamentul bituminos).

Însă, un dezavantaj este că acest tip de mixtură asfaltică aduce o calitate superioară a culorii doar în cazul potrivirii culorii agregatului cu cel al liantului. În toate cazurile, producerea unei mixturi asfaltice colorate necesită ca echipamentele și utilajele de producere și transport să fie curățate, lipsite de orice urmă de bitum negru, care poate "contamina" culoarea finală.

De asemenea, în cazul reparării defecțiunilor apărute la suprafața unui strat de mixtură asfaltică, este foarte dificilă potrivirea culorii, deoarece în timp și în urma expunerii la razele UV, culoarea inițială (culoarea de așternere) este deosebit de diminuată.

Cu toate acestea, avantajele folosirii mixturilor asfaltice colorate se referă la:

- îmbunătățirea condițiilor de trafic, în special a celor referitoare la vizibilitate și la siguranța tuturor participanților la trafic;
- efect estetic plăcut al peisajului urban;
- îmbunătățirea efectelor de iluminare, în special în tuneluri;
- varietatea culorilor;
- scăderea temperaturii la suprafața de rulare prin înlocuirea bitumului negru cu alte tipuri de lianți.

De reținut este faptul că, informațiile referitoare la materialele, tehnologiile de execuție și de punere în operă a unei mixturi asfaltice colorate sunt destul de limitate, iar acest lucru nu poate decât să ne provoace în a descoperi cât mai multe detalii despre aceste inovații ale „modelării peisajului urban”, despre „spiritul drumului”.

Conducător: Conf.univ.dr.ing. Anatolie CADOCINICOV

Referințe

1. MAURIZIO Bocci, ANDREA Grilli, FABRIZIO Cardone, AMEDEO Virgili, Clear Asphalt Mixture for Wearing Course in Tunnels: Experimental. Application in the Province of Bolzano, SIV - 5th International Congress - Sustainability of Road Infrastructures, pp. 115-124, Published by Elsevier Ltd., 2012.
1. MIREA, M.; VOICU, CO.; CIOPEC A. - Case studies concerning the impact of the foundation ground upon the distress and deterioration of roads in the Banat plain area, science and technologies in geology, exploration and mining, sgem 2015, vol II, pp 149-156, Albena, Bulgaria
2. <http://www.apdpmoldova.ro/apdpm/wp-content/uploads/2018/10/1421.pdf>