



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Studiu de utilizare a mixturilor asfaltice din
materiale autohtone pe bază de bitum spumat**

Student: gr. DMMC-201M. Gutan Ruslan

Conducător:conf. conf. univ.dr. Brinișter Valentin

Chișinău 2021

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat "Drumuri Materiale și Mecanizarea în Construcții"

Admis la susținere
Șef de departament: Ruslan Bordos

_____ 2021
" "

**Studiu de utilizare a mixturilor asfaltice din
materiale autohtone pe bază de bitum spumat**

Teză de master

Masterand: _____ Gutan Ruslan

Conducator: _____ Brinester Valentin

Chisinau 2021

Cuprins

REZUMAT	3
1. INTRODUCERE.....	3
1.1 Obiectivul studiului	3
1.2 Tendintele actuale in dezvoltarea mixturilor asfaltice.....	3
2. MIXTURA CU BITUM SPUMAT.....	7
2.1 Utilizarea mixturilor cu bitum spumat la executia straturilor rutiere.....	10
2.2 Malaxarea.....	12
2.3 Compactarea.....	13
2.4 Conditile de intarire.....	15
2.5 Proprietatile ingineresti p/u continutul optim de liant.....	17
2.6 Comportamentul la efort-deformare.....	21
2.7 Metoda de testare pentru rigiditate.....	22
2.8 Dependenta de temperatura.....	25
2.9 Efort-dependenta de stare.....	26
2.10 Sensibilitatea la apa.....	27
2.11 Caracteristicile de performanta ale FBM.....	28
2.12 Comportamentul la deformarea permanenta.....	29
2.13 Rezistenta la oboseala.....	31
3. ANALIZA TEORETICA DE PROIECTARE A MIXTUREI CU BITUM SPUMAT.....	32
3.1 Proprietatile agregatelor.....	41
3.2 Elaborarea retetelor in laborator.....	43
3.3 Structura mixturei cu bitum spumat.....	46
3.4 Producerea mixturei cu bitum spumat.....	48
4. INCERCARI DE LABORATOR SI INTERPRETAREA REZULTATELOR OBTINUTE.....	52
CONCLUZII	63
BIBLIOGRAFIE.....	66

ANEXE

Rezumat

Teza abordează două perspective principale: cercetarea de laborator și concluzii privind aplicabilitatea rezultatelor cercetării la utilizarea tehnologiei în cazul lucrărilor de reabilitare derulate în țara noastră. Lucrarea este structurată în 4 capitole, bibliografie și 2 anexe. Lucrarea conține 40 figuri și 6 tabele.

1. Introducere

1. 1 Obiectivul studiului

Obiectivul principal al prezentului studiu este de a propune o procedura practica și consistent de proiectare a mixturii asfaltice și pentru a studia caracteristicile de performanță ale Bitumului Spumat (FBM). Prin realizarea acestor obiective este de așteptat ca comportamentul bitumului spumat cu și fără aditivi va deveni bine înțeles astfel încât asternerea straturilor rutiere cu FBM pot fi concepute cu o oarecare încredere. Pentru atingerea scopului au fost avute în vedere următoarele obiective;

1. Revizuirea detaliată a literaturii de specialitate a procedurilor de proiectare a amestecului
2. Identificarea parametrilor critici de proiectare a mixului și studierea influenței acestora asupra proprietăților mecanice.
3. Înțelegerea mecanismelor de întărire (pierderea apei și creșterea rezistenței) în FBM.
4. Dezvoltarea relațiilor de rigiditate pentru FBM.
5. Studierea comportamentului la oboseală și a durabilității FBM

Bibliografia

1. CHIRA, C. Întreținerea drumurilor Editura. Mediamira Cluj-Napoca 2005.
2. LUCACI, G., Costescu, I., Belc, F. Construcția drumurilor. Editura Tehnică București
3. SR 599:2004 Lucrări de drumuri. Tratamente bituminoase. Condiții de calitate.
4. Enduits superficiels d'usure. Guide technique. Paris. Setra-LCPC, 2001.
5. Le savoir-faire francais (en matiere, d'entretien) routier. ISTED Experience Francaise en 2003.
6. LUCACI, G. Defecțiunile îmbrăcăminților rutiere moderne, Editura Solness Timișoara
7. B. Cazacliu, M. Peticila, B. Guieysse, „Rapport de Contrat de Recherche”, Convention FAYAT/Shell Bitumen/LCPC, 2003.
- 10 K.J. Jenkins, JLA de Groot**, MFC van de Ven, A Molenaar, „Half-Warm Foamed Bitumen Treatment, a New Process”, 7th Conference on Asphalt Pavements for Southern Africa, 1999
11. O. Moen, “Asphalt production at lower operating temperatures as an environmental friendly alternative to HMA”, APC - Environmental Innovation in Asphalt - Kolo Veidekke
12. M. Corrigan, „Warm Mix Asphalt technology”, AASHTO Standing Committee on Highways technical Meeting, Nashville, 2005
13. B. S. Morton, A.T. Visser, E. Horak, „Foamed Tar Technology: An Innovation In Pavement Stabilization”, The 2002 Federal Aviation Administration Airport Technology Transfer Conference, 2002
14. P.J. Ruckel, L Kole, F Abel, R. Zator, J.W. Button, J. Epps, “Foamix Asphalt Advances”, Asphalt Pavement Construction: New Materials and Techniques, Philadelphia, PA: American Society for Testing and Materials (ASTM STP; 724),
15. P.J. Ruckel, S.M. Acott, Bowering, “Foamed-asphalt paving mixtures: preparation of design mixes and treatment of test specimens”, Asphalt materials, mixtures, construction, moisture effects and sulfur. Washington, DC: Transportation Research Board. (Transportation Research Record; 911), 1982
16. K. M. Muthen, „Foamed Asphalt Mixes - Mix Design Procedure”, Contract Report CR- 98/077 - SABITA Ltd & CSIR Transportek, 1998
17. J. Lancaster., L. McArthur, R. Warwick, “Vicroads experience with foamed bitumen stabilisation” “17th ARRB Conference, Proceedings Held in Gold Coast, Queensland, Volume 17, 994
18. R.H. Bowering, C.L. Martin, ”Performance of newly constructed full depth foamed bitumen pavements” Proceedings of the 8th Australian Road Research Board Conference, held in Perth, Australia, 1976
19. S.M. Acott, “Sand stabilisation using foamed bitumen” 3rd Conference on Asphalt Pavements for Southern Africa, 1979
20. L.H. Castedo-Franco, E.L. Wood, “Stabilisation with foamed asphalt of aggregates commonly used in low volume roads” Low-volume roads: 3-rd international conference, Washington, DC, Transportation Research Board. (Transportation Research Record; 898), 1983
21. F.M.L. Akeroyd, B.J. Hicks, “Foamed Bitumen Road Recycling Highways”, Volume 56, Nr. 1933, 1988
22. L.H. Castedo-Franco, C.C. Beaudoin, E.L. Wood, A.G. Altschaeffl, “Durability characteristics of foamed asphalt mixtures”, Proceedings of the 29th Annual Canadian Technical Asphalt Association Conference, Montreal, 1984
23. Shell WAM Foam Process – Shell Comercial Presentation [24] D.Y Lee, Treating marginal aggregates and soils with foamed asphalt, AAPT, 1981

24. K.J. Jenkins, M.F.C. van de Ven, J.L.A. de Groot, „Characterisation of Foamed Bitumen”, 7th Conference on Asphalt Pavements for Southern Africa, 1999
25. D. Lesueur, H. Clech, A. Brosseaud, C. Such, B. Cazacliu, B. Koenders, P.-J.Cérino, J. Bonvallet, „Foamed Bitumens: Foamability and foam stability”, International Journal of Road Materials and Pavement Design, 2004.
26. D.Y. Lee, “Treating Marginal Aggregates and Soil with Foamed Asphalt”, Proceedings of the Association of Asphalt Paving Technologists, Vol. 50, 1981
27. K. Multen, “Foamed Asphalt Mixes Mix Design Procedure”, Contract Report CR-98/077- CSIR TRANSPORTEK,1999
28. D. Lesueur, B. Cazacliu, Collaboration Fayat-Shell-LCPC, Annexe technique, 2001
29. NF P 98-251-4, „Essais relatifs aux chaussées - Essais statiques sur mélanges hydrocarbonés” - Partie 4 : „Essai Duriez sur mélanges hydrocarbonés à froid à l’émulsion de bitume”
30. NF P 98-250-6, „Essais relatifs aux chaussées. - Préparation des mélanges hydrocarbonés. - Partie 6 : mesure de la masse volumique apparente d’une éprouvette par pesée hydrostatique.