

## ANALIZA ASPECTELOR DE REPARAȚIE A SISTEMULUI RUTIER ÎN CONDIȚII URBANE

Anatolie CADOCINICOV, Oleg RABEI

[anatolie.cadocinicov@iit.utm.md](mailto:anatolie.cadocinicov@iit.utm.md), [cecenu@yandex.ru](mailto:cecenu@yandex.ru)

**Rezumat.** Deformările și distrugerea structurilor și invelisurilor drumurilor, terasamentelor și sistemelor de drenaj, operelor de artă și accesoriilor care apar în timpul funcționării sistemului rutier sunt de natură, amploarea și volumul cele mai diverse. Eliminarea lor necesită lucrări de reparații de diferite complexitate, amploare, locație și timp. Unele deformări trebuie eliminate urgent, altele se pot acumula treptat și se elimină la anumite intervale. Unele reparații pot fi efectuate fără a interfera cu traficul rutier.

**Cuvinte cheie:** reparație sistemului rutier, îmbrăcămînți nerigide, reparații în condiții de trafic dens.

Structura sistemului de management tehnic al drumurilor urbane determină frecvența și nevoile financiare pentru fiecare tip de lucrare. Astfel, revizia este cel mai complex și mai costisitor tip de muncă, care se efectuează la fiecare 25-30 de ani. Reparațiile medii sau periodice se efectuează la fiecare 5-10 ani și sunt mai puțin costisitoare decât reparațiile majore. În cele din urmă, reparațiile și întreținerea curentă sunt cele mai puțin costisitoare, dar sunt efectuate anual. Specificul amenajării tehnice și exploatarea drumurilor determină necesitatea fiecărui tip de reparație a drumului în timpul și volumul necesar, în caz contrar drumurile se deteriorează, iar costul lucrărilor crește exponențial. De exemplu, dacă reparațiile curente și reparațiile curente nu se efectuează în fiecare an, atunci nevoia de reparații medii va apărea mult mai rapid, în 4-5 ani. Și în cazul finalizării premature a reparației medii, drumul va necesita o revizie majoră în doar 10-15 ani [1].

Astfel, lucrările de reparații și întreținere intempestive reduc calitatea drumului și reduc durata „de viață” a acestuia. În același timp, lucrările de reparații trebuie efectuate în conformitate cu starea drumului. În caz contrar, aceste lucrări aduc doar pierderi financiare. Dacă drumul necesită reparații majore, reparațiile curente sau intermediare nu vor da efectul scontat. În mod similar, lucrările de întreținere în curs nu vor rezolva problema drumurilor care au nevoie de reparații moderate. Prin urmare, pentru a crea o rețea de drumuri de înaltă calitate, este necesar să se efectueze lucrări de reparații și întreținere adecvate, în conformitate cu starea tehnică a fiecărui drum. Totuși, analiza investițiilor în rețeaua de drumuri a municipiului Chișinău arată că reparațiile majore și reparațiile medii sunt mai degrabă excepția decât regula [2].

Modernizarea străzilor presupune nu doar o reînnoire completă a elementelor tehnice (lucrări de pământ, sisteme rutiere, lucrări de artă, accesorii și mijloace tehnice de organizare și siguranță a circulației), ci și transformarea acestor străzi în conformitate cu prevederile și normele moderne. proiectarea și construcția străzilor orașului. Iată diferența principală dintre drumurile interurbane și cele urbane. Cu excepția tunelurilor, căilor de acces și șoselelor de centură, drumurile orașului coincid cu străzile orașului și nu sunt destinate exclusiv traficului rutier. Străzile dintr-un oraș fac parte din țesătura urbană și servesc drept spații publice, trasee de mers pe jos sau transport public. Prin urmare, la proiectarea, construirea și planificarea străzilor orașului, este necesar să se țină cont nu doar de nevoile traficului, ci și de aspecte precum infrastructura pietonală, liniile verzi, stațiile de transport în comun, infrastructura de biciclete, iluminatul nocturn și canalizarea pluvială [3].

De asemenea, practica internațională de proiectare a străzilor demonstrează o atenție deosebită pentru îmbunătățirea siguranței rutiere. Acest lucru se reflectă în utilizarea de noi parametri stradali, precum și a elementelor structurale inovatoare și a materialelor speciale de construcție.

Practica orașelor europene arată că străzile modernizate creează un mediu de transport mai confortabil și mai sigur, încurajează mersul pe jos și utilizarea transportului alternativ, fac circulația mai fluidă și creează o atmosferă urbană atractivă și o imagine mai plăcută a orașului.

Modernizarea străzilor orașului în conformitate cu aceste principii va include măsuri precum: redimensionarea trotuarelor și drumurilor, realizarea de buzunare de parcare paralele cu strada, crearea pistelor pentru biciclete, crearea benzilor pentru transportul în comun, actualizarea liniilor verzi, îndepărtarea obstacolelor și denivelărilor de pe trotuare, amenajarea teritoriului, neregularități ale pavajului, îmbunătățiri la iluminatul stradal și scurgerea apei pluviale [4].

Deși aceste măsuri vor fi mai costisitoare decât reparațiile majore, cu menținerea parametrilor existenți, investiția realizată se va amortiza în timp prin prețuri mai mari pentru clădirile din apropiere, creșterea traficului pietonal și dezvoltarea afacerilor situate în clădirile de-a lungul străzilor. În plus, reconstrucția drumurilor de înaltă calitate și întreținerea anuală înseamnă eliminarea necesității reparațiilor curente și pe termen mediu pentru cel puțin 10 ani. Nu în ultimul rând, va reduce numărul de accidente rutiere, va reduce costurile de întreținere și reparații continue și va aduce economii semnificative șoferilor.

În momentul reparației unui drum nou, un model de trafic este conceput, în funcție de o serie de valori ce vor permite aflarea unor informații precum, încărcările maxime probabile, geometria viitorului drum, poziționarea intersecțiilor, etc.

Toate aceste informații folosite într-un mod corect duc într-un final la evaluări economice, Problema cea mai mare a guvernanților privind traficul generat de marele orașe este imposibilitatea financiară în unele cazuri, sau spațială în altele, de a îmbunătăți rețelele rutiere. Se pare că soluția propice pentru diminuarea acestor neajunsuri este de a îmbunătăți sau chiar a implementa alte sisteme de transport în special cel public [3]

O clasificare a modelelor de trafic poate fi dificilă, deoarece există o varietate largă, implicit nenumărate posibilități de a le ierarhiza. În funcție de scopul studiilor efectuate, modelele se pot axa pe predicții pe termen lung ale volumului de trafic, pe stabilirea de trasee folosind mai multe rețele de transport, pe reprezentări precise ale fluxurilor de trafic, etc. Din aceste perspective putem clasifica modele de transport după cum urmează:

- modele privind cererea (modele econometrice, predicții pe termen scurt, generarea traficului, etc.);
- modele de rețele (schimbări ale diferitelor rețele, predicții de trafic, tabele de timp);
- modele de trafic (probleme avansate de trafic, interacțiunea dintre vehicule);
- modele de performanță (analiza calității traficului, analiza siguranței circulației, consumul de combustibil, producerea de poluare a aerului, producerea poluării fonice, etc.);

Un drum proiectat bine este economic în construcție și întreținere, putând suporta traficul pe toată durata sa de viață și nu expune utilizatorii rețelei la pericole nedorite. Întreținerea Studiilor privind rețelele actuale pot consta în observarea performanței acestora. Aceste investigații nu trebuie confundate cu studiile de planificare, deoarece sunt analizate condițiile de trafic prezente și nu cele de perspectivă. Producerea și atragerea călătorilor În această fază două modele vor fi folosite:

- Modelul producerii calculează numărul total de călătorii ce se produc dintr-o anumită zonă, indiferent de destinația acestora.

Execuția nemijlocită a lucrărilor de întreținere curentă a drumurilor publice se va face de regulă de către întreprinderile de întreținere în baza de contractare cu gestionarul drumurilor respective.

În nivelul ridicat de uzură pe străzile și drumurile din oraș (60-70%) se explică prin următoarele motive:

- o creștere intensivă a numărului de unități de transport, o creștere a mobilității populației urbane și, în consecință, a intensității traficului de vehicule (până la 1 ... 12% pe an.) pe rețeaua de drumuri urbane;
- apariția vehiculelor cu mai multe osii cu încărcături mari pe osie;
- „sub repararea cronică” a străzilor și drumurilor din cauza lipsei de finanțare a industriei rutiere timp de 10-15 ani.

Repararea străzilor și drumurilor orașului se efectuează în condiții de fluxuri dens de trafic.

- predomină transportul ușor pe străzi (63-87%), transportul de mărfuri se deplasează în principal de-a lungul autostrăzilor de ocolire;
- cea mai mare scădere a traficului se observă în perioada de la 21-00 până la ora 7-00;
- lipsa unor căi alternative de ocolire a străzilor supraîncărcate, lipsa unei organizări adecvate a traficului, incapacitatea de a circula pe dreapta banda străzilor principale din cauza mașinilor parcate pe ea.
- viteza autobasculantelor scade la 5-10 km / h, ceea ce crește semnificativ timpul de livrare a amestecului fierbinte de beton asfaltic de la fabrică locul de așternerea acestuia, la șantierele de lucru, riscul de accidente rutiere crește. Creșterea costurilor de transport la șantierul de reparații UDS impune minimizarea frontului și calendarul lucrărilor rutiere [4].

Principalele perturbări tehnologice care cauzează distrugerea suprafeței îmbrăcăminților din beton asfaltic sunt:

- Etanșare insuficientă;
- Uniformitate redusă a punerii amestecurilor de beton asfaltic;
- Folosirea materiilor prime substandard;
- Pregătirea inadecvata a amestecului (amestecare slaba in malaxor), urmata de aparitia unor pete de bitum pe acoperire;
- Supradozarea de bitum, determinând un conținut crescut de grăsime al amestecului de beton asfaltic.

Reparația îmbrăcăminților asociate cu compactarea insuficientă trebuie efectuată pentru a proteja îmbrăcămintea din beton asfaltic de distrugerea cauzată de separarea pietrei zdrobite de partea sa superioară. Acest lucru se datorează interacțiunii componentelor pneumatice ale roții (în special cele cu țesut) cu stratul de acoperire.

Un alt motiv este aderența insuficientă a particulelor de agregat (nisip, piatră zdrobită) între ele din cauza liantului de proastă calitate (bitum + pulbere minerală). Acest lucru se observă cel mai adesea în locurile de sprijin ale benzilor adiacente, unde, datorită răcirii amestecului, se formează cusături longitudinale și atunci când finisorul se oprește în timp ce încarcă amestecul de beton asfaltic din basculante.

Principalele perturbări tehnologice care cauzează distrugerea suprafeței îmbrăcăminților din beton asfaltic sunt:

- etanșare insuficientă;
- uniformitate redusă a punerii amestecurilor de beton asfaltic
- folosirea materiilor prime substandard;
- pregătirea inadecvata a amestecului (amestecare slaba in malaxor), urmata de aparitia unor pete de bitum pe acoperire;
- supradozarea de bitum, determinând un conținut crescut de grăsime al amestecului de beton asfaltic.

Reparația îmbrăcăminților asociate cu compactarea insuficientă trebuie efectuată pentru a proteja îmbrăcămintea din beton asfaltic de distrugerea cauzată de separarea pietrei zdrobite de partea sa superioară. Acest lucru se datorează interacțiunii componentelor pneumatice ale roții (în special cele cu țesut) cu stratul de acoperire.

Un alt motiv este aderența insuficientă a particulelor de agregat (nisip, piatră zdrobită) între ele din cauza liantului de proastă calitate (bitum + pulbere minerală). Acest lucru se observă cel mai adesea în locurile de sprijin ale benzilor adiacente, unde, datorită răcirii amestecului, se formează cusături longitudinale și atunci când finisorul se oprește în timp ce încarcă amestecul de beton asfaltic din basculante [5].

### **Concluzii:**

Analiza experienței de reparație a rețelei de drumuri din țările Europene, spre deosebire de drumurile publice, realizarea lucrărilor de reparații rutiere în condiții urbane are caracteristici care trebuie luate în considerare la justificarea criteriului eficacității organizatorice și soluții tehnologice pentru repararea suprafețelor rutiere în condiții de flux dens de trafic:

- reparațiile drumurilor se efectuează în condiții de trecere simultană a fluxurilor dens de trafic;
- suprapunerea benzilor de circulație reparate conduce la necesitatea trecerii transportului urban, în cadrul tronsonului reparat, de-a lungul jumătății a doua a carosabilului sau de-a lungul benzilor de circulație adiacente.
- îngustarea lățimii carosabilului cu 10-50% duce la creșterea densității fluxului de trafic și a nivelului de încărcare a tronsonului de drum de către trafic la 0,95-1,00, o scădere a vitezei medii a vehiculelor de 2,5-3 ori., și o creștere corespunzătoare a traficului rutier;
- costurile de transport de mărfuri și pasageri;
- scăderea vitezei autovehiculelor la 5-10 km/h, formarea de „ambuteiaj” în tronsonul reparat afectează caracteristicile fluxului de trafic pe rețeaua rutieră adiacentă.
- lungimea zonei de influență a șantierului de reparații în regimul de mare viteză a fluxului de trafic ajunge la 200 ... 500 m și mai mult.
- utilizarea timpului inefficient și, în consecință, costurile de transport cresc de 1,5-6 ori.

### **Bibliografia:**

1. Teza de masterat „Studiul reparației îmbrăcăminților nerigide ale drumurilor urbane în condiții a fluxului de trafic dens”, autor Oleg Rabei, conducător Cadocinicov Anatolie, UTM 2022.
2. D. Lesueur, H. Clech, A. Brosseaud, C. Such, B. Cazacliu, B. Koenders, P.-J.Cérino, J. Bonvallet, „Foamed Mixturii asfalticeens: Foamability and foam stability”, International Journal of Road Materials and Pavement Design, 2004.
3. K.J. Jenkins, JLA de Groot\*\*, MFC van de Ven, A Molenaar, „Half-Warm Foamed Mixturii asfalticeen Treatment, a New Process”, 7th Conference on Asphalt Pavements for Southern Africa, 1999
4. O. Moen, “Asphalt production at lower operating temperatures as an environmental friendly alternative to HMA”, APC - Environmental Inovation in Asphalt - Kolo Veidekke
5. M. Corrigan, „Warm Mix Asphalt technology”, AASHTO Standing Committee on Higways technical Meeting, Nashvill, 2005.