STUDIU PENTRU EVALUAREA NEDISTRUCTIVA A GROSIMILOR STRATURILOR RUTIERE ASFALTICE EXECUTATE

Marius-Teodor MUSCALU[1]
Marian PETICILĂ[2]
Sorin DICU[2]
Ionela BOTEZATU[1]

1. REZUMAT

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași (DRDP Iași), în calitate de administrator al rețelei de Drumuri Naționale și Autostrăzi în regiunea Moldovei, realizează diverse lucrări de întreținere și investiții în domeniul tehnic rutier. Prin intermediul acțiunilor de control al calității, DRDP Iași trebuie să se asigure că la recepție, acesta este beneficiarul unor lucrări corespunzătoare calitativ și cantitativ cu prevederile din cadrul proiectelor elaborate de către proiectanți și aprobate în cadrul CTE-urilor, iar unul dintre criterii este reprezentat de grosimea straturilor din mixturi asfaltice executate.
Astfel, prin intermediul studiului, se arată că se poate diminua necesitatea de prelevare de carote prin metode distructive în vederea determinării grosimilor straturilor rutiere executate, prin utilizarea unei metode nedistructive de evaluare a acestora, care sa ajute și la stabilirea cu precizie a sectoarelor defavorabile și să reducă la minim punctele de intervenție pentru carotare.
Metoda nedistructivă dezvoltată presupune lipirea unei bare de armătură lipită pe stratul rutier inferior stratului asfaltic ce urmează a fi executat, urmat de utilizarea unui pahometru/profoscop pe suprafața stratului asfaltic finalizat pentru evaluarea adancimii la care se regăsește bara de armătură.
The Regional Directorate of Roads and Bridges Iași (DRDP Iași), acting as the administrator of the National Roads and Motorways network in the Moldova region, carries out various maintenance and investment works in the field of road engineering. Through quality control activities, DRDP Iași must ensure that, upon acceptance, it is the beneficiary of works that comply both qualitatively and quantitatively with the provisions of the projects developed by designers and approved within the Technical Economic Committees (CTEs), one of the criteria being the thickness of the executed asphalt mixture layers.
Thus, the study demonstrates that the need for core sampling using destructive methods to determine the thickness of the constructed pavement layers can be reduced by employing a non-destructive evaluation method. This method also helps to accurately identify unfavorable sectors and minimize the number of intervention required for coring.
The developed non-destructive method involves attaching a reinforcing bar to the road layer beneath the asphalt layer to be executed, followed by the use of a cover meter/profometer on the surface of the completed asphalt layer to assess the depth at which the reinforcing bar is located.

2. CUVINTE CHEIE

EVALUARE GROSIMI STRATURI DIN MIXTURI ASFALTICE, PAHOMETRU, STUDIU DE LABORATOR.

---

1) Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași – C.N.A.I.R. S.A. (muscalu.marius@drdpiasi.ro; botezatu.ionela@drdpiasi.ro)
2) Compania Nationala de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. (marian.peticila@andnet.ro; sorin.dicu@andnet.ro)

3. INTRODUCERE

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași, în calitate de administrator rețelei de Drumuri Naționale și Autostrăzi, realizează diverse lucrări de întreținere și investiții în domeniul tehnic rutier. Prin intermediul acțiunilor de control al calității realizate de diriginții de lucrări, echipele de supervizare sau echipele de consultanță în cadrul lucrărilor executate de către constructori, este necesar ca DRDP Iași să se asigure că la recepție, acesta este beneficiarul unor lucrări corespunzătoare calitativ și cantitativ cu prevederile din cadrul proiectelor elaborate de către proiectanți și aprobate în cadrul CTE-urilor.
Astfel, pentru asigurarea circulației traficului rutier în condiții de siguranță și confort, DRDP Iași realizează lucrări de execuție covoare asfaltice pentru remedierea unor defecte ale structurilor rutiere, dar și îmbunătățirea suprafețelor de rulare a unor sectoare de drum din administrare.
Aceste lucrări presupun in principal execuția unui covor asfaltic pentru stratul de uzura ale cărui condiții tehnice de execuție și de calitate trebuie evaluate în conformitate cu AND605.
Una din condițiile de calitate necesar a fi respectate în cadrul lucrărilor de execuție a covoarelor asfaltice este grosimea straturilor din mixturi asfaltice realizate care trebuie sa fie în conformitate cu prevederile proiectate.
În acest sens, AND605 prevede ca verificarea grosimii unui strat rutier din mixturi asfaltice executat sa se realizeze în cadrul zonelor identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintelui de șantier din sectoarele cele mai defavorabile.
Astfel, în lipsa unor date de intrare, sectoarele cele mai defavorabile se stabilesc aleatoriu, fara o frecventa impusă, având în considerare mai ales faptul că procedeul de prelevare de carote, necesar pentru evaluarea grosimilor straturilor rutiere executare, este unul distructiv, iar remedierea distrugerii lasă în urmă o zona cu degradare încă din faza de execuție.
Astfel, pentru a diminua necesitatea de prelevare de carote prin metode distructive în vederea determinării grosimilor straturilor rutiere executate, LDP Iași își propune dezvoltarea unei metode nedistructive, dar experimentală și informativă, de evaluare a acestora, care sa ajute și la stabilirea cu precizie a sectoarelor defavorabile și să reducă la minim punctele de intervenție pentru carotare.

4. DEZVOLTARE PROCEDEU DE LABORATOR

Procedeul presupune lipirea unei bare de armătură pe stratul rutier inferior stratului asfaltic ce urmează a fi executat, urmat de utilizarea unui pahometru/profoscop pe suprafața stratului asfaltic finalizat pentru evaluarea adancimii la care se regăsește bara de armătură, așa cum se descrie in figura 1.

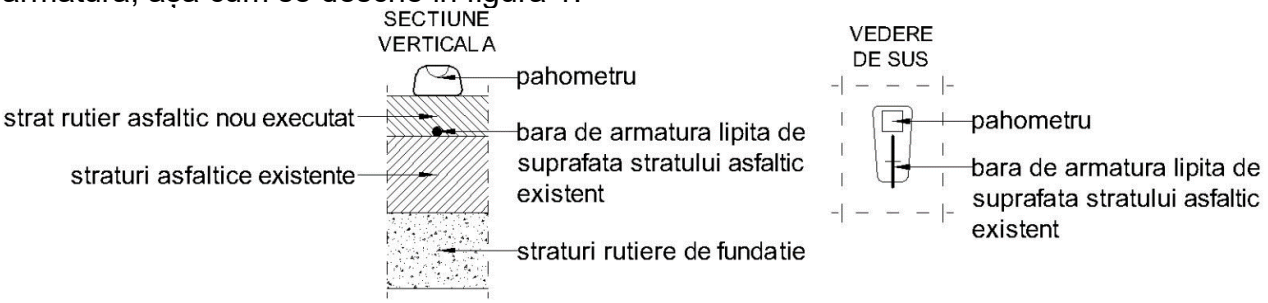

Figura 1 - Prezentare schematică a procedeului de evaluare a grosimii unui strat rutier cu pahometru

Actualmente, procedeul a fost dezvoltat la nivel de studiu de laborator, pentru a-i evalua eficiența și rata de precizie, așa cum se arată în figura 2, urmând ca apoi, odată cu începerea lucrărilor de execuție a straturilor rutiere asfaltice executate de Secția de

Producție a DRDP Iași, acesta să fie implementat in-situ, în vederea realizării unor analize privind precizia de evaluare a grosimilor și metodologia de implementare.
Astfel, în cadrul LDP Iași au fost confecționate probe de laborator din mixturi asfaltice de tip cilindri Marshall și plăci în care au fost înglobate bare de armătură cu dinametrul de 5mm și de diverse lungimi, având drept scop depistarea consumului minim de material ce trebuie realizat pentru a obține rezultate ce prezintă un nivel de încredere corespunzător cu privire la determinarea grosimilor probelor din mixturi asfaltice determinate cu pahometrul.
Astfel, au fost confecționare probe cilindrice cu diametrul de 100mm și plăci 300mmx300mm în care au fost înglobate bare de armătură cu dimanetrul de 5mm și lungimi de 10mm. 25mm, 50mm, 70mm și 90mm, după cum este ilustrat în figura 2.

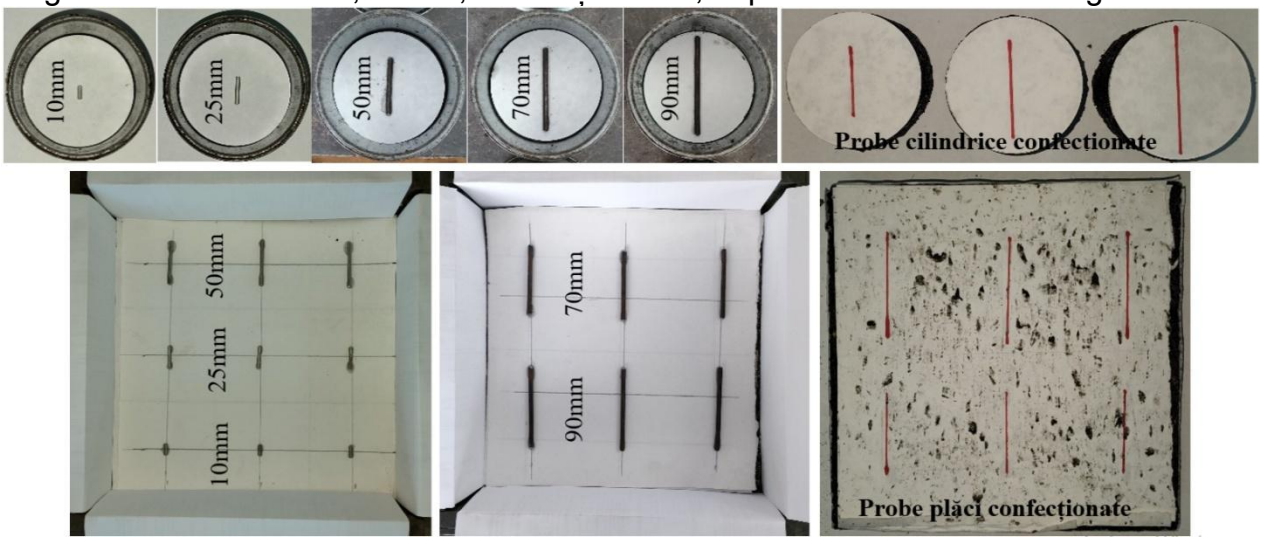

Figura 2 - Confecționarea probelor de tip cilindrice și plăci cu bare de armătură de diverse lungimi

Așa cum s-a descris anterior, s-a aplicat procedeul de evaluare cu pahometru a grosimilor probelor de laborator confecționate, după cum se arată în figura 3.

Figura 3 - Procedeul de evaluare cu pahometru a grosimilor probelor de laborator confecționate

Pentru o comparație relevantă, inițial s-a realizat operația de determinare a grosimilor probelor în conformitate cu SR EN 12697-36, urmată apoi de evaluarea grosimilor probelor cu pahometrul, rezultatele fiind sintetizate în tabelul 1 pentru probele tip cilindrice cu Ø100mm și tabelul 2 pentru probele tip plăci.

Tabelul 1 - Centralizator rezultate determinari grosimi ale probelor de laborator tip cilindrice Ø100 mm

Lungime bară în proba cilindrică	10mm	25mm	50mm	70mm	90mm
Grosime evaluată cu Pahometru, mm	Bară nedetectată	69	67	64	68
Grosome determinată conf. SR EN 12697-36, mm	64.9	64,1	67,5	64,2	68,4
Diferență între metodele de măsurare, mm	-	4,9	0,5	0,2	0,4

Tabelul 2 - Centralizator rezultate determinari grosimi ale probelor de laborator tip plăci

Lungime bară în proba cilindrică	10mm	25mm	50mm	70mm	90mm
Grosime evaluată cu Pahometru, mm	Bară nedetectată	52	51	51	51
Grosome determinată conf. SR EN 12697-36, mm	51,1	51,0	50.7	50,9	50,8
Diferență între metodele de măsurare, mm	-	1	0,3	0,1	0,2

Având în vedere că straturile rutiere din mixturi asfaltice pot fi executate cu grosimi cuprinse, de regulă, între 4 cm și 10 cm, în cadrul studiului s-au confecționat probe de tip cilindrice Ø150 mm girocompactate care să înglobeze bare de armătură de 140mm, dar și probe de tip plăci care să înglobeze bare de armătură de 140 mm și 270 mm, după cum se arată figura 4, iar rezultatele evaluărilor de laborator în tabelul 3.

Figura 4 - Confecționarea probelor de tip cilindrice și plăci cu bare de armătură de diverse lungimi

Tabelul 3 - Centralizator rezultate determinari grosimi ale probelor de laborator tip cilindrice Ø150 mm girocompactate și plăci

	Cilindri Ø150mm	Plăci			
Lungime bară în proba cilindrică	140mm	140mm	270mm	270mm	270mm
Grosime evaluată cu Pahometru, mm	77	49	48	83	83
Grosome determinată conf. SR EN 12697-36, mm	76,4	49,8	49,6	83,5	83,7
Diferență între metodele de măsurare, mm	0,6	0,8	1,6	0,5	0,7

De asemenea, pentru a studia influența gradului de compactare al straturilor rutiere asfaltice executate asupra evaluărilor grosimilor cu pahometrul, s-au confecționat probe de laborator tip cilindrice Ø100 mm cu diferite grade de compactare, rezultatele fiind arătate în tabelul 4.

Tabelul 4 - Centralizator rezultate determinari grosimi ale probelor de laborator tip cilindrice Ø100 mm în funcție de gradul de compactare

	GC 100%	GC 99%	GC 98%	GC 97%
Lungime bară în proba cilindrică	90mm	90mm	90mm	90mm
Grosime evaluată cu Pahometru, mm	64	64	62	61
Grosome determinată conf. SR EN 12697-36, mm	64,1	64,1	62,2	61,6
Diferență între metodele de măsurare, mm	0,1	0,1	0,2	0,6

Astfel, studiul demonstrează că pentru evaluarea grosimilor probelor de laborator din mixturi asfaltice se poate utiliza un pahometru, evaluarea prezentând un nivel de încredere ridicat din punct de vedere al preciziei de măsurare de maxim 1÷2 mm, în funcție de grosimea probelor de laborator evaluate.

Principalele concluzii ce reies din cadrul studiului de laborator sunt:

- Metodologia de evaluare cu pahometru a grosimilor probelor de laborator din mixturi asfaltice poate fi ușor de implementat in-situ pentru evaluarea grosimilor straturilor rutiere asafaltice executate;
- Metoda de evaluare cu pahometru a grosimilor straturilor rutiere asfaltice executate este una nedistructivă, rapidă, precisă și eficientă, dar rezultatele obținute sunt informative, însă importante pentru stabilirea cu precizie a sectoarelor defavorabile și reduce la minim punctele de intervenție pentru carotare;
- Metoda de evaluare cu pahometru a grosimilor straturilor asafltice nu este influențată de gradul de compactare al stratului rutier executat;
- Din determinările de laborator efectuate pe probe tip cilindrice și plăci având înălțimea cuprinsă între 3,5mm și 6,5mm, rezultă că, pentru o evaluare precisă, trebuie să se utilizeze bare de armătură cu lungimea L cuprinsă între 1·H și 1,5·H, unde H reprezintă grosimea stratului rutier asfaltic nou executat.

5. DEZVOLTARE PROCEDEU IN-SITU

Având în vedere concluziile rezultate în urma studiului din cadrul laboratorului, în întâmpinarea implementării in-situ a tehnologiei de evaluare cu pahometru a grosimilor straturilor rutiere asfaltice nou executate în grosime de până la 6,5mm, s-a procedat la realizarea a 6 probe cilindrice Ø100 mm cu grosimi de 38mm, 42mm, 47mm, 53mm, 58mm și 62mm, care să înglobeze bare metalice cu diametrul de 6mm și lungimea de 90mm, și care să servească ca o etapă de verificare și calibrare a pahometrului pe teren, acestea fiind montate pe o placă cu mânere cu scopul ușurării manipulării pe teren, după cum este descris în tabelul 5 și figura 5.

Tabel 5. Centralizator al grosimilor probelor cilindrice utilizate la calibrarea pahometrului pe teren

Probe cilindrice ø100mm din mixtură asfaltică tip BA16						
Grosime evaluată cu Pahometru, mm	38	42	47	53	58	62
Grosome determinată conf. SR EN 12697-36, mm	38	42	47	53	58	62

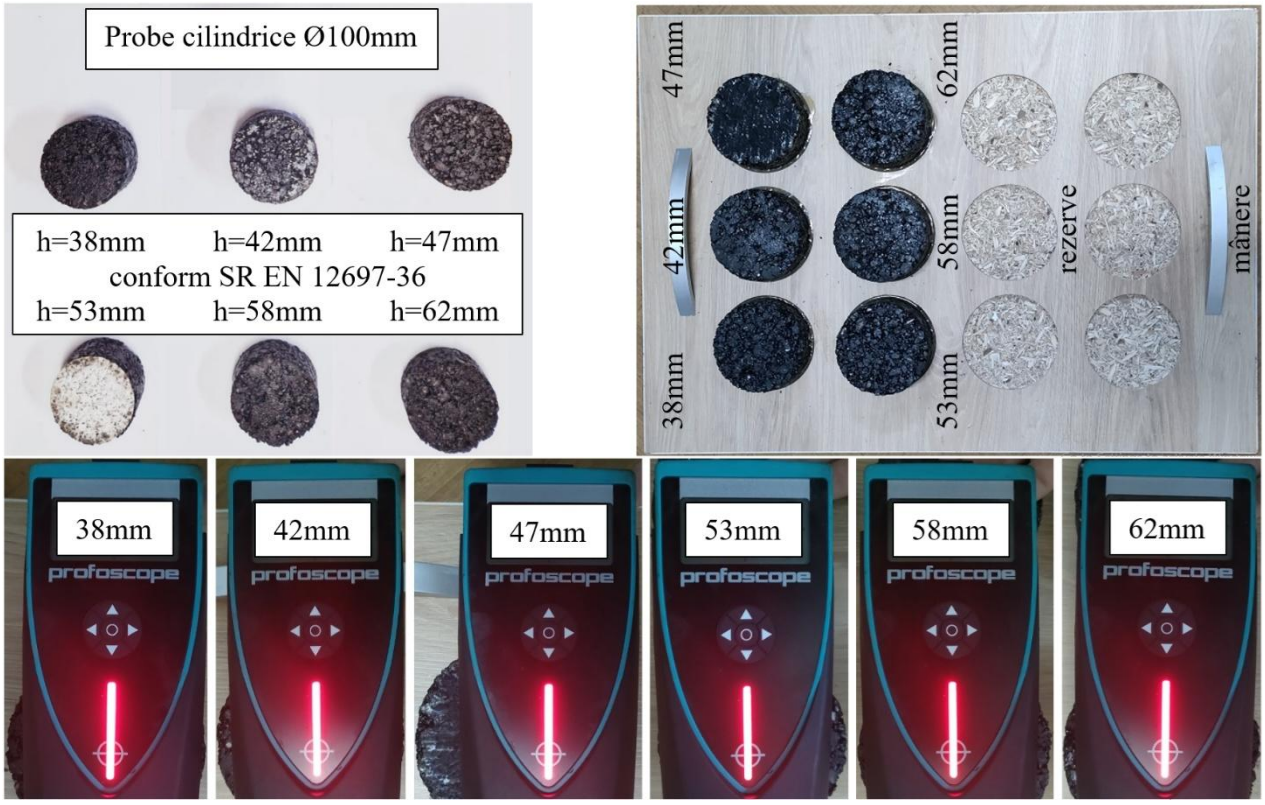

Figura 5 - Prezentarea cilindrilor utilizați la verificarea și calibrarea pahometrului pe teren

Studiul a fost prezentat Conducerii DRDP Iași împreună cu solicitarea ca LDP Iași să continue studiul de laborator cu o activitate de evaluare in-situ a grosimilor straturilor rutiere asfaltice ce urmează a fi executate prin intermediul Secției de Producție a DRDP Iași în cadrul campaniei de lucrări din anul 2024.

Astfel, având în vedere lucrările de întreținere executate de Secția de Producție a DRDP Iași pe DN24A km 37+880÷38+550 constând în execuția de noi straturi rutiere asfaltice tip BAD22,4 și BA16 cu rol de protecție a unui strat rutier obținut prin tehnologia de reciclare la rece, LDP Iași a recurs la plantarea de bare metalice cu diametrul de 6mm și lungimea de 90mm prin lipire pe suprafețele superioare ale stratului suport reciclat la rece și stratului asfaltic tip BAD22,4, în vederea evaluării grosimilor straturilor asfaltice tip BAD22,4 și BA16.

Pentru realizarea activității, LDP Iași a propus punctele pentru evaluarea grosimilor straturilor rutiere asfaltice conform tabelului 6, începând cu secțiunea km 37+950, finalizând cu secțiunea 38+525, cu frecvența de 25m între secțiuni.

Având în vedere că barele metalice, după poziționare, urmează a fi acoperite cu noul strat rutier asfaltic, în vederea marcării cu precizie a punctelor pentru plantarea acestora s-au utilizat următoarele echipamente și ustensile: roată metrică, ruletă de 5m, țăruși pentru marcare.

Astfel, țărușii au fost poziționți în acostament și s-au măsurat distanțele până la pozițiile unde s-a realizat plantarea barelor metalice.

Lipirea barelor metalice pe stratul rutier reciclat la rece, și ulterior pe stratul rutier tip BAD22,4, s-a realizat cu aveziv epoxidic bicomponent.

Pentru ca barele metalice să nu fie deteriorate în timpul execuției straturilor asfaltice, pozițiile pentru plantarea acestora s-au stabilit ca fiind între urmele roților autobasculantelor cu bena izolata și roților/șenilelor repartizorului finisor de asfalt.

Figura 6 detaliază o secțiune transversală tipică pentru plantarea barelor metalice pe stratul rutier reciclat la rece și principiile pentru poziționarea cu precizie a barelor metalice

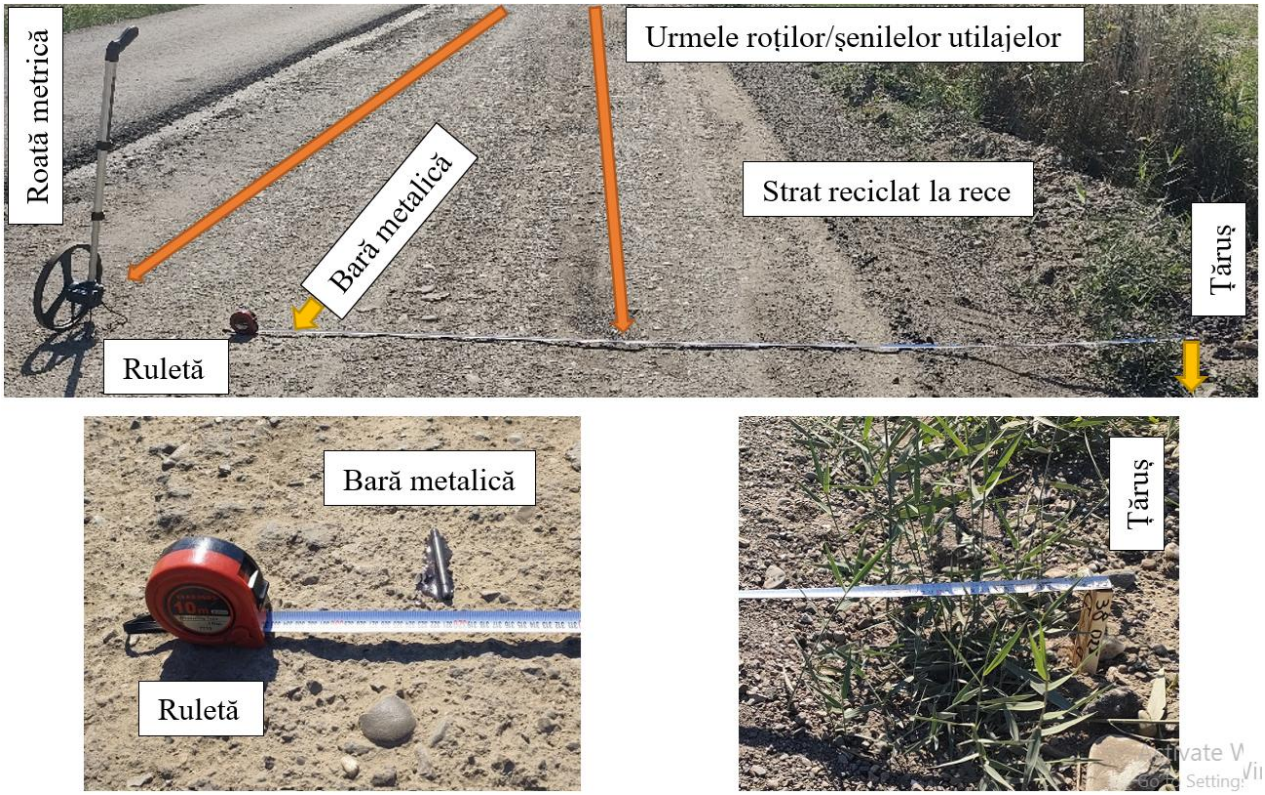

Figura 6 - Secțiune transversală tipică pentru plantarea barelor metalice pe stratul rutier reciclat la rece și detalii de poziționare a barelor

După 24 de ore de la execuția stratului rutier asfaltic tip BAD22,4, utilizând pozițiile tărușilor și distanțele față de aceștia unde au fost plantate barele metalice, s-au determinat cu precizie pozițiile pentru evaluarea cu pahometru a grosimilor stratului asfaltic, așa cum se exemplifică în figura 7 secțiunile transversale M și U. De asemenea, pentru a facilita determinares pozițiilor barelor metalice, se poate utiliza un detector de metale de tip pinpointer.

Figura 7 - Exemplificare privind detectarea barelor metalice și evaluarea grosimilor stratului BAD22,4

După evaluarea grosimilor stratului rutier tip BAD22,4 în secțiunile transversale prestabilite, s-a procedat la lipirea barelor metalice ce vor urma a fi utilizate la evaluarea grosimilor stratului rutier tip BA16, deoarece s-a presupus ca barele metalice lipite pe tratul rutier reciclat la rece nu vor putea fi detectate cu precizie de pahometru la adâncimea de aproximativ 100mm.

Lipirea barelor metalice de pe stratul rutier asfaltic tip BAD22,4 s-a realizat decalat cu 30cm față de barele metalice de pe stratul rutier reciclat la rece pentru evitarea oricăror interferențe asupra pahometrului ce ar putea apărea.
După 24 de ore de la execuția stratului rutier asfaltic tip BA16, utilizând pozițiile tărușilor și distanțele față de aceștia unde au fost plantate barele metalice, s-au determinat cu precizie pozițiile pentru evaluarea cu pahometru a grosimilor stratului asfaltic, așa cum se exemplifică în figura 8 secțiunile transversale E, O și S.

Figura 8. Exemplificare privind detectarea barelor metalice și evaluarea grosimilor stratului BA16

Pentru validarea studiului privind evaluarea nedistructiva cu pahometru a grosimilor straturilor rutiere asfaltice executate, s-a procedat la recoltarea de carote cu diametrul de 100mm din straturile rutiere asfaltice tip BAD22,4 și BA16 în vederea determinării grosimilor straturilor în conformitate cu SR EN 12697-36 și compararea rezultatelor obținute cu evaluările realizate cu pahometrul.
Având în vedere decalajul de 30cm realizat între barele metalice specifice straturilor asfaltice tip BAD22,4 și BA16, carotele s-au prelevat în centrul acestora, la 15cm de fiecare, pentru a asigura o relevanță cât mai adecvată între evaluarea grosimilor straturilor cu pahometrul și determinarea grosimilor straturilor pe carote, așa cum se arată în fig. 9.

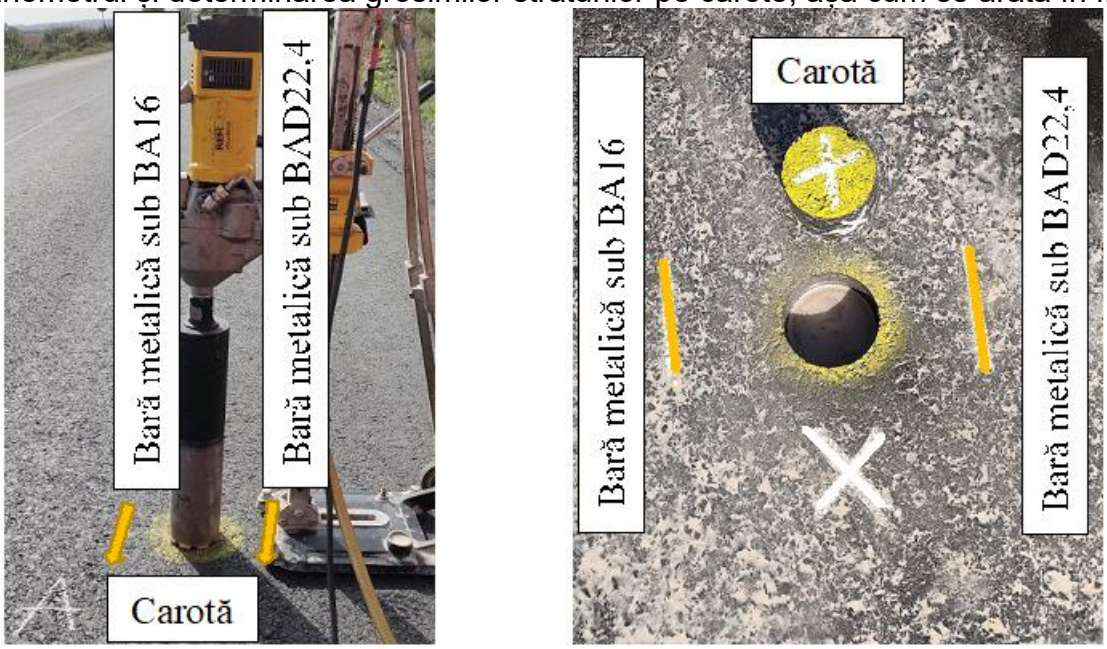

Figura 9 - Reprezentare privind poziția pentru extragerea carotelor raportat la barele metalice

Deoarece s-a optat pentru poziționarea barelor metalice în secțiuni transversale cu o frecvență ridicată de 25m, s-a luat decizia ca recoltarea carotelor să se sealizeze cu o frecvență de 50m pentru a reduce gradul de intervenție distructivă asupra din straturile rutiere nou executate, dar și pentru a avea suficiente date în vederea obținerii unei interpretări statistice care să confere un grad ridicat de încredere studiului.
Măsurarea grosimilor straturilor din mixturi asfaltice pe carote s-a realizat în cadrul laboratorului în conformitate cu SR EN 12697-36 cu șublerul, iar în figura 10 se arată câteva etape din timpul activităților de pregătire pentru evaluare.

Figura 10 - Activitatea de pregătire pentru evaluare a grosimilor carotelor și a straturilor carotelor

În tabelele 6 și 7 sunt prezentate datele recoltate in-situ privind evaluarea nedistructiva cu pahometru a grosimilor straturilor rutiere asfaltice tip BAD22,4 și BA16 executate, dar și determinarea grosimilor straturilor determinate în conformitate cu SR EN 12697-36.
De asemenea, în tabelul 7 se prezintă și evaluarea nedistructiva cu pahometru a grosimii stratului rutier asfaltice tip BA16 obținut după o perioadă de exploatare de 1 an de la execuție.

Tabelul 6. Datele recoltate in-situ privind grosimea stratului rutier asfaltic tip BAD22,4

Indicativ pichet	DN24A Poziție km	Poziționare bară		Grosime strat evaluată cu pahometru, mm	Grosime strat evaluată pe carotă, mm
		Distanță față de pichet	Distanță față de ax		
A	37+950 st	3.68	2.18	62	69
B	37+975 st	3.28	1.34	69	-
C	38+000 st	3.25	1.61	58	57
D	38+025 st	3.20	1.40	57	-
E	38+050 st	3.40	1.23	40	42
F	38+075 st	2.57	1.45	50	-
G	38+100 st	3.03	1.19	57	56
H	38+125 st	2.85	1.34	46	-
I	38+150 st	3.25	1.31	67	86
J	38+175 st	2.75	1.20	59	-
K	38+200 st	2.65	1.09	63	73
L	38+225 st	2.42	1.26	69	-
M	38+250 st	2.50	1.25	59	59
N	38+275 st	2.60	1.09	64	-
O	38+300 st	2.24	1.24	58	64
P	38+325 st	2.18	1.34	58	-
Q	38+350 st	2.61	0.92	52	55
R	38+375 st	2.65	1.27	56	-
S	38+400 st	2.25	1.36	52	59
T	38+425 st	2.75	1.08	61	-
U	38+450 st	2.60	1.35	54	54
V	38+475 st	2.80	1.20	54	-
X	38+500 st	2.86	1.33	58	58
Y	38+525 st	3.00	1.35	66	-
			Medie	58.3	61.0

Tabelul 7. Datele recoltate in-situ privind grosimea stratului rutier asfaltic tip BA16

Indicativ pichet	DN24A Poziție km	Poziționare bară		Grosime strat evaluată cu pahometru imediat după execuție, mm	Grosime strat evaluată pe carotă, mm	Grosime strat evaluată cu pahometru după 1 an de exploatare, mm
		Distanță față de pichet	Distanță față de ax			
A	37+950 st	3.30	1.80	36	37	36
B	37+975 st	3.60	1.66	36	-	36
C	38+000 st	3.55	1.91	35	37	35
D	38+025 st	3.50	1.70	37	-	36
E	38+050 st	3.70	1.53	35	37	35
F	38+075 st	2.90	1.78	38	-	37
G	38+100 st	3.30	1.46	38	39	38
H	38+125 st	3.15	1.64	40	-	39
I	38+150 st	3.55	1.61	33	34	32
J	38+175 st	3.05	1.50	37	-	36
K	38+200 st	3.00	1.43	42	41	41
L	38+225 st	2.70	1.54	38	-	37
M	38+250 st	2.80	1.55	38	40	37
N	38+275 st	2.90	1.39	38	-	37
O	38+300 st	2.55	1.55	40	40	39
P	38+325 st	2.50	1.66	43	-	41
Q	38+350 st	2.95	1.26	41	41	40
R	38+375 st	2.95	1.57	39	-	38
S	38+400 st	2.55	1.66	54	54	52
T	38+425 st	3.05	1.38	47	-	45
U	38+450 st	2.90	1.65	46	45	43
V	38+475 st	3.10	1.50	43	-	42
X	38+500 st	3.16	1.63	45	45	45
Y	38+525 st	3.30	1.65	44	-	44
			Medie	39.7	40.8	39.2

6. DISCUȚII ȘI CONCLUZII

Principalele concluzii ce reies din cadrul studiului sunt:

- Metoda de evaluare nedistructivă cu pahometru a grosimilor straturilor rutiere din mixturi asfaltice poate fi ușor de implementat in-situ și oferă informații și rezultate cu un nivel ridicat de încredere
- Rezultatele privind evaluarea grosimilor straturilor rutiere din mixturi asfaltice cu pahometrul pot scoate în evidență neregularitatea suprafeței superioare a stratului suport, așa cum este cazul stratului rutier de legătură tip BAD22.4 executat pe strat suport realizat prin tehnologia de reciclare la rece și care prezintă o deviație standard de 7.0mm față de grosimea medie evaluată de 58.35mm. De asemenea, după cum se poate observa din evaluările realizate în cazul stratului rutier de uzură tip BA16 executat peste stratul rutier tip BAD22.4 (strat ce prezintă o regularitate îmbunătățită a suprafeței superioare conparativ cu stratul rutier realizat prin tehnologia de reciclare la rece), se constată o îmbunătățire cu privire la constanța

grosimii cu care a fost executat, acesta prezentând o deviație standard de 4.7mm față de grosimea medie evaluată de 39.7mm.

- Studiul arată că în cazul straturilor rutiere asfaltice, cărora la execuție li se asigură un strat suport cu suprafață superioară regulată și fără degradări, poate exista o diferență de 1 mm între evaluarea grosimii prin metoda distructivă SR EN 12697-36 și metoda de evaluare nedistructivă cu pahometru. Chiar și dacă există cazul în care suprafața suport nu prezintă o regularitate corespunzătoare, studiul arată că poate exista o diferență de 2 mm, între evaluarea grosimii prin metoda distructivă SR EN 12697-36 și metoda de evaluare nedistructivă cu pahometru, diferență care poate fi considerată acceptabilă
- Procedura de evaluare a grosimilor straturilor rutiere din mixturi asfaltice cu pahometrul și bare metalice cu dimanetrul de 6mm și lungime de 90mm se pretează structurilor rutiere ce urmează a fi executate în straturi de grosimi de până la 65-70mm, spre exemplu structuri rutiere alcătuite din strat de bază realizat în 2 straturi cu grosimi de 50mm-60mm fiecare, strat de legătura de până la 65mm și strat de uzură
- În cazul unor grosimi mai mari ale straturilor rutiere din mixturi asfaltice este necesară utilizarea unor bare metalice cu un diametru și o lungime mai mari, dar și elaborarea unei strategii de calibrare a pahometrului cu cilincdri din mixturi alfaltice cu diametru de 150mm și o înălțime cuprinsă între 80mm și 120mm. Acest aspect considerăm că reprezintă limita metodologiei de evaluare nedistructivă cu pahometru a grosimilor straturilor rutiere din mixturi asfaltice, deoarece înglobarea în structura rutieră a unor bare metalice cu grosimi și lungimi mai mari prezintă riscuri crescute în eventualitatea ulterioară a aplicării tehnologiei de reciclare la rece a straturilor din mixturi asfaltice pentru întreținere curentă
- Comparând grosimea medie de 39.7mm, obținută pentru stratul rutier tip BA16 imediat după execuție, cu grosimea medie de 39.2mm obținută după o perioadă de exploatare de 1 an, se poate observa fenomenul natural de compactare al stratului asfaltic datorat circulației traficului rutier, și reprezintă un argument suplimetar cu privire la nivelul de precizie și încredere oferite de metoda descrisă ce poate fi utilizată pentru evaluarea grosimilor straturilor rutiere asfaltice.

REFERINŢE

SR EN 12697-27:2017 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 27: Prelevarea probelor
SR EN 12697-29:2020 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase
SR EN 12697-36:2022 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 36: Determinarea grosimii îmbrăcăminții asfaltice