

NECESITATEA REGLEMENTĂRII LUCRĂRILOR DE ÎNTREȚINERE SPECIFICE DRUMURILOR URBANE

Drd. ing. Flavius-Florin PAVĂL, Prof. dr. ing. Mihai DICU

Universitatea Tehnică de Construcții,
București, România

REZUMAT. Infrastructurile rutiere necesită în mod continuu realizarea de lucrări de întreținere datorită solicitărilor din traficul rutier și variații sezoniere ale condițiilor de mediu la care sunt supuse, iar la programarea acestor lucrări trebuie avut în vedere modul de solicitare, care diferă de la exploatarea unei trame stradale față de exploatarea drumurilor extraurbane. Dacă pentru drumurile extraurbane a existat o preocupare continuă a autorității administrative de a reglementa sectorul de urmărire a stării tehnice în timpul exploatării și implicit de programare a intervențiilor în cale, pentru justificarea finanțării lucrărilor de întreținere-reparații, pentru drumurile urbane nu există corespondent de reglementare a intervenției în funcție de specificitatea traficului urban. În acest sens, lucrarea de față pune în evidență aceste diferențe de abordare a analizei stării tehnice la străzi, prin comparație cu normativele reglementate la nivel național pentru drumurile extraurbane (Normativ ind. AND 540, Normativ ind. CD 155). Aceasta va fi efectuată prin identificarea indicilor de stare tehnică specifice drumurilor urbane, atât de necesari pentru identificarea soluțiilor cu măsuri de remediere preconizate prin programarea lucrărilor de întreținere specifice străzilor, din care să se poată stabili o finanțare corectă a lucrărilor de intervenție în perioada de exploatare a unei rețele urbane.

Cuvinte cheie: întreținere, drum urban, trafic rutier, reglementări tehnice.

ABSTRACT. The road infrastructure requires continuously carrying out maintenance work due to the demands of traffic and seasonal variations in environmental conditions to which they are subject, and the programming of these works should consider how to apply that differs from the operation of a street network to exploit extra-urban roads. If for the roads extra urban there has been a continuing concern of the administrative authority to regulate the tracking technical condition during operation and default programming interventions way to justify funding of maintenance-repair for urban roads there is no corresponding regulatory intervention to the specific urban traffic. In this sense, this paper highlights the differences in approach to the analysis of the technical condition the streets, compared with the standards nationally regulated for the roads extra urban (Standard ind. AND 540, Standard ind. CD 155). This will be made by identifying indices specific technical condition of urban roads, so necessary to find solutions to the remedial measures envisaged by scheduling specific street maintenance, which should be able to establish a proper financing of the intervention works during operation of urban networks.

Keywords: maintenance, urban road, traffic, technical regulations.

1. SCOPUL LUCRĂRII

Funcție de amplasamentul infrastructurilor rutiere, extraurban (drumuri) sau urban (străzi) factorii care influențează apariția degradărilor pot diferii semnificativ, datorită compoziției traficului rutier, a alcătuirii structurale diferite, cât și a condițiilor de exploatare, prin care efectele asupra carosabilului se manifestă diferit. În aceste condiții, în care apar diferențe între agresivitatea traficului și deteriorarea structurii rutiere, este normal ca și evaluarea stării tehnice în perioada normată de funcționare să fie reglementată prin norme tehnice specifice tipului

de rețea rutieră pe care se desfășoară circulația auto.

Având în vedere diferențele majore între modul de comportare în exploatare a drumurilor extraurbane față de cele urbane, este imperios necesară reglementarea lucrărilor de intervenții efectuate la acestea. În acest moment pentru cazul drumurilor urbane nu există reglementări în ceea ce privește realizarea unor lucrări de întreținere adecvate, ținându-se cont și de cauzele care au condus la apariția acestora în perioada normată de funcționare. În figura 1 se pot observa în secțiune transversală diferențele între drumuri și străzi.

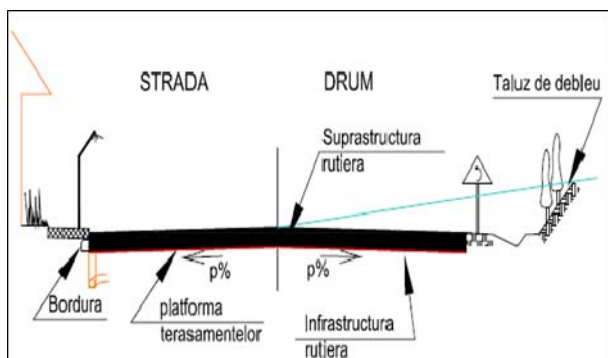


Fig. 1. Secțiune transversală – diferențe între drumuri și străzi.

Rețeaua de străzi diferă de rețeaua de drumuri și prin faptul că în infrastructura străzii se găsesc amplasate și rețelele edilitare subterane necesare funcționării clădirilor adiacente, intervențiile la aceste rețele de către administratorii lor afectând calitatea funcțională a structurii rutiere urbane.

În figura 2 se observă diferențele de utilare între drumuri și străzi.

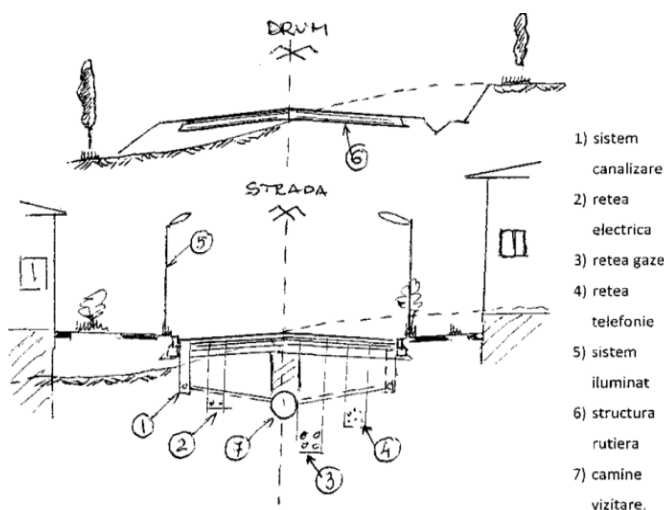


Fig. 2. Diferențe de utilare între drumuri și străzi.

Lucrările de intervenție la rețelele, presupun decopertarea locală a structurii rutiere, care prin refacere postintervenție nu mai prezintă aceleași caracteristici structurale inițiale. De aceea, modul de abordare a lucrărilor de întreținere-reparație la străzi, diferă de cel consacrat al intervențiilor de remediere la structurile rutiere extraurbane.

În acest context, lucrarea de față își propune să analizeze necesitatea reglementărilor de întreținere specific drumurilor urbane, prin expunerea principalilor parametri de reprezentare.

În figura 3 este arătată diferența între traficul urban și cel extraurban.



Fig. 3. Diferența între traficul urban (stg.) și extraurban (dr.).

2. EVALUAREA SOLICITĂRILOR DIN TRAFICUL AUTO

Pentru a cunoaște nivelul de solicitare a unei rețele rutiere urbane, este necesară efectuarea de recensăminte de trafic periodice. Această etapă de studiu a nivelului de solicitare a tramei stradale, se rezolvă în teren prin sondaje origine-destinație, iar modul de colectare a datelor este prezentată în figura 4.

După colectarea informațiilor necesare, acestea vor fi prelucrate și se vor întocmi baze de date necesare diferitelor lucrări ce urmează a fi efectuate pe rețeaua stradală, conform schemei prezentată în figura 5.



Fig. 4. Modul de colectare a datelor.

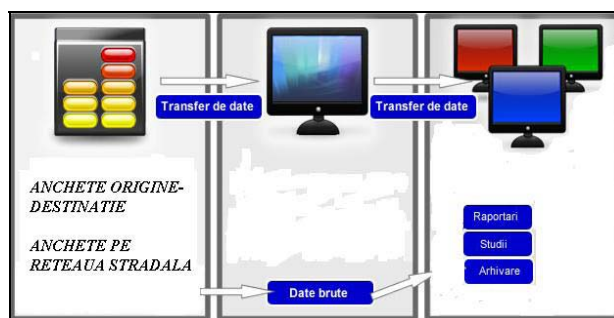


Fig. 5. Modul de prelucrare a datelor din teren.

Principalele tipuri de solicitări la nivelul structurii rutiere sunt cele rezultate din masa autovehiculului, care în timpul circulației acționează dinamic asupra sistemului rutier, precum și cele tangențiale, rezultate din acțiunea de frânare-accelerare a autovehiculului și din schimbarea direcției de mers pe suprafața carosabilă. Acestea se observă în figura 6.

INTERACȚIUNI DINTRE TRANSPORTURI ȘI DEZVOLTAREA REGIONALĂ

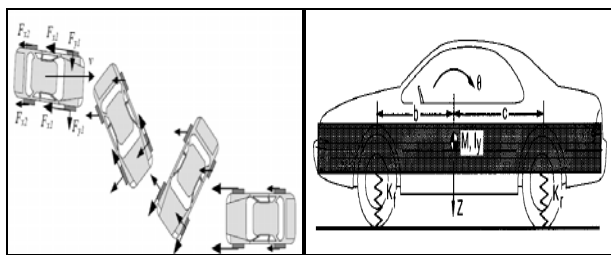


Fig. 6. Solicitări date de autovehicule.

Intensitatea acestor solicitări definite ca și agresivitate a traficului rutier, se înregistrează la nivelul structurii rutiere prin acumularea de deformații ale straturilor componente, dar și la apariția degradărilor din exploatarea rețelei rutiere.

Pentru a putea evalua intensitatea traficului rutier asupra infrastructurii de transport și implicațiile efectelor de agresare asupra vătămării structurii rutiere în timpul exploatării unui drum sau stradă, este necesar de a transforma traficul din vehicule fizice în trafic de calcul cu vehicule etalon, care în calculele de dimensionare specifice drumurilor (fig. 7) și străzilor (fig. 8) diferă.

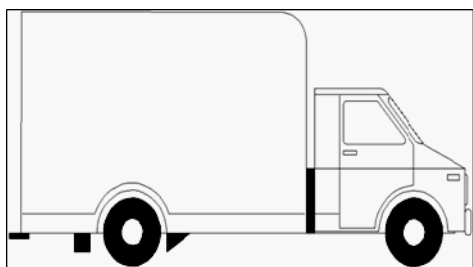


Fig. 7. Vehiculul N115 utilizat la drumuri.

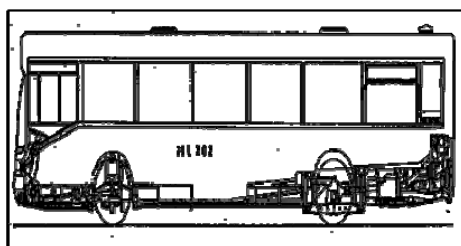


Fig. 8. Vehiculul de calcul utilizat la străzi.

În calculele specifice domeniului infrastructurii transportului rutier, solicitările din trafic se suprapun cu efectele rezultate din variații ale condițiilor sezoniere de mediu ambiant, care și acestea agresează într-un anumit mod structura rutieră, după cum se detaliază în cele ce urmează.

Vara, la temperaturi pozitive, îmbrăcămințile asfaltice ale străzilor sunt supuse **fenomenului de făgășuire** și chiar cedării din oboseală sub frecvența traficului rutier.



Fig. 9. Temperaturi frecvente la străzi (stg.) față de drumuri (dr.).

Vara, temperaturile înregistrate la nivelul părții carosabile la drumuri sunt simțitor mai mici decât cele de la străzi deoarece căldura degajată de motoarele mașinilor este neglijabilă. Această diferență a fost prezentată în figura anterioară.

Iarna, în cazul străzilor, o mare cantitate din precipitațiile căzute nu poate fi îndepărtată de pe carosabil deoarece există un număr ridicat de vehicule staționate, după cum se poate vedea și în figura 10.



Fig. 10. Precipitații solide iarna, în cazul străzilor.

Iarna, în cazul drumurilor, o mare cantitate din precipitațiile căzute este îndepărtată de pe carosabil deoarece există această posibilitate, după cum se poate observa în figura 11.



Fig. 11. Îndepărtare facilă a zăpezii, în cazul drumurilor.

Din tabelul 1 sunt prezentate diferențele constructive între drumuri și străzi în secțiune transversal. Diferențele constructive între rețeaua de

NECESITATEA REGLEMENTĂRII LUCRĂRILOR DE ÎNTREȚINERE SPECIFICE DRUMURILOR URBANE

drumuri extraurbane și cele urbane, diferă așa cum s-a mai arătat din funcțiile de utilizare specifice. Pe lângă acestea, se remarcă diferențe de alcătuire a traseului, unde la drumurile extraurbane întâlnim trasee lungi între intersecții și deci se circulă cu viteze mari în mișcare relativ continuă, pe când la străzi, intersecțiile sunt mai dese, din care rezultă numeroase opriri-porniri ale vehiculelor cu dezvoltarea de solicitări tangențiale la suprafața carosabilă rezultate din frânări-accelerări succesive.

Tabelul 1. Diferențe constructive între drumuri și străzi

Diferențe constructive drum - stradă	
Drum	Stradă
Parte carosabilă	Parte carosabilă
Acostament	Trotuar
Taluz rambleu	Zona verde
Taluz debleu	Zona verde
Rigolă (șant)	Gură de canalizare
Ampriză drum	Ampriză stradă
Bandă de încadrare	Bordură
Zona drumului	Zona străzii
Platforma drumului	Platforma străzii

De asemenea, schimbările direcției de mers în localități sunt mai dese, pentru schimbarea benzilor de circulație în cazul depășirilor sau a traseului parcurs. În aceste condiții, la drumuri acțiunea principală a vehiculelor asupra structurii rutiere o reprezintă sarcina dinamică verticală a vehiculelor grele de transport acțiunea autoturismelor fiind neglijată, iar la străzi se iau în considerație mai ales solicitările tangențiale din efecte de frânare-accelerare, unde intensitatea traficului generat în special de autoturisme, trebuie luată în considerație.

Ca și o consecință a agresivității traficului luat în considerație de frecvența vehiculelor grele la dimensionarea drumurilor extraurbane și intensitatea traficului urban în cazul localităților, o reprezintă apariția vătămării structurii rutiere, prin dezvoltarea degradărilor implicite.

Deci, traficul rutier acționează asupra drumurilor prin solicitările verticale și orizontale generate de circulația vehiculelor. O influență importantă asupra comportării drumului sub acțiunea traficului o are caracterul dinamic al încărcărilor date de vehicule, care conduc la apariția fenomenului de oboseală a sistemului rutier generat de repetarea încărcărilor, precum și a efectelor tangențiale, care conduc la apariția defectelor de suprafață carosabilă, așa cum este prezentat și în figura 13.

Vehiculul de calcul la drumuri este cel cu încărcarea de 115 kN, iar pentru echivalența la străzi

se consideră vehiculul cu încărcarea de 50 kN, conform tabelului 2.

De asemenea la străzi conform normativului NP 116-2006, traficul de calcul se va lua în considerare la alcătuirea structurilor rutiere urbane – străzi, vehiculele grele cu o greutate pe osie mai mare de 50 kN (V.G). Trebuie să precizăm ca la străzi traficul cel mai solicitant este reprezentat de autoturisme și autoutilitare ușoare, iar în categoria vehiculelor grele intră autobuzele, troleibuzele și autocamioanele cu 2 osii.

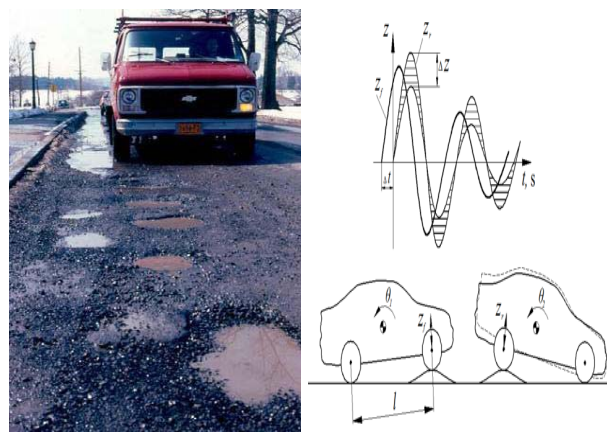


Fig. 13. Acțiunea traficului rutier

Tabelul 2. Clase de trafic pentru străzi (perioada de perspectivă = 30 ani)

Trafic drumuri osii 115 kn cd 115-2001		Trafic străzi corelate cu echivalare cu vehicule grele	
Clasa trafic	Volum trafic (milioane osii standard)	Clasa trafic	M.Z.A 50 kN (vehicule grole)
Excepțional	>36	T0	> 1980
Foarte greu	12....36	T1	660...1980
Greu	3....12	T2	330....660
Mediu	0,7....3	T3	210....330
Ușor	0,2...0,7	T4	105....210
Foarte ușor	< 0,2	T5	< 105

3. NORME ROMÂNEȘTI PENTRU EVALUAREA STĂRII TEHNICE A INFRASTRUCTURILOR RUTIERE URBANE ȘI EXTRAURBANE

Starea tehnică a rețelei de străzi ca și la rețelele de drumuri extraurbane, depinde de starea de degradare apărută în perioada de exploatare. Această stare tehnică a rețelei de străzi sau de drumuri extraurbane, este urmărită periodic de administratorii care gestionează zona de rețea din raza sa de competență,

INTERACȚIUNI DINTRE TRANSPORTURI ȘI DEZVOLTAREA REGIONALĂ

pentru a programa lucrările de întreținere - reparații necesare bunei funcționări a circulației.

Programarea lucrărilor de întreținere se încadrează la strategii de intervenție în perioada normată de funcționare, care în cazul drumurilor sunt categorisite în lucrări de întreținere curentă și periodică, lucrări de reparații curente, periodice și lucrări de reparații capitale, iar în cazuri de excepție se programează și lucrări de reparații accidentale.

Urmărirea periodică a stării tehnice la drumuri a fost mai intens reglementată la drumuri extraurbane, în cazul străzilor multe dintre intervenții au fost preluate dintre cele prevăzute la drumuri extraurbane.

De aceea, prin lucrarea de față se face o analiză comparativă a evaluării stării tehnice la străzi față de cele existente la drumurile extraurbane din țara noastră, din care sa rezulte unele recomandări pentru elaborarea unei reglementari tehnice specifice drumurilor urbane.

În normativul CD-155/2000 este prezentată metodologia utilizată în România pentru evaluarea stării tehnice a tuturor categoriilor de drumuri publice care au îmbrăcăminti asfaltice cât și cele care au în componența lor un strat din beton de ciment. Starea tehnică a drumurilor se determină în scopul stabilirii lucrărilor de întreținere periodică și respectiv a lucrărilor de reparații curente, lucrări

menite să aducă la starea tehnică la nivelul cerut de evoluția traficului.”

Starea de degradare a fiecărui sector omogen de drum este caracterizată prin indicele global mediu, reprezentând media valorilor indicilor globali ai eșantioanelor de pe tronsonul omogen al drumului.

Evaluarea stării tehnice a îmbrăcămintelor rutiere bituminoase se va realiza pe sectoarele omogene. Se va face o apreciere cantitativă a degradărilor prin luarea în considerare a tuturor tipurilor de degradări și a ponderilor acestora.

Studiul comparativ prezentat (tab. 3, 4, 5), este destinat în analiza ponderală a indicilor de stare calculați după procedura reglementată tehnic conform Normativ ind. AND 540/2003 și cea propusă, unde s-a încercat modificarea probabilității de apariție a unor degradări de suprafață în funcție de efectele pneu-carosabil. Astfel, efectele tangențiale apărute cu un grad de severitate mai ridicat în cazul străzilor, datorită efectelor generate la contactul pneu-carosabil prin frânări-accelerări repetate, precum și opriri-porniri frecvente la intersecțiile multiple existente în localități, dar și la multitudinea trecerilor de pietoni, întrucât în localități traficul auto se intersectează mereu cu cel pietonal, conduce la creșterea coeficienților determinanți ai probabilității de apariție a defectelor de suprafață în defavoarea celor de natură structurală specifici drumurilor extraurbane.

Tabelul 3. Comparații între indici de stare calculați conform normativului existent și procedurii propuse. Degradări structurale

		Străzi AND 540						Străzi, propuneri							
Tip de degradare	Ponderile tipurilor de degradare p_i , %	Coeficienții de importanță ai nivelului de severitate s_i			Coeficientul de importanță a extinderii degradărilor, f_i			Tip de degradare	Ponderile tipurilor de degradare p_i , %	Coeficienții de importanță ai nivelului de severitate s_i			Coeficientul de importanță a extinderii degradărilor, f_i		
		r	M	R	O	M	F			r	M	R	O	M	F
Degradări datorate oboselii	30	0,4	0,7	1,0	0,4	0,8	1,0	Degradări datorate oboselii	10	0,4	0,7	1,0	0,4	0,8	1,0
Faianțări	30	0,4	0,7	1,0	0,4	0,8	1,0	Faianțări	20	0,4	0,7	1,0	0,4	0,8	1,0
Fisuri și crăpături longitudinale PE URMA ROȚII	5	0,4	0,7	1,0	0,6	0,8	1,0	Fisuri și crăpături longitudinale PE URMA ROȚII	5	0,4	0,7	1,0	0,6	0,8	1,0
Fisuri și crăpături longitudinale	5	0,3	0,8	1,0	0,5	0,8	1,0	Fisuri și crăpături longitudinale	5	0,3	0,8	1,0	0,5	0,8	1,0
Plombări	15	0,4	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	Plombări	25	0,4	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
Făgașe	10	0,4	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	Fagase	15	0,4	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
Gropi care afectează structura	5	0,3	0,8	1,0	0,4	0,8	1,0	Gropi care afectează structura	20	0,3	0,8	1,0	0,4	0,8	1,0

NECESITATEA REGLEMENTĂRII LUCRĂRILOR DE ÎNTREȚINERE SPECIFICE DRUMURILOR URBANE

Tabelul 4. Comparații între indici de stare calculați conform normativului existent și procedurii propuse. Degradări de suprafață

STRĂZI AND 540								STRĂZI PROPUNERI							
Tip de degradare	Ponderile tipurilor de degradare $p_i, \%$	Coef de importanță ai nivelului de severitate s_i			Coef de importanță a extinderii degradărilor f_i			Tip de degradare	Ponderile tipurilor de degradare $p_i, \%$	Coef de importanță ai nivelului de severitate s_i			Coef de importanță a extinderii degradărilor f_i		
		r	M	R	O	M	F			r	M	R	O	M	F
Degradări de margini	10	0,3	0,8	1,0	0,4	0,7	1,0	Degradări borduri	5	0,3	0,8	1,0	0,4	0,7	1,0
Fisuri transmise la rosturile de lucru	10	0,4	0,7	1,0	0,5	0,8	1,0	Fisuri transmise la refaceri lucrări edilitare	15	0,4	0,7	1,0	0,5	0,8	1,0
Fisuri și crăpături transversale	10	0,5	0,7	1,0	0,4	0,8	1,0	Fisuri și crăpături transversale	5	0,5	0,7	1,0	0,4	0,8	1,0
Gropi care afectează stratul de suprafață	10	1,0	1,0	1,0	0,4	0,8	1,0	Gropi care afectează stratul de suprafață	5	1,0	1,0	1,0	0,4	0,8	1,0
Văluriri	10	1,0	1,0	1,0	0,4	0,8	1,0	Văluriri	15	1,0	1,0	1,0	0,4	0,8	1,0
Suprafață exudată	10	0,3	0,7	1,0	0,3	0,7	1,0	Suprafață exudată	10	0,3	0,7	1,0	0,3	0,7	1,0
Suprafață șlefuită	15	1,0	1,0	1,0	0,3	0,7	1,0	Suprafață șlefuită	15	1,0	1,0	1,0	0,3	0,7	1,0
Suprafață cu ciupituri	20	0,3	0,7	1,0	0,3	0,7	1,0	Suprafață cu ciupituri	15	0,3	0,7	1,0	0,3	0,7	1,0
Cedări acostamente	5	0,3	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	Degradări trotuar	15	0,3	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0

Legendă: r – nivel redus de severitate; M – nivel mediu de severitate; R – nivel ridicat de severitate.
O – extindere ocazională; M – extindere moderată; F – extindere frecventă.

Prin urmare, în cele care urmează, s-a realizat un calcul comparativ între evaluarea stării tehnice la străzi folosind ponderile și coeficienții de importanță, pentru degradările de structură atât și pentru degradările de suprafață, existenți în normativul AND 540/2003 cât și evaluarea stării tehnice la străzi utilizând ponderile propuse (tabelele 3, 4, 5).

Scopul acestui studiu comparativ este acela de a pune în evidență deficiențele de evaluare a indicilor de stare tehnică la străzi prin utilizarea strictă a prevederilor existente în Normativul ind. AND 540/2003 și de a pune în evidență diferența calitativă de evaluare propriu-zisă a stării tehnice la o stradă.

Pentru aceasta s-a condus studiul comparativ pe cele două coloane consacrate, respectiv coloana din stânga cu calculul indicilor de stare după metodologia existentă în prezent conform Normativ ind. AND 540/2003, iar pe coloana din dreapta după procedura propusă. Diferă tablele

de calcul cu diferențe de probabilități de apariție a degradărilor, datele de intrare în studiu fiind identice (tabelul 5).

4. CONCLUZII

Prin acest studiu comparativ, putem constata faptul ca evaluarea starii tehnice prin utilizarea normativului aplicabil la drumurile extraurbane și la străzi, conduce la unele erori de interpretare atunci când se ignoră diferențele funcționale între cele două tipuri de rețele de transport auto, respectiv diferențele între infrastructura de transport extraurban și cea specific urbană.

La nivelul țării noastre, s-a pus accent pe efectuarea studiilor care au avut ca scop principal starea tehnică a infrastructurilor rutiere extraurbane și degradările și cauzele care au stat la baza producerii acestora, fără a nu se avea în vedere și studierea rețelei rutiere urbane.

INTERACȚIUNI DINTRE TRANSPORTURI ȘI DEZVOLTAREA REGIONALĂ

Tabelul 5. Propuneri pentru evaluarea stării tehnice a străzilor

AND 540	Propuneri																																		
<p>Etapa 1: Identificarea degradărilor la o stradă – Sf Treime, conform ANEXEI 4 din normativul AND 540</p> <p>Etapa 2: Stabilirea lungimii sau a suprafeței conform varianta existentă Normativ AND 540</p> <p>Etapa 3: Extinderea sau frecvența de apariție E, a diverselor degradări conform variantei existente Normativ AND 540</p> <p>Etapa 4: Calculul punctelor de scădere conform variantei existente în Normativ AND 540 Numărul punctelor de scădere (negative) atât pentru degradările structurii cât și pentru cele ale suprafeței se calculează cu relația:</p> <p>$N_t = p_t * s_t * f_t$</p> <p>I. DEGRADĂRI STRUCTURALE NSt- pentru degradările structurale NSU- pentru degradări de suprafață</p> <p>$NS_t = p_t * s_t * f_t$</p> <p>$NSU = p_f * s_f * f_f$</p> <p>II. DEGRADĂRI DE SUPRAFAȚĂ $NSU_{totalstradaAND540} = 10.5 + 4.2 + 0.9 + 2.8 = 18.4\%$</p> <p>Etapa 5: Calculul indicilor de evaluare structurală (I.E.ST) și de evaluare a suprafeței (I.E.SU) pentru varianta existentă Normativ AND 540</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IEST=100-NSt=100-16.95=83.05% ● IESU=100-NSU=100-18.4=81.6% <p>Etapa 6: Calificativul stării de degradare se stabilește în funcție de indicele de degradare, conform normativului CD-155/2000</p> <p>$IG = \sqrt{IEST \times IESU}$</p> <p>$IG = \sqrt{83.05 \times 81.6} = 82.32180756\%$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Calificativ</th> <th colspan="2">Indice de degradare</th> </tr> <tr> <th>IG</th> <th>ID</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>REA</td> <td><77</td> <td>>13</td> </tr> <tr> <td>MEDIOCRĂ</td> <td>77...90</td> <td>7.5...13</td> </tr> <tr> <td>BUNĂ</td> <td>90...95</td> <td>5...7.5</td> </tr> <tr> <td>F BUNĂ</td> <td>>95</td> <td><5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rezultă un calificativ al stării de degradare al străzii = MEDIOCRĂ => conform IG = 82% => => IG_{STRADA} = 77...90</p>	Calificativ	Indice de degradare		IG	ID	REA	<77	>13	MEDIOCRĂ	77...90	7.5...13	BUNĂ	90...95	5...7.5	F BUNĂ	>95	<5	<p>Etapa 1: Identificarea degradărilor la o stradă – Sf Treime variantă propusă</p> <p>Etapa 2: Stabilirea lungimii sau a suprafeței conform variantei propuse</p> <p>Etapa 3: Extinderea sau frecvența de apariție E, a diverselor degradări conform variantei propuse</p> <p>Etapa 4: Calculul punctelor de scădere conform variantei propuse pentru străzi Numărul punctelor de scădere (negative) atât pentru degradările structurii cât și cele ale suprafeței se calculează cu următoarea relație:</p> <p>$N_t = p_t * s_t * f_t$</p> <p>I. DEGRADĂRI STRUCTURALE NSt – pentru degradările structurale NSU- pentru degradări de suprafață</p> <p>$NS_t = p_t * s_t * f_t$</p> <p>$NSU = p_f * s_f * f_f$</p> <p>II. DEGRADĂRI DE SUPRAFAȚĂ $NSU_{totalstrada} = 10.5 + 4.2 + 0.9 + 1.4 = 17\%$</p> <p>Etapa 5: Calculul indicilor de evaluare structurală (I.E.St) și de evaluare a suprafeței (I.E.S.U) pentru varianta propusă</p> <ul style="list-style-type: none"> ● IEST=100-NS_{t totalstrada} = 100-34.75=65.25% ● I.E.S.U=100-NSU_{totalstrada} = 100-17=83% <p>Etapa 6: Calificativul stării de degradare se stabilește în funcție de indicele de degradare, conform normativului CD-155/2000</p> <p>$IG = \sqrt{IEST \times IESU}$</p> <p>$IG = \sqrt{65.25 \times 83} = 73.59177943\%$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Calificativ</th> <th colspan="2">Indice de degradare</th> </tr> <tr> <th>IG</th> <th>ID</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>REA</td> <td><77</td> <td>>13</td> </tr> <tr> <td>MEDIOCRĂ</td> <td>77...90</td> <td>7.5...13</td> </tr> <tr> <td>BUNĂ</td> <td>90...95</td> <td>5...7.5</td> </tr> <tr> <td>F BUNĂ</td> <td>>95</td> <td><5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rezultă un calificativ al stării de degradare al străzii = REA => => conform IG (indicii global) = 73.% => IG_{STRADA} < 77</p>	Calificativ	Indice de degradare		IG	ID	REA	<77	>13	MEDIOCRĂ	77...90	7.5...13	BUNĂ	90...95	5...7.5	F BUNĂ	>95	<5
Calificativ		Indice de degradare																																	
	IG	ID																																	
REA	<77	>13																																	
MEDIOCRĂ	77...90	7.5...13																																	
BUNĂ	90...95	5...7.5																																	
F BUNĂ	>95	<5																																	
Calificativ	Indice de degradare																																		
	IG	ID																																	
REA	<77	>13																																	
MEDIOCRĂ	77...90	7.5...13																																	
BUNĂ	90...95	5...7.5																																	
F BUNĂ	>95	<5																																	

Ținând cont de diferențele majore de solicitare și modul de exploatare a drumurilor comparativ cu străzile și fondurilor financiare irosite datorită stării precare a infrastructurilor rutiere urbane, se impune tratarea diferită a rețelei rutiere urbane față de cea extraurbană.

De aceea este necesară o abordare mai distinctă a evaluării stării tehnice a infrastructurii de transport urban, printr-o reglementare tehnică care să reflecte realitatea din teren.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Dicu, M., *Artere de circulație urbană*, 2011, COMPRESS, București.
- [2] Ghidovet, G., *Evaluarea stării tehnice a carosabilului stradal. Lucrare de disertație*, 2015, București.
- [3] *** *CD 155 - 2000: Instrucțiuni tehnice privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne*, 2001, România.
- [4] *** *Normativ pentru evaluarea stării de degradare a îmbrăcămintei bituminoase pentru drumuri cu structuri rutiere suple și semirigide*, AND 540, 2003, România.

Despre autori

Drd. ing. **Flavius-Florin PAVĂL**

Universitatea Tehnică de Construcții București, București, România,

Doctorand al Universității Tehnice de Construcții București, inginer în cadrul Serviciului Siguranță și Monitorizare Trafic din cadrul Companiei Naționale de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România.

Prof. dr..ing. **Mihai DICU**

Universitatea Tehnică de Construcții București, București, România,

Profesor, Universitatea Tehnică de Construcții București – Facultatea de Căi Ferate, Drumuri și Poduri, îndrumător teză de doctorat pentru doctorandul ing. Pavăl Flavius-Florin.