KONFERENCE
ASFALTOVÉ VOZOVKY 2023

CONFERENCE
ASPHALT PAVEMENTS 2023

AV '23

28.–29. listopadu 2023
České Budějovice,
Dům kultury Metropol

28–29 November 2023
České Budějovice,
Czech Republic,
Cultural Centre Metropol

SDRUŽENÍ PRO VÝSTAVBU SILNIC

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST
CZECH ROAD SOCIETY

EAPA

PRAGOPROJEKT

Motto: Po asfaltu z krize ven
Let´s asphalt out of the crisis

OBSAH | *CONTENTS*

Úvodní slovo 3
Introductory word 5

Témata
Topics

1. Zkoušení materiálů a konstrukcí vozovek 7
Material and pavement structures testing 7
Gestor | *Moderator:* Ing. Miloš Rosenbaum
Generální zpravodaj | *General reporter:* Ing. Petr Bureš; Ing. Jan David

2. Výstavba, údržba a opravy asfaltových vozovek 15
Construction, maintenance and rehabilitation of asphalt pavements 15
Gestor | *Moderator:* prof. Dr. Ing. Michal Varaus
Generální zpravodaj | *General reporter:* doc. Ing. Petr Hýzl, Ph.D.

3. Udržitelnost a digitalizace u asfaltových vozovek 23
Sustainability and digitalization of asphalt pavements 23
Gestor | *Moderator:* Ing. Václav Valentin
Generální zpravodaj | *General reporter:* Ing. Jan Valentin, Ph.D.

Pořadatelé | *Executive committee*:

Sdružení pro výstavbu silnic a Česká silniční společnost, sekce Asfaltové vozovky
Road Contractors Association and Czech Road Society, Asphalt Pavements Section

Organizátor | *Organizer*:

PRAGOPROJEKT, a.s., oddělení PŠČ | *branch PŠČ*

Mediální partneři | *Media partners*:

silnice mosty | SILNICE ŽELEZNICE | silniční obzor | časopis stavebnictví

AV
'23

KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2023

CONFERENCE ASPHALT PAVEMENTS 2023

Listopad 2023/*November 2023*

ISBN 978-80-908948-2-2

Vážení kolegové,

dovolte mi přivítat Vás jménem přípravného výboru znovu po dvou letech na tradiční a významné konferenci ASFALTOVÉ VOZOVKY 2023. Při její přípravě jsme opět kladli maximální důraz na zajištění zajímavého programu, který osloví všechny účastníky. Věříme, že Vás zaujmou příspěvky přednesené v rámci témat konference a že se v Českých Budějovicích také setkáte s partnery u jiné příležitosti než jen při řešení běžných pracovních povinností, které nám zajímavá, ale složitá práce v silničním stavitelství přináší.

Při přípravě akce jsme také usilovali o naplnění programu, jenž by co nejvíce reflektoval motto, které jsme pro letošní konferenci stanovili – „Po asfaltu z krize ven“.

Z více než cca 40 příspěvků jsme vybrali ty nejzajímavější, které nejlépe reagují na trendy v jednotlivých tématech a mají vysokou odbornou hodnotu. Většina příspěvků poukazuje na nutnost budovat trvanlivější vozovky a nutnost reagovat na změněné podmínky týkající se dostupnosti a kvality základních materiálů. Příspěvky také reagují na zajištění udržitelnosti výstavby a potřebu digitalizace a automatizace procesů. K tomu doufám také přispěje nová norma pro provádění asfaltových vozovek ČSN 73 6121 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody. Pokládka hutněných asfaltových směsí, která umožňuje ve větší míře uplatnit R-materiál, na druhé straně ale zpřísňuje některé požadavky včetně např. tolerancí při kontrole tloušťky vozovky. Technická normalizace se potýká s řadou problémů především na evropské půdě, představitelé národního normalizačního orgánu České agentury pro standardizaci, její generální ředitel Mgr. Zdeněk Veselý a vedoucí oddělení stavebnictví Ing. Petr Beneš, tak delegátům představí způsob tvorby technických norem na evropské i české úrovni. Úvodní blok konference bude letos nově obohacen o vystoupení generálního ředitele Ředitelství silnic a dálnic ČR Ing. Radka Mátla. Podle našeho názoru je důležité, aby výzvám, před kterými stojíme, byla věnována pozornost také na nejvyšších místech. K tématu technického rozvoje v oblasti asfaltových vozovek pohovoří ředitel Útvaru kvality a kontroly staveb Ing. Jiří Hlavatý, Ph.D.

Tradičně zveme na konferenci zástupce silniční správy nebo profesních asociací okolních zemí. Po vystoupení zástupců silniční správy ze Slovenska, Rakouska, Německa a představitele Slovinské asociace pro asfaltové vozovky jsme tentokrát pozvali zástupce Maďarské silniční správy pana Shauna Bortei-Doku, který nám mimo jiné představí, jakým způsobem jsou v Maďarsku realizována opatření k zajištění bezpečnosti řidičů i stavebních dělníků při průjezdu uzavírkami. Pozvání přijal také ředitel HAPA (Maďarská asociace pro asfaltové vozovky) Tibor Veress.

„Zdroje“ je další pojem, který bude na konferenci Asfaltové vozovky jistě skloňován. Jaké budou finanční zdroje, určitě uslyšíme od zástupce Ministerstva dopravy Ing. Martina Janečka a zástupce Státního fondu dopravní infrastruktury Ing. Milana Donta, Ph.D. Sektorová strategie počítá s dalším rozvojem dálniční sítě a také s rozvojem projektů PPP. Odborná konference se bude rozhodně zabývat také zdroji přírodními, informaci k problematice kameniva a závěrům příslušné studie podá jednatel Sdružení pro výstavbu silnic a tajemník týmu pro kamenivo Ing. Petr Svoboda. Stranou samozřejmě nezůstane ani problematika dalších zdrojů, především asfaltových pojiv a dalších přísad, ale rozhodně také zdrojů energetických, kdy je potřeba stále zdůrazňovat nutnost úspor v této oblasti a větší využívání nízkoteplotních asfaltových směsí. O tom, jakým způsobem pokračuje vývoj v této a dalších oblastech v Evropě, bude referovat technický ředitel EAPA Breixo Gómez.

V říjnu se v Praze konala nejvýznamnější světová silniční událost XXVII. Světový silniční kongres. Přestože nelze do jednoho vystoupení shrnout světové trendy v oblasti asfaltových vozovek, zmínka o této akci nemůže na konferenci Asfaltové vozovky chybět a Ing. Václav Neuvirt, CSc., také ne.

Nutnost zajištění a potřeba si dostatečně považovat lidských zdrojů bude určitě rezonovat v přednášce kolegy z Maďarské silniční správy, zájmu o náš obor může ale významně pomoci digitalizace činností, toto téma rovněž v příspěvcích zazní. Konference se také ve svém druhém dni otevře studentům středních škol z Českých Budějovic, případně okolních měst, kteří budou pozváni ke sledování bloku Digitalizace a udržitelnost u asfaltových vozovek a které rovněž uvítají vystavovatelé.

Konference Asfaltové vozovky je významným setkáním odborné sféry, renomé má rovněž v zahraničí.

Při aktivitách Sdružení pro výstavbu silnic se snažíme o zajištění efektivní komunikace mezi jednotlivými účastníky výstavby, a to mimo jiné efektivním využíváním digitálních nástrojů. Pomocné nástroje k organizaci akce proto využíváme co nejvíce v digitální podobě. Sborník konference s odbornými příspěvky je opět publikován v elektronické podobě a bude ho možné získat na webu konference www.asfaltove-vozovky.cz. Po zkušenostech s realizací virtuálních akcí jsme se rozhodli upustit od umístění sborníku na flash disku. Delegáty konference provází tato brožura obsahující informace o programu konference, o výstavě, ale hlavně anotace všech příspěvků, které jsou řazeny podle témat v českém a anglickém jazyce.

Informace ze všech příspěvků jsou přednášeny formou generálních zpráv. Vzhledem k velkému zájmu o vystoupení je rozsah generálních zpráv zkrácen a je zařazeno opět více vybraných odborných příspěvků. Současně je v rámci diskuze související s daným tématem umožněno vystoupení účastníků s příspěvky a dotazy z pléna. K diskuzi, kterou bude organizovat pořadatel, mohou účastníci využít mobilní aplikaci Eventee, kde budou rovněž dostupné všechny podrobnosti o programu i doprovodné výstavě. Generální zprávy boudou po skončení konference k dispozici na webových stránkách Sdružení pro výstavbu silnic www.sdruzeni-silnice.cz a stránkách konference Asfaltové vozovky www.asfaltove-vozovky.cz.

Informace o konferenci a vybrané nejzajímavější příspěvky budou publikovány mediálními partnery konference, jimiž jsou časopisy SILNICE MOSTY, SILNIČNÍ OBZOR, STAVEBNICTVÍ a SILNICE ŽELEZNICE, ve kterém bude přípravným výborem vybraným příspěvkům věnována samostatná příloha.
Financování takto významné konference s mezinárodní účastí a s tlumočením přednášek do/z anglického jazyka není možné bez vystavovatelů, kteří využili nabízené formy partnerství. Výstava je v roce 2023 rozprostřena na větší ploše, kterou jsme získali již v roce 2021, ale vzhledem k hygienickým opatřením došlo v tu dobu k určitým omezením.

Děkuji všem partnerům, vystavovatelům a také kolegům z přípravného výboru a pracovníkům firmy PRAGOPROJEKT, a.s., kteří konferenci připravují organizačně.

Těšíme se na setkání.

Za přípravný výbor konference
Ing. Petr Svoboda

Dear colleagues,

on behalf of the Preparatory Committee, let me welcome you again after two years to the traditional and important conference ASPHALT PAVEMENTS 2023. In its preparation, we have again placed maximum emphasis on providing an interesting programme that will appeal to all participants. We hope that you will be interested in the papers presented within the conference themes and that you will also meet bussiness partners in České Budějovice on a different occasion than just dealing with the normal work duties that interesting but complex work in road construction brings us.

When preparing the event, we also tried to fulfill the programme that would reflect the motto we have set for this year's conference "Let's asphalt out of the crisis".

From about 40 papers, we have selected the most interesting ones that best respond to the trends in the respective topics and have a high professional value. Most of the papers point to the need to build more durable pavements and the need to respond to the changed conditions regarding the availability and quality of base materials. The papers also respond to ensuring the sustainability of construction and the need to digitise and automate processes. The new standard for the execution of asphalt pavements, CSN 73 6121 Road building – Asphalt Pavement Courses – Construction and conformity assessment will hopefully also contribute to this effort. Laying of compacted asphalt mixtures, which allows for a greater use of reclaimed asphalt, but on the other hand tightens some requirements, including e.g. tolerances in the control of the pavement thickness. Technical standardization is facing a number of problems especially on European level, representatives of the national standardization body Czech Standardization Agency, Director General Zdeněk Veselý and the head of the Construction Department Petr Beneš will present to the delegates the way of creating technical standards at the European and Czech level. The opening session of the conference will be newly enriched this year with a presentation by the Director General of the Road and Motorway Directorate of the Czech Republic Radek Mátl. In our opinion, it is important that the challenges we face are also addressed at the highest levels. On the topic of technical development in the field of asphalt pavements, the Director of the Quality and Construction Inspection Department Jiří Hlavatý.

Traditionally, we invite representatives of the road administration or professional associations of neighbouring countries. After presentations by road administration representatives from Slovakia, Austria, Germany and a representative of the Slovenian Asphalt Pavement Association, this year we have invited a representative of the Hungarian Public Roads, Shaun Bortei-Doka, who will present, among other things, how measures are implemented in Hungary to ensure the safety of drivers and construction workers when passing through closures. Tibor Veress, Director of HAPA (Hungarian Asphalt Pavement Association), has also accepted the invitation.

„Resources" is another term that is sure to be bandied about at the Conference. We will certainly hear what the financial resources will be from the representative of the Ministry of Transport Martin Janeček and the representative of the State Fund for Transport Infrastructure Milan Dont. The sectoral strategy envisages further development of the motorway network and also the development of PPP projects. The expert conference will definitely also deal with natural resources, information on the issue of aggregates and the conclusions of the relevant study will be given by the Executive Director of the Road Contractors Association and Secretary of the Aggregates Team Petr Svoboda. Of course, the issue of other resources, especially asphalt binders and additives, but certainly also energy resources, where the need for savings in this area and greater use of low-temperature asphalt mixtures must be emphasised. EAPA Technical Director Breixo Gómez will report on how developments in this and other areas in Europe are progressing.

In October, the world's most important road event, the XXVIIth World Road Congress, took place in Prague. Although it is impossible to summarize the world trends in the field of asphalt pavements in one presentation, mention of this event cannot be missed at the Asphalt Pavements Conference and Václav Neuvirt also not.

The necessity of securing and the need to sufficiently consider human resources will certainly resonate in the lecture by colleagues from the Hungarian Public Roads, but the interest in our field can be significantly helped by the digitalization of activities, a topic that will also be mentioned in the contributions. The conference will also be open on its second day to high school students from České Budějovice or neighbouring towns, who will be invited to watch the session Sustainability and digitalization of asphalt pavements and will also be welcomed by the exhibitors.

The Asphalt Pavements Conference is an important meeting of the professional community and has a reputation abroad.

In the activities of the Road Contractors Association, we strive to ensure effective communication between the various participants in the construction process, among other things through the effective use of digital tools. We therefore use the tools to help organise the event as much as possible in digital form. The conference proceedings with the technical papers are again published in electronic form and will be available on the conference website www.asfaltove-vozovky.cz/en. After our experience with virtual events, we have decided not to place the proceedings on a flash drive. The conference delegates will be accompanied by this brochure containing information about the conference programme, the exhibition, but mainly abstracts of all the papers, which are arranged according to topics in Czech and English.

Information from all papers is presented in the form of general reports. Due to the high interest in the presentations, the scope of the general reports is shortened and more selected presentations are included again. At the same time, participants are allowed to present contributions and questions from the floor as part of the discussion related to the topic. For the discussion, participants can use the Eventee mobile app, where all details of the programme and the accompanying exhibition will also be available. General reports will be available after the conference on the Road Contractors Association website www.sdruzeni-silnice.cz and the conference website www.asfaltove-vozovky.cz/en.

Information about the conference and a selection of the most interesting papers will be published by the media partners of the conference, which are the magazines SILNICE MOSTY, SILNIČNÍ OBZOR, STAVEBNICTVÍ a SILNICE ŽELEZNICE, in which a separate supplement will be dedicated to the papers selected by the preparatory committee. The financing of such an important conference with international participation and with interpretation of lectures from/into English is not possible without exhibitors who have taken advantage of the offered form of partnership. The exhibition in 2023 is spread over a larger area, which we have already acquired in 2021, but due to hygiene measures some restrictions have been made.

I would like to thank all partners, exhibitors of the conference paticipants and also my colleagues from the preparatory committee and the staff of PRAGOPROJEKT, a.s., who are preparing the conference organizationally.

We look forward to seeing you again.

On behalf of the Conference Preparatory Committee
Petr Svoboda

1.

Zkoušení materiálů a konstrukcí vozovek

Material and pavement structures testing

1.1 VLIV TEPLOTY NA PENETRACI ASFALTOVÝCH POJIV

THE EFFECT OF TEMPERATURE ON THE PENETRATION OF ASPHALT BINDERS

doc. Ing. Ondřej Dašek, Ph.D., VUT v Brně, Fakulta stavební
doc. Ing. Petr Hýzl, Ph.D., VUT v Brně, Fakulta stavební
Ing. Petr Veselý, VUT v Brně, Fakulta stavební

Anotace

Pro stanovení správné hodnoty výsledku jakékoliv laboratorní zkoušky je bezesporu důležité dodržet veškeré předepsané okrajové podmínky zkoušky. Tyto okrajové podmínky jsou zpravidla charakterizovány v metodice, podle které se daná zkouška provádí. Nejčastěji se jedná o zkušební normy. Pokud nejsou tyto podmínky zkoušky dodrženy, není možné zabezpečit dostatečnou hodnotu opakovatelnosti (rozdíl mezi výsledky dvou zkoušek získaných týmž operátorem na tomtéž přístroji) ani reprodukovatelnosti (rozdíl mezi dvěma výsledky získanými různými operátory v různých laboratořích). Norma ČSN EN 1426 uvádí, že při zkoušce penetrace jehlou je nutné, aby vodní lázeň byla schopná udržovat teplotu analytického vzorku v rozmezí ±0,15 °C, přičemž zdaleka nejčastěji se v podmínkách České republiky zkouška provádí při teplotě 25 °C. Cílem příspěvku je sledování vlivu teploty a podmínek temperace na výsledek zkoušky penetrace jehlou tří vzorků silničního asfaltu různé třídy (20/30, 50/70, 70/100) a jednoho polymerem modifikovaného asfaltu (45/80-65).

Abstract

In order to determine the correct value of the result of any laboratory test, it is undoubtedly important to respect all the prescribed boundary conditions of the test. These boundary conditions are usually characterized in the methodology according to which the given test is performed. Most often, these are test standards. If these test conditions are not met, it is not possible to ensure a sufficient value of the repeatability (the difference between the results of two tests obtained by the same operator on the same instrument) or of the reproducibility (the difference between two results obtained by different operators in different laboratories). The ČSN EN 1426 standard states that during the needle penetration test, it is necessary for the water bath to be able to maintain the temperature of the analytical sample within ± 0,15 °C. In the Czech Republic, the test is most often performed at a temperature of 25 °C. The aim of the paper is to evaluate the influence of temperature and conditioning on the result of the needle penetration test of three paving bitumen samples with different grades (20/30, 50/70, 70/100) and one polymer modified bitumen (45/80-65).

1.2 MODIFIKOVANÁ POJIVA PRO VÝROBU ASFALTOVÝCH EMULZÍ

MODIFIED BINDERS SUITABLE FOR THE PRODUCTION OF ASPHALT EMULSIONS

Ing. Tomáš Koudelka, Ph.D., Vialab CZ s.r.o.
Ing. Petr Bureš, Vialab CZ s.r.o.
Ing. Jakub Šedina, Ph.D., Vialab CZ s.r.o.
Tomáš Mery, Vialab CZ s.r.o.

Anotace

Výroba asfaltových emulzí je poměrně složitý proces, a to zejména pokud jde o emulze modifikované. Nemodifikované emulze se zpravidla vyrábějí při teplotě pojiva okolo 150 °C (platí pro pojivo gradace 70/100, kdy viskozita pojiva odpovídá cca 200 mPa·s). Viskozita PmB pojiv je však vyšší než u nemodifikovaného asfaltu, a proto musí být i vyšší výrobní teplota, aby bylo dosaženo požadované viskozity. Pokud je ale teplota asfaltové fáze moc vysoká, vzniká riziko, že se teplota vyrobené emulze bude blížit 100 °C, a to i při použití chladičů. Tyto podmínky následně vedou k tvorbě větších dispergovaných částic, což negativně ovlivňuje stabilitu emulze. Může tak docházet k ucpávání čerpadel na výrobně, popřípadě u distributorů, nebo způsobit nerovnoměrné dávkování emulze na stavbě. I proto se v poslední době začala používat technologie modifikace vodní fáze pomocí SBR (styrene-butadiene

rubber neboli „latex“), kdy není nutné zvyšovat teplotu výroby a ani není nutné předem vyrábět PmB pojivo. Druhou možností je použití modifikátorů (polymerů), které příliš nezvyšují viskozitu vstupního pojiva jako například EVA (ethylen-vinylacetát). Naopak nevýhodou je, že se SBR z emulze poměrně rychle separuje a EVA modifikátory nejsou aktuálně na trhu dostupné. V rámci tohoto článku jsou prezentovány výsledky vývoje PmB pojiv vhodných pro výrobu asfaltových modifikovaných emulzí. Představená řešení přitom obsahují jak použití elastomerů, tak plastomerů. Navržená PmB lze variantně použít pro výrobu emulzí pro kalové vrstvy, nátěry nebo spojovací postřiky.

Abstract

The production of asphalt emulsions is a relatively complex process, especially in the case of modified emulsions. Unmodified emulsions are generally produced at a binder temperature of about 150 °C (for a binder grade of 70/100, when the binder viscosity corresponds to about 200 mPa·s). However, the viscosity of PmB binders is higher than that of unmodified bitumen and therefore the production temperature must be higher to achieve the desired viscosity. However, if the temperature of the bitumen phase is too high, there is a risk that the temperature of the produced emulsion will be close to 100 °C, even with the use of coolers. These conditions subsequently lead to the formation of larger dispersed particles, which negatively affects the stability of the emulsion. This may cause clogging of pumps at the production site, in spraying machines or can cause uneven emulsion dosing on site. This is one of the reasons why the use of SBR (Styrene-Butadiene Rubber or "latex") water phase modification technology has been introduced recently. In this case, it is not necessary to increase the production temperature and it is not necessary to produce the PmB binder beforehand. The second option is to use modifiers (polymers) that do not increase the viscosity of the modified binder too much, such as EVA (Ethylene Vinyl Acetate). On the other hand, the disadvantage is that SBR separates from the emulsion quite quickly and EVA modifiers are not currently available at the market. Within this paper, the results of the development of PmB binders suitable for the production of asphalt modified emulsions are presented. The solutions presented include the use of both elastomers and plastomers. The proposed PmBs can optionally be used to produce emulsions for microsurfacing, surface dressing or tack coats.

1.3 PŘÍKLADY POZNATKŮ Z POROVNÁNÍ TUHOSTI ASFALTOVÉ SMĚSI STANOVENÉ TŘEMI RŮZNÝMI LABORATORNÍMI METODAMI

EXAMPLES OF FINDINGS FROM THE COMPARISON OF ASPHALT MIX STIFFNESS DETERMINED BY THREE DIFFERENT LABORATORY TEST METHODS

Ing. Majda Belhaj, ČVUT v Praze, Fakulta stavební
Ing. Jan Valentin, Ph.D., ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Anotace

V posledních několika letech se na ČVUT v Praze věnuje pozornost porovnání tuhosti asfaltových směsí, kterou lze v souladu s ČSN EN 12697-26 stanovit různými metodami. V souvislosti se směsmi typu VMT jsou v ČR dosud používané metody dvoubodová zkouška na tělesech tvaru komolého klínu (2PB-TR) a opakované namáhání v příčném tahu na válcových zkušebních tělesech (IT-CY). Hodnoty měřené oběma metodami se do nedávné doby vztahovaly k jedné normové mezní hodnotě, přičemž nebylo a není vůbec jasné, zda oba způsoby měření při stejné teplotě zkoušení vedou ke stejné hodnotě tuhosti. Aby byla problematika složitější, existuje i další v mezinárodním prostředí častá metoda využívající čtyřbodový ohyb na trámečkových tělesech (4PB-PR).

Jako část výzkumných aktivit jedné disertační práce jsou zpracovávány různé sady porovnání mezi metodami. Primárně tedy hlavně mezi IT-CY a 4PB-PR, neboť jsou ve světě využívané mnohem častěji než v ČR preferovaná 2PB-TR. Nicméně podařilo se zajistit i některé série asfaltových směsí, kde je možné porovnat vzájemně všechny tři metody a nabídnout pohled na to, jaké výsledky lze získat a k jakým interpretacím by jejich praktické využití bylo aplikovatelné. V příspěvku je pozornost omezena na směsi asfaltových betonů, kde byla shodně aplikována přísada Licomont. Jedná se o směsi, které byly testovány v rámci získávání podkladů pro revizi TP 170.

Abstract

In the last few years, attention has been paid at the CTU in Prague to the comparison of the stiffness of asphalt mixtures, which can be determined by various laboratory methods in accordance with ČSN EN 12697-26. In the Czech Republic, the methods used so far in connection with high modulus asphalt concrete mixtures are the two-point test on trapezoidal test specimens (2PB-TR) and repeated indirect tensile test on cylindrical test specimens (IT-CY). Until recently, the resulting standard values measured by both methods for this type of mixture were related to a single standard limit value, and it was not and is not at all clear whether both methods of measurement at the same testing temperature lead to the same stiffness value. To make the issue more complex, there is another internationally common method using four-point bending on prismatic test specimens (4PB-PR).

As part of the research activities of a dissertation, different sets of comparisons between the methods are made. Primarily, therefore, between IT-CY and 4PB-PR, as they are much more commonly used in the world than the 2PB-TR test preferred in the Czech Republic. However, it has also been possible to provide some series of asphalt mixes where all three methods can be compared with each other and offer insight into what results can be obtained and to what interpretations their practical use would be applicable. In this paper, attention is limited to asphalt concrete mixes where the Licomont admixture has been applied identically. These are the mixes that were tested as part of obtaining the basis for the revision of TP 170 specifications.

1.4 NOVÁ METODA FUNKČNÍHO NÁVRHU ASFALTOVÉ SMĚSI ZOHLEDŇUJÍCÍ GEOMETRII KAMENIVA

A NOVEL PERFORMANCE-BASED METHOD TO DESIGN ASPHALT MIXTURES

Frank K. A. Awuah, MSc., University of Nottingham, Velká Británie/United Kingdom
Dr. Alvaro Garcia-Hernandez, RWTH Aachen University, Německo/Germany
Ing. Jan Valentin, Ph.D., ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Česká republika/Czech Republic

Anotace

Asfaltové směsi se běžně navrhují metodou postupné iterace. Frakce kameniva, fileru, asfaltového pojiva a přísad se volí v takovém zastoupení, aby se dosáhlo určitých parametrů. Asfaltové směsi mohou například vyžadovat konkrétní trvanlivost, odolnost vůči různým vlivům (zatížení, povětrnostní podmínky) a míru zpracovatelnosti. Prezentovaná studie představuje novou metodu funkčního návrhu asfaltové směsi, která vychází z mezerovitosti, zpracovatelnosti, Marshallovy stability a přetvoření a současně zohledňuje geometrii kameniva. Tato metoda je založena na myšlence, že geometrie kameniva, jeho třídění a další prvky v asfaltové směsi, např. objem kameniva, fileru a asfaltového pojiva, ovlivňují topologii zhutnění a mechanické vlastnosti asfaltové směsi. Metoda návrhu asfaltové směsi je založena na zpracování velkého souboru dat. Nejprve jsou geometrické charakteristiky kameniva v asfaltových směsích získány nástroji a technikami obrazové analýzy. Dále se pomocí softwaru provede odhad počtu zrn kameniva a objem asfaltového tmelu (asfaltu, filer a zrna kameniva menší než 2 mm), a to ve stanovené hmotnosti asfaltové směsi. Pomocí korelací mezi mezerovitostí, Marshallovou stabilitou a zpracovatelností na jedné straně a počtem kameniva a objemem tmelu na straně druhé, se získá návrh splňující požadované vlastnosti. Korelace jsou založeny na počtu kameniva v určité hmotnosti asfaltové směsi; lze je tedy použít pro návrh směsi s libovolným typem kameniva. Autoři dospěli k závěru, že znalost geometrie kameniva je pro navrhování asfaltových směsí jeden z nejdůležitějších faktorů.

Abstract

This paper introduces a new, efficient asphalt mix design method that minimizes the need for time-consuming and resource-intensive physical and mechanical tests to determine the properties of new asphalt mixtures. The method focuses on the quantity of aggregates and the volume of mastic to estimate the air voids content, resilient stiffness modulus, Marshall stability, and flow requirements

in accordance with industry standards. Statistical analysis shows that the key properties of asphalt mixtures are primarily influenced by the number of aggregates and volume of mastic. Nomographs are provided to predict these properties based on the mixture's gradation and mastic volume. The proposed method's feasibility is demonstrated by accurately predicting the gradations and properties of six different mixtures. Additionally, the paper suggests the use of 3D models for asphalt mixtures, allowing for the observation of aggregate distribution and air voids before testing the mixtures' mechanical properties.

1.5 ALTERNATÍVNE STABILIZAČNÉ PRÍSADY ASFALTOVÝCH ZMESÍ Z TABAKOVÝCH PRODUKTOV

ALTERNATIVE STABILIZING ADDITIVES FOR ASPHALT MIXTURES FROM TOBACCO PRODUCTS

Ing. Peter Gallo, ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Česká republika/Czech Republic
Ing. Jan Valentin, Ph.D., ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Česká republika/Czech Republic
Bc. Hugo Repáň, EcoButt s.r.o., Slovenská republika/Slovakia
Ing. Samuel Jalč, EcoButt s.r.o., Slovenská republika/Slovakia

Anotace

S vyššou spotrebou ľudskej spoločnosti priamo súvisí vyššia produkcia odpadu, ktorý je dôležité čo najviac zmysluplne využiť. Týmto snahám napomáha iniciatíva firmy EcoButt s.r.o., ktorá sa zamerala na využitie odpadu z tabakových výrobkov. Konkrétne sa jedná o rozdrvené použité cigaretové filtre a filtre z cigariet IQOS. Základnou zložkou oboch je acetylcelulóza, ktorej základom je prírodný ekvivalent – celulóza. Jemné celulózové vlákna sú už dlho etablované v stavebnom priemysle napr. ako tepelná izolácia stavieb alebo stabilizačná prísada do asfaltových zmesí s vyšším obsahom spojiva. Vzhľadom k pôvodu použitých materiálov bolo ich možné využitie skúmané v asfaltovej zmesi. Zvolená bola zmes typu SMA 8 NH, s polymérom modifikovaným spojivom 45/80-65. Pre porovnanie bola vyrobená zmes s komerčne dostupnými celulózovými vláknami a zmes s vláknami FORTA-FI®. Sledovanými charakteristikami boli medzerovitosť, citlivosť voči účinkom vody, modul tuhosti, priemerná stekavosť asfaltového spojiva a odolnosť voči trvalým deformáciám. Z výsledkov prvotnej štúdie vyplýva, že použitie odpadu z cigaretových výrobkov do asfaltových zmesí je možné a v budúcnosti by mohli tieto materiály nájsť uplatnenie vo vrstvách vozovky.

Abstract

Higher consumption by human society is directly related to a higher waste production, which is important to use as meaningfully as possible. These efforts are supported by the initiative of the company EcoButt s.r.o., which focused on the use of waste from tobacco products. Specifically, shredded used cigarette filters and filters from IQOS cigarettes. A mixture of the SMA 8 NH type was chosen, with polymer modified binder 45/80-65. For comparison, a mixture with commercially available cellulose fibers and a mixture with FORTA-FI® fibers were made. The monitored characteristics were the air voids content, water sensitivity, stiffness modulus, average bitumen drainage and resistance to permanent deformation. The results of this initial study show that the use of waste from cigarette products in asphalt mixtures is possible and these materials could find application in pavement layers in the future.

1.6 ASFALTOVÉ VRSTVY S VÝZTUŽNÝMI SKLOVLÁKNITÝMI MŘÍŽEMI

ASPHALT MIXTURES WITH REINFORCED FIBERGLASS GRIDS

Ing. Pavel Šperka, VUT v Brně, Fakulta stavební
prof. Ing. Jan Kudrna, CSc., VUT v Brně, Fakulta stavební
Ing. Petr Veselý, VUT v Brně, Fakulta stavební
Ing. Karel Spies, VUT v Brně, Fakulta stavební
Ing. Štěpán Bohuš, Ph.D., SAINT-GOBAIN ADFORS CZ s.r.o.
Ing. Jakub Valenta, VIALIT SOBĚSLAV spol. s r.o.

Anotace

Za účelem omezení vývoje trhlin v netuhých vozovkách lze mezi asfaltové vrstvy vkládat výztužné geosyntetické prvky (výztužné mříže, kompozity, netkané textilie). Obecně platí, že vozovka vyztužená geosyntetiky vykazuje 2krát až 14krát vyšší absorpci energie vznikající trhliny nežli nevyztužená vozovka. Často skloňovaným tématem odborné veřejnosti je, do jaké míry může vložení těchto výztužných prvků ovlivnit spojení asfaltových vrstev, které je důležité pro správnou funkci vyztužení ve vozovce. Příspěvek je zaměřen na posouzení vybraných faktorů ovlivňujících kvalitu spojení vyztužených asfaltových vrstev a představuje výsledky spojení vrstev na souvrstvích realizovaných v laboratoři či na pokusném úseku, kde byly výztužné mříže umístěny pod tenkou obrusnou vrstvu tl. 30 mm. Důležitou součástí výzkumu bylo sledování účinků dopravního zatížení na spojení vrstev.

Abstract

*To reduce the development of cracks in asphalt pavements, reinforcing geosynthetics (*reinforcing grids, composites, non-woven fabrics) *can be inserted between the asphalt layers. In general, a roadway with embedded interlayer geosynthetic reinforcement absorbs crack energy approximately 2–14 times higher than an unreinforced structure. A frequently discussed topic in the technical community is the extent to which the insertion of these reinforcement components can affect the bonding of the asphalt layers. This paper focuses on the evaluation of selected factors affecting the bond quality of reinforced asphalt layers. The results of layer bonding on laboratory prepared samples and on a test section using grids under a thin asphalt layer of 30 mm thickness are presented. The effect of heavy traffic loads on the layer bonding is observed.*

1.7 NOVÝ SPÔSOB OVEROVANIA ODOLNOSTI CELÉHO ASFALTOVÉHO SÚVRSTVIA PROTI TRVALÝM DEFORMÁCIÁM

A NEW MANNER OF VERIFYING THE RESISTANCE OF THE WHOLE ASPHALT PACKET TO PERMANENT DEFORMATION

Ing. Zsolt Boros, TPA, s.r.o., Slovenská republika/Slovakia
prof. Dr. Ing. Jozef Komačka, TPA, s.r.o., Slovenská republika/Slovakia
Ing. Filip Buček, TPA, s.r.o., Slovenská republika/Slovakia
Ing. Norbert Dancs, TPA, s.r.o., Slovenská republika/Slovakia
doc. Ing. Eva Remišová, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Slovenská republika/Slovakia

Anotace

Nový spôsob overovania odolnosti celého asfaltového súvrstvia proti trvalým deformáciám spočíva v zaťažovaní vzorky umiestnenej v triaxiálnom prístroji cyklicky sa meniacim osovým zaťažením pri konštantnom komorovom tlaku a teplote. Skúška bola aplikovaná na vzorky vyvŕtané z piatich laboratórne pripravených asfaltových blokov, ktoré mali rozdielne asfaltové zmesi v obrusnej a ložnej vrstve a rovnakú asfaltovú zmes v hornej podkladovej vrstve. Výsledky získané zo skúšok ukázali, že tri kombinácie s polymérom modifikovaným spojivom 45/80-75 v obrusnej a ložnej vrstve majú podobný

sklon krivky dotvarovania, bez ohľadu na druh zmesi a jej maximálne nominálne zrno kameniva. Dve kombinácie, kde zmes v obrusnej alebo aj ložnej vrstve obsahovala cestný asfalt 50/70 a bola modifikovaná prídavkom plastomerického polyméru, vykazovali strmší sklon lineárnej časti krivky dotvarovania, čo malo za následok oveľa vyššiu celkovú vertikálnu deformáciu vzoriek.

Abstract

A new manner of verifying the resistance of the whole asphalt packet to permanent deformation consists of loading a specimen placed in a triaxial apparatus with a cyclic axial load at constant confining pressure and temperature. The test was applied to specimens drilled from five laboratory-prepared asphalt blocks that had different asphalt mixtures in the wearing and binder course and the same asphalt mixture in the top base course. The results obtained from the tests showed that the three combinations with the 45/80-75 polymer-modified binder in the wearing and binder course had a similar slope of the creep curve, regardless of the mix type and its maximum nominal aggregate particle. The two combinations where the asphalt mixture in the wearing or also in the binder layer contained paving grade bitumen 50/70 and was modified by the addition of a plastomeric polymer exhibited a steeper slope of the linear portion of the creep curve, resulting in a much higher overall vertical deformation of the specimens.

1.8 KVALITA DAT ZÍSKANÝCH ZAŘÍZENÍM IPAVE PŘI KOMPLEXNÍ DIAGNOSTICE SILNIČNÍ SÍTĚ

DATA QUALITY OBTAINED BY THE IPAVE DURING COMPREHENSIVE MEASUREMENTS OF ROAD INFRASTRUCTURE CONDITIONS

Bjarne Schmidt, ARRB Systems AB, Švédsko/Sweden
Slovenko Henigman, Sloman, d.o.o., Slovinsko/Slovenia

Anotace

Komplexní diagnostika prováděná na silniční síti poskytuje robustní a spolehlivou platformu pro identifikaci a určení prioritních úseků silnic, které potřebují běžnou údržbu, pravidelnou údržbu, nebo dokonce rekonstrukci. Schopnost přesně určit tyto kritické úseky silniční sítě má zásadní význam pro zajištění udržitelné a bezpečné silniční infrastruktury. Zařízení iPAVe (*Intelligent Pavement Assessment Vehicle*) bylo představeno na konferenci Asfaltové vozovky v roce 2021. Tento článek je zaměřen na prezentaci kvality dat, která lze získat měřením pomocí zařízení iPAVe, na příkladu zkušebního úseku ve Slovinsku. Při měření byly použity všechny požadavky slovinských norem. Kromě toho bude ukázán příklad, jak lze zařízení iPAVe využít ke zkoumání důsledků střídání ročních období na stav silniční infrastruktury.

Abstract

Comprehensive measurements performed on a road network provide a strong and robust platform for identifying and prioritizing road sections that need routine or periodic maintenance, rehabilitation or even reconstruction. The ability to pinpoint these critical sections in the road network is vital in the provision of a sustainable and safe road infrastructure. The iPAVe was introduced at the Conference Asphalt Pavements in 2021. This presentation will show the quality of data that can be obtained from iPAVe measurements, using an example from a test section in Slovenia, where all the requirements from Slovenian standards were used. Additionally, an example of how the iPAVe can be used to investigate the consequences of seasonal variations on road infrastructure conditions will be shown.

1.9 ANALÝZA CHOVÁNÍ VOZOVKY S VYUŽITÍM FULL SCALE MODELU

ROAD BEHAVIOUR ANALYSIS USING FULL SCALE MODEL

Ing. Karel Spies, VUT v Brně, Fakulta stavební
doc. Ing. Dušan Stehlík, Ph.D., VUT v Brně, Fakulta stavební

Anotace

Příspěvek se zabývá analýzou chování vozovkového souvrství při simulovaném dopravním zatížení. Konstrukce vozovky silnice I. třídy D0-N-1 s PIII dle TP 170 je dlouhodobě zatěžována dynamickým impulzním zatížením, přenášeným přes dotykové plochy dvoumontáže návrhové nápravy těžkého nákladního vozidla. Zařízení je vybaveno řadou senzorů pro snímání napětí, teploty a vodorovného přetvoření. Výsledky měření poskytují informace o změnách stavu vrstev vozovky z hlediska dlouhodobého sledování napětí, vzniku trvalých deformací a spolupůsobení jednotlivých krytových vrstev vozovky. V kombinaci s různými zkoušenými konstrukcemi povede tento výzkum k detailnímu popisu chování pevnostních a deformačních charakteristik vozovkových souvrství a zpřesnění návrhu konstrukce vozovky.

Abstract

The paper deals with the analysis of pavement layers behaviour under simulated traffic loading. The road structure of a category one road D0-N-1 with subgrade PIII according to TP 170 is subjected to long-term dynamic impulse loading applied through the contact surfaces of dual wheel assembly mounted on heavy goods vehicle axle. The device is equipped with several sensors for measuring stress, temperature and horizontal strain. The results of the measurements provide information on the changes in the condition of the pavement layers in terms of long-term monitoring of stresses, the development of permanent deformations and the interaction of the different pavement layers. Combined with the different structures tested, this research will lead to a detailed description of the behaviour of the strength and deformation characteristics of the pavement layers and refined specification of pavement design.

1.10 VLIV RYCHLOSTI POHYBU VOZIDEL PŘI NAVRHOVÁNÍ VOZOVEK

IMPACT OF THE TRUCK SPEED ON THE PAVEMENT DESIGN

Ing. Jiří Fiedler

Anotace

Tuhost asfaltových směsí závisí na době zatížení a na teplotě. Proto je při malé rychlosti pohybu vozidel tuhost asfaltových směsí zřetelně nižší. Pak je větší protažení na spodním líci asfaltových vrstev od zatížení vozidly. To vede při návrhu vozovky na menší počet návrhových náprav do porušení. V TP 170 pro navrhování vozovek pozemních komunikací se vliv pomalé rychlosti pohybu zohledňuje zvýšením předpokládaného počtu návrhových náprav na dvojnásobek. V obvyklých případech to postačí. V některých případech je však vhodné zjišťovat vliv rychlosti pohybu podrobněji. To lze provést na základě výsledků zkoušek modulů tuhosti při malých frekvencích s přihlédnutím k poznatkům z měření snímačů umístěných ve vozovkách.

Abstract

The stiffness of asphalt mixtures depends on the loading time and temperature. Stiffness is distinctly lower at low trucks speed. Thus the strain on the base of the asphalt layers is larger. This leads to a ower allowable number of design axles. The impact of the low speed is considered in the Czech pavement design guide TP 170 by doubling the number of forecasted design axles. It is sufficient for common cases. In some cases is preferable to evaluate the impact of the speed more precisely. This can be done using the stiffness modulus obtained for lower frequencies with the consideration of the information from the experiments with sensors placed in pavements.

2.

Výstavba, údržba a opravy asfaltových vozovek

Construction, maintenance and rehabilitation of asphalt pavements

2.1 MONITOROVANIE STAVU VOZOVKY V REÁLNOM ČASE

REAL TIME ROAD CONDITION MONITORING

Timo Saarenpää, ROADSCANNERS, Fínsko/Finland
Ing. Markus Simonen, Centrum ekonomického rozvoja oblasť centrálne Fínsko, Fínsko/Finland
Ing. Ján Filipovský, PhD., ROADSCANNERS Central Europe s.r.o., Česká republika/ Czech Republic

Anotace

Systém Road Doctor Maintenance Controller bol nainštalovaný na vozidle používanom pre každodenné monitorovanie kvality údržby. 3D akcelerometer vo vozidle meria parametre nerovnosti vozovky a náhle zmeny v priečnom sklone na asfaltových a štrkových komunikáciách v lete aj v zime. Systém obsahuje digitálnu kameru a všetky dáta sú odosielané do cloudovej služby „v reálnom čase“ s 2-sekundovým oneskorením. Výsledky prieskumu je možné prezerať a analyzovať z webovej služby.

Abstract

The Road Doctor Maintenance Controller system was installed on a vehicle used for daily maintenance quality monitoring. The 3D accelerometer in the vehicle measures parameters of road unevenness and sudden changes in lateral slope on asphalt and gravel roads in summer and winter time. The system includes a digital camera and all data is sent to the cloud service "in real time" with a 2 second delay. The survey results can be viewed and analyzed from the web service.

2.2 DLOUHODOBÉ ZMĚNY HLUČNOSTI POVRCHU VOZOVKY V ČASE

LONG-TERM CHANGES IN ROAD SURFACE NOISE OVER TIME

Ing. Vítězslav Křivánek, Ph.D., Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Ing. Blanka Hablovičová, Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Ing. Jan Machanec, Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Ing. Petra Marková, Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Anotace

Důležitost povrchu i stavu pozemní komunikace z hlediska celkové generované hlukové zátěže ze silničního provozu roste, jelikož elektromobily prosazované pomocí Green Deal mají dominantní hlučnost v rámci odvalování pneumatiky po vozovce v podstatě v celém provozovaném rozsahu rychlostí. Hlučnost jako proměnný parametr vozovek má významný dopad na mnoho oblastí (výstavba, udržitelnost, ekonomika, zdraví aj.). V Evropě probíhá posuzování akustických změn vozovek mezinárodně ověřenou metodou CPX, která je využívaná i v rámci legislativy v ČR. Na základě dílčích výzkumných poznatků došlo k aktualizaci a doplnění předpisu TKP 7 vůči TP 259. Ovšem výsledky stále nejsou úplné, proto i jedním z doplňkových cílů výzkumného projektu CK04000058 (VIBRUČ) je dále popisovat dlouhodobé změny hlučnosti povrchu vozovky v čase pro jednotlivé používané technologie s ohledem na jejich stáří či homogenitu.

Abstract

The importance of the road surface and the condition of the road in terms of the overall noise generated by road traffic is increasing. The tyre-road noise is dominant throughout the entire speed range of the electric cars promoted by the Green Deal. Noise as a variable parameter of pavements has a significant impact on many areas (construction, sustainability, economy, health, etc.). The assessment of acoustic changes in road surfaces is carried out in Europe using the internationally proven CPX method, which is also applied within the legislation in the Czech Republic. Updating and supplementing the TKP 7 regulation based on TP 259 was done based on partial research findings. However, the results are still incomplete. Therefore one of the complementary objectives of the research project CK04000058 (VIBRUČ) is to further describe the long-term changes in road surface noise over time for the different technologies used with respect to their age or homogeneity.

2.3 PROTISMYKOVÉ VLASTNOSTI POVRCHŮ ASFALTOVÝCH VOZOVEK – JEJICH VÝVOJ V ČASE

SKID RESISTANCE PROPERTIES OF ASPHALT PAVEMENT SURFACES – THEIR EVOLUTION IN TIME

Leoš Nekula, Měření PVV
Ing. Pavla Nekulová, VUT v Brně, Fakulta stavební
Ing. Jaroslava Dašková Ph.D., VUT v Brně, Fakulta stavební
Ing. Josef Stryk, Ph.D., Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Ing. Ondřej Machel, Ph.D., Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Anotace

Příspěvek navazuje na článek uvedený v Silničním obzoru č. 12/2021 a č. 12/2022 a věnuje se tomu, jakým způsobem je možné přistupovat ke sledování vývoje protismykových vlastností povrchů vozovek v čase. V článku jsou uvedeny hodnoty součinitele podélného tření pro nejčastěji používané obrusné vrstvy vozovek a proč je tak důležité provádět měření až nějakou dobu po uvedení do provozu. V příspěvku je také představena inovovaná verze zařízení TRT, která se používá pro měření protismykových vlastností povrchů vozovek.

Abstract

The paper is a follow-up to the paper in journal Silniční obzor No. 12-2021 and 12-2022 and focuses on how the evolution of skid resistance properties of pavement surfaces can be monitored over time. The article presents longitudinal friction coefficient values for the most commonly used pavement surfaces and why it is so important to make measurements sometime after the pavement has been placed in service. The paper also introduces a new version of the TRT device that is used to measure the skid resistance properties of pavement surfaces.

2.4 HRUBOZRNNÉ ASFALTOVÉ SMĚSI

COARSE-GRAINED ASPHALT MIXTURES

doc. Ing. Petr Hýzl, Ph.D., VUT v Brně, Fakulta stavební
doc. Ing. Ondřej Dašek, Ph.D., VUT v Brně, Fakulta stavební
Ing. Petr Veselý, VUT v Brně, Fakulta stavební
Ing. Radek Komenda, VUT v Brně, Fakulta stavební

Anotace

Nedostatek nového přírodního kameniva je možno při výstavbě silničních staveb v oblasti asfaltových vozovek řešit různě. V současné době již nově aktualizované normy umožňují dávkovat poměrně vysoká množství R-materiálu, což k úspoře nového přírodního kameniva významně přispívá. Další možností řešení nedostatku kameniva je v případě asfaltových směsí (především pro podkladní vrstvy vozovek) navrhování jejich hrubozrnnějších variant, u kterých je možno díky zrnitostem jednotlivých použitých frakcí kameniva nedostatkové frakce při návrhu těchto směsí vynechat. Příspěvek představuje obsah a první výsledky výzkumného projektu Technologické agentury České republiky CK03000169 „Vývoj konstrukčních vrstev vozovek s optimalizovanou zrnitostí nahrazující nedostatkové frakce kameniva“, který se výše uvedenou tematikou zabývá.

Abstract

The lack of new natural aggregate can be solved in different ways during the construction of road structures in the area of asphalt roads. Currently, the newly updated standards allow relatively high amounts of R-material to be dosed, which significantly contributes to the saving of new natural aggregate. Another option for solving the lack of aggregate is in the case of asphalt mixtures (especially for pavement base courses) the design of their coarser-grained variants, in which, thanks to the granularity of the individual aggregate fractions used, it is possible to omit the deficient fractions in the design of these mixtures. The contribution presents the content and first results of the research

project of the Technological Agency of the Czech Republic, CK03000169 "Development of structural layers of roads with optimized grain size replacing deficient fractions of aggregate", which deals with the above-mentioned topic.

2.5 AC DUOPAVE – PROVÁDĚNÍ ASFALTOVÝCH KRYTOVÝCH VRSTEV SYSTÉMEM „DVĚ V JEDNÉ“

AC DUOPAVE – THE TWO-IN-ONE ASPHALT PAVEMENT CONCEPT

Samir Irzayev, J. Rettenmaier & Söhne GmbH + Co KG, Německo/Germany
Frank Hauber, J. Rettenmaier & Söhne GmbH + Co KG, Německo/Germany

Anotace

Krajské silnice a místní komunikace s nižší intenzitou dopravy tvoří významnou část celkové silniční sítě. Tyto komunikace přenášejí opakovaná zatížení v důsledku každodenního zásobování malých měst a obcí a jsou současně značně poškozovány působením klimatických vlivů zejména během dlouhých zimních období. Údržba vozovek je současně výrazným břemenem i pro rozpočty spolkových zemí, měst a obcí. Je proto třeba hledat kvalitní technická řešení, která jsou zároveň ekonomicky efektivnější z pohledu veřejných finančních prostředků.

Abstract

Regional and communal roads with lower traffic volume form a major part of the overall road network. These roads carry multiple loads of the daily supplies of small towns and villages and are significantly damaged by frost and rainwater, especially during long winter periods. Road maintenance is a burden for the budgets of federal states, cities, and local communities. One must, therefore, look for high quality technical solutions, which are, at the same time, more favourable to public finances.

2.6 INOVATIVNÍ CHEMICKÁ PŘÍSADA PRO UDRŽITELNÉ ASFALTOVÉ VRSTVY

INNOVATIVE CHEMISTRY FOR SUSTAINABLE ASPHALT PAVEMENT

Olivier Fleischel, BASF SE, Německo/Germany
Jan Scharff, Porta s.r.o, Česká republika/Czech Republic

Anotace

Nová chemická přísada pro modifikaci asfaltu, nazvaná B2Last®, byla vyvinuta společností BASF a testována v laboratoři Ústavu silničního inženýrství při RWTH Aachen v Německu. Tato přísada prokázala vynikající zpracovatelnost a zlepšení výkonnostních charakteristik asfaltových směsí. Zkušební pokládky prokázaly, že přísada může zvýšit přilnavost mezi pojivem a kamenivem, umožnit snížení teploty během výroby a pokládky a zároveň zvýšit odolnost proti vyjíždění kolejí a vzniku únavových trhlin. Nízkoteplotní vlastnosti směsi přitom zůstaly nezměněny. Přísada je na bázi isokyanátové chemie, reaguje se složkami asfaltu a vytváří polymerní síť. Tato reakce funguje zejména ve směsích obsahujících vysoký podíl R-materiálu. V Německu bylo úspěšně položeno několik úseků silnic s použitím této nové přísady, což dokazuje, že může být vhodným řešením pro udržitelnou silniční výstavbu. Takto modifikované směsi odolají zvýšenému dopravnímu zatížení a klimatickým podmínkám, kterým jsou vozovky vystaveny. Využití B2Last není omezeno pouze na nízkoteplotní směsi, ale lze jej použít i ve výrobě horkých asfaltových směsí. Bylo prokázáno, že přísada může nahradit velkou část polymerů v polymerem modifikovaném asfaltu (PmB) a vysoce modifikovaných asfaltech (HiMA).

Abstract

A novel chemical additive for bitumen modification, called B2Last®, has been developed by BASF and tested in the laboratory of the Institute of Highway Engineering at RWTH Aachen in Germany. The additive has demonstrated to provide excellent workability as well as performance benefits for the asphalt mixtures. Large-scale trials have shown that this additive can improve the affinity/adhesion between binder and aggregates, enable temperature reduction during production and construction of asphalt mixtures while increasing the performance against rutting and fatigue failure. The low temperature properties of the mixture remained unaffected. This additive based on isocyanate chemistry, reacts within the constituents of bitumen generating a crosslinking polymeric network. The reaction works particularly well with mixture containing a high amount of reclaimed asphalt. Several road sections have been successfully paved in Germany using this new modifier, proving it can be a suitable solution for sustainable road construction. Such modified pavement will withstand the increase in traffic and climatic conditions to which roads are exposed. B2Last utilization is not only limited to warm mix asphalt production and can be used in hot mix asphalt as well. Moreover, it has been demonstrated that such additive can substitute a large portion of polymers in Polymer modified Bitumen (PmB), but also in Highly Modified Asphalt (HiMA).

2.7 JAK POMOCÍ MODERNÍ PŘEPRAVNÍ TECHNOLOGIE UŠETŘIT ENERGIE A EMISE CO_2 PŘI VÝSTAVBĚ A POKLÁDCE ASFALTOVÝCH SMĚSÍ

HOW TO SAVE ENERGY, CO_2 AND COSTS WITH MODERN TRANSPORT TECHNOLOGY IN ASPHALT CONSTRUCTION AND INSTALLATION

Martin Fliegl, Fliegl Bau-und Kommenualtechnik GmbH, Německo/Germany
Michaela Hess, Fliegl Bau-und Kommenualtechnik GmbH, Německo/Germany

Anotace

Využití moderních (dopravních) technologií k zamezení předčasného výskytu poruch ve vozovce již během pokládky asfaltové směsi – ochrana životního prostředí díky nižším emisím CO_2. Tento článek se zabývá problémy spojenými s pokládkou asfaltových směsí a postupem, který zvyšuje kvalitu pokládky a chrání životní prostředí a zdroje. Při pokládce asfaltových směsí se obvykle vyskytují tři hlavní problémy. Patří mezi ně mechanická a tepelná segregace a také segregace týkající se pojiva. Technologie push-off poskytuje řešení splňující požadavky na pokládku asfaltových směsí. Pokud se asfaltová směs vytlačuje, místo toho, aby se vysypávala, dochází během celého procesu vykládky k průběžné homogenizaci směsi z hlediska zrnitosti a teploty. Asfaltová směs je díky technologii push-off dávkována do finišeru „kousek po kousku“. Tímto způsobem dochází k rovnoměrné pokládce z hlediska teploty a zrnitosti.

Abstract

Using modern (transport) technology to avoid premature road damage already during the asphalt installation process – Protecting the environment through lower CO_2 emissions and saving the resources through lower power consumption. This paper is about the problems associated with asphalt paving and an approach that enhances paving quality, protects the environment and resources. Usually, three major problems occur in asphalt paving. These include mechanical, thermal and binder segregation. The push-off technology provides a solution to meet the requirements in asphalt paving. If the asphalt is pushed off, instead of dumped, there is a continuous mixing of the grain structure and temperature during the entire unloading process. The asphalt is unloaded “bit by bit” into the paver due to the push-off mechanism. Thus, both, cool and hot asphalt and coarser and finer grain sizes are evenly paved.

2.8 SEPARACE ASFALTOVÝCH SMĚSÍ PŘI VÝROBĚ, DOPRAVĚ A POKLÁDCE

SEPARATION OF ASPHALT MIXTURES DURING PRODUCTION AND TRANSPORT AND THE TRAY

Ing. Vlastimil Nevrkla, ENVIRON, s.r.o.

Anotace

Tento článek se zabývá problematikou separace asfaltových směsí při výrobě, dopravě a pokládce. Předkládá ukázky negativních vlivů zavedených separačních prostředků na kvalitu komunikací. Seznamuje odbornou veřejnost se současným stavem na obalovnách ČR a s dalším vývojem separace asfaltových směsí v návaznosti na požadavky ekologie a funkčnosti. Informuje o separačních metodách v okolních státech Evropy.

Abstract

This article deals with the issue of separation of asphalt mixtures during production, transport and laying. It presents examples of the negative effects of introduced separation agents on the quality of communications. It acquaints the professional public with the current state of asphalt mixing plants in the Czech Republic and with the further development of the separation of asphalt mixtures in relation to the requirements of ecology and functionality. It informs about separation methods in neighboring European countries.

2.9 ASFALTOVÉ EMULZE, NASTAVENÍ POŽADAVKŮ PRO VÝBĚROVÁ ŘÍZENÍ V ČESKÉ REPUBLICE

ASPHALT EMULSIONS, HOW TO SET RELEVANT TENDERS' REQUIREMENTS IN THE CZECH REPUBLIC

Ing. Tomáš Koudelka, Ph.D., Vialab CZ s.r.o.

Anotace

V České republice se každý rok vypisují výběrová řízení pro dodávky asfaltových emulzí. Řízení se nejčastěji týkají dodávek rychleštěpných emulzí, které jsou používané například pro nátěry (ČSN 73 6129) nebo pro tryskovou metodu (TP 96). Požadavky na emulze jsou přitom v zadávacích dokumentacích často definovány nedostatečně nebo nejasně. Cílem tohoto příspěvku je upozornění na nedostatky, které se objevují v některých zadávacích dokumentacích. Zároveň jsou v příspěvku uvedeny a popsány relevantní funkční charakteristiky asfaltových emulzí, popřípadě z nich vyrobených výrobků, pomocí nichž lze snadno a jasně definovat požadovanou výkonnost. Relevantní (funkční) parametry u rychleštěpných aplikací lze popsat především pomocí následujících zkoušek: okamžitá přilnavost a štěpitelnost (FprEN 16346), dynamická viskozita (EN 13302), tendence k sedimentaci (EN 12847) nebo skladovací stabilita (EN 1429). U zpětně získaných pojiv se pak jedná zejména o zkoušku koheze kyvadlem (EN 13588) doplněnou například o zkoušku MSCR (EN 16659), která se používá pro charakterizaci PmB pojiv pro asfaltové směsi. V článku je rovněž uveden příklad, jak správně specifikovat požadavky pro rychleštěpné emulze. V neposlední řadě jsou uvedeny výsledky z měření, kdy je provedeno porovnání výkonných a méně výkonných asfaltových emulzí.

Abstract

Tenders for the supply of asphalt emulsions are issued every year in the Czech Republic. The tenders most often concern the supply of quick-setting emulsions, which are used, for example, for tack coats (specified in ČSN 73 6129) or for the jetpatcher method (specified in TP 96). The requirements on emulsions are often insufficiently or unclearly defined in some tender documents. The aim of this paper is to highlight the shortcomings that appear in some tenders. At the same time, the relevant

functional characteristics of asphalt emulsions or products made from them are presented and described in the paper. These characteristics can be used to define the required level of performance easily and clearly. The relevant (functional) parameters for quick-setting applications can be described mainly by means of the following tests: immediate adhesion and breaking behaviour (FprEN 16346), dynamic viscosity (EN 13302), settling tendency (EN 12847) or storage stability (EN 1429). In the case of recovered binders, these include in particular the pendulum cohesion test (EN 13588) supplemented, for example, by the MSCR test (EN 16659), which is used to characterise PmB binders for asphalt mixtures. The article also gives an example of how to correctly specify the requirements for quick-setting emulsions. Finally, results from measurements are presented where a comparison is made between high performance and low performance asphalt emulsions.

2.10 VYHODNOCENÍ CHOVÁNÍ RC POJIVA NA POKUSNÝCH ÚSECÍCH V ČESKÉ REPUBLICE

EVALUATION OF THE BEHAVIOUR OF RC BINDER ON THE TRIAL SECTIONS IN THE CZECH REPUBLIC

Ing. Dr. Markus Spiegl, OMV AG, Rakousko/Austria
Ing. Siegfried Kammerer, OMV AG, Rakousko/Austria
prof. Dr. Ing. Michal Varaus, VUT v Brně, Fakulta stavební, Česká republika/Czech Republic
doc. Ing. Ondřej Dašek, Ph.D., VUT v Brně, Fakulta stavební, Česká republika/Czech Republic

Anotace

Článek pojednává o vlastnostech asfaltového pojiva OMV Starfalt® PmB 45/80 RC vyvinutého společností OMV, které je určeno pro účely recyklace asfaltových směsí. Toto pojivo se vyznačuje různými upravenými vlastnostmi, jako je vyšší penetrace, vyšší bod měknutí, vyšší vratná duktilita (95 % až 100 %), s cílem kompenzovat vlastnosti stárnoucího pojiva obsaženého v recyklovaném R-materiálu. V roce 2015 byly v České republice položeny dva pokusné úseky na podporu inovativních technologií financovaných SFDI (Státní fond dopravní infrastruktury). Na těchto úsecích byl po dobu 8 let prováděn monitoring s následnou analýzou vlastností použitého pojiva. Dříve popsané pojivo bylo použito při výstavbě zkušebních úseků v obcích Domašov a Lednice. V prvním případě obsahovala směs pro obrusnou vrstvu (ACO 11+) 15 % R-materiálu, zatímco ve druhém případě směs pro ložní vrstvu (ACL 22 S) obsahovala 20 % R-materiálu. Po 8 letech provozu nebyly ani na jednom z úseků zaznamenány žádné poruchy ani závady. Tento článek přináší aktualizaci výzkumné práce provedené v roce 2019 s nejnovějšími výsledky z roku 2023.

Abstract

The paper discusses the properties of OMV Starfalt® PmB 45/80 RC asphalt binder developed by OMV, intended to be used for the recycling purposes of reclaimed asphalt mixtures (RAP). The binder is characterized by various adjusted properties like higher needle penetration, higher softening point, higher elastic recovery (closed to 95-100%), with the aim to compensate the properties of the aged binder contained in the reclaimed asphalt. Two experimental sections were laid in the Czech Republic to support innovative technologies funded by SFDI (State Fund for Transport Infrastructure) in 2015. Monitoring was performed on these sections for a period of 8 years with a consecutive analysis of the properties of the used binder. The previously described binder was used during the construction of trial sections in the villages Domašov and Lednice. In the first case a surface course mixture (ACO 11+) contained 15 % of RAP, whereas in the second case a binder course mixture (ACL 22 S) comprised of 20 % of RAP. After 8 years in service, no failures or defects were recorded at any of the sections. This paper gives an update of the research work done in 2019 with the latest results from 2023.

2.11 NÍZKOTEPLOTNÍ PŘÍSADA LOWTHERM®4G PRO ASFALTOVÉ SMĚSI

LOW TEMPERATURE ASPHALT ADDITIVE LOWTHERM®4G FOR ASPHALT MIXTURES

Ing. Eva Králová, ECT, s.r.o.
Ing. Lubomír Žalman

Anotace

Příspěvek pojednává o nízkoteplotních asfaltových směsích s biologicky odbouratelnou modifikační přísadou na bio-bázi LowTherm®4G. Uvádí se ověřený režim výroby asfaltových směsí, možnosti snížení teplot při této výrobě a zvyšování obsahu R-materiálu, využití při limitních teplotách ovzduší okrajových částí stavební sezony. Pojednán je výběr zlepšení asfaltových směsí, přilnavost pojivo-kamenivo, ověřování zpracovatelnosti a odolnost vůči vodě (ITSR).

Abstract

The article discusses the manufacturing of low temperature asphalt mixtures using the bio based and biodegradable product, reducing temperatures during the manufacturing of asphalt mixtures and increasing the RAP content, processing of the asphalt mixtures in the marginal part of the season. The selection of improved asphalt mixtures is discussed, adhesion binder-mineral concrete, water resistence ITSR.

3.

Udržitelnost a digitalizace u asfaltových vozovek

Sustainability and digitalization of asphalt pavements

3.1 POŽADAVKY NA KAMENIVO V KONTEXTU NEDOSTATKU MATERIÁLŮ PRO DOPRAVNÍ STAVBY

AGGREGATE REGUIREMENTS IN THE CONTEXT OF THE SHORTAGE OF MATERIALS FOR TRANSPORT CONSTRUCTION

Ing. Petr Svoboda, Sdružení pro výstavbu silnic
Ing. Josef Godány, Česká geologická služba

Anotace

V České republice se podle Studie dostupnosti kameniva pro plánované stavby dálnic a silnic I. třídy a železniční infrastruktury vyprodukuje ročně kolem 60–65 mil. tun stavebních surovin (těženého a drceného kameniva; cca 30 % produkce připadá na štěrkopísky a písky a cca 70 % na drceného kamenivo). Přibližně 7 mil. tun nejkvalitnějšího kameniva je pak využito v asfaltových směsích. Rozložení jednotlivých využívaných ložisek štěrkopísků a drceného kameniva je velmi nerovnoměrné. V kontextu závěrů studie lze očekávat nedostatek kameniva už v poměrně krátkodobém časovém horizontu, neboť zásoby některých ložisek jsou časově omezené. Je tedy nutno hledat urychlené řešení, jak plánované stavby a údržbu stávající sítě zajistit. Přes veškeré (částečně úspěšné) snahy o maximální opětovné použití R-materiálu a také nastavení technických předpisů a norem takovým způsobem, aby bylo použití tzv. úzkých frakcí omezeno na minimum, je nutná i otvírka nových ložisek k dosažení dostatečného množství stavebních surovin pro dopravní stavby. Jako součást studie byla provedena i právní analýza povolovacího procesu s uvedením stručných návrhů, které by mohly vést ke zkrácení procesu schvalování otvírky nových lokalit, resp. odstranily řadu zákonných nelogičností a nepoužitelných ustanovení v důsledku nedůsledně provedených novelizací v minulosti. Příspěvek se zabývá také úpravou některých důležitých předpisů, které povedou k trvanlivějším vozovkám a vzhledem k větší možnosti využití R-materiálu pomůžou s řešením krize souvisící s nedostatkem primárních zdrojů.

Abstract

In the Czech Republic, according to the Study of Availability of Aggregates for the Planned Construction of Highways and Class I Roads and Railway Infrastructure, around 60–65 million tonnes of construction raw materials (quarried and crushed aggregates) are produced annually (approximately 30 % of production is attributable to gravel and sands and approximately 70 % to crushed aggregates). Around 7 million tonnes of high-quality aggregates are then used in asphalt mixtures. The distribution of the various deposits of gravel and crushed aggregates used is very uneven. In the context of the study's conclusions, a shortage of aggregates can be expected in the relatively short term, as some deposits have limited reserves. It is therefore necessary to look for an accelerated solution to ensure the planned construction and maintenance of the existing network. Despite all the (partially successful) efforts to maximise the use of reclaimed asphalt and to set technical regulations and standards in such a way that the use of 'narrow fractions' is kept to a minimum, the opening up of new deposits is also necessary to achieve sufficient quantities of construction raw materials for transport construction. As part of the study, a legal analysis of the permitting process was carried out, with brief suggestions that could lead to a shorter approval process for the opening of new sites, or remove a number of legal illogicalities and unworkable provisions due to inconsistent amendments in the past. The paper also discusses the modification of some important regulations that will lead to more durable pavements and, given the greater possibility of using reclaimed asphalt, will help address the primary resource scarcity crisis.

3.2 RECYKLACE ZA HORKA S VYSOKÝM PODÍLEM R-MATERIÁLU: PŘÍPADOVÉ STUDIE VE ŠPANĚLSKU A V ČESKÉ REPUBLICE

HOT ASPHALT RECYCLING WITH HIGH RECLAIMED ASPHALT CONTENT: THE CASE STUDIES IN SPAIN AND IN CZECH REPUBLIC

Shahin Eskandarsefat, Iterchimica S.p.A., Itálie/Italy
Augusto Ciarlitti, Iterchimica S.p.A., Itálie/Italy
Luca Baccellieri, Iterchimica S.p.A., Itálie/Italy

Anotace

Mezi zavedenými a používanými technologiemi výroby udržitelných vozovek snad neexistuje osvědčenější technika než recyklace za horka. Díky známým přínosům, jako jsou menší dopady na životní prostředí, menší spotřeba surovin a následně menší spotřeba energie a tvorba emisí, je tato technika efektivní z mnoha pohledů. Výzkumné práce nám ukazují, že výhody recyklace za horka jsou zřejmé, když se použije vyšší množství R-materiálu (RA). V tomto článku jsou představeny dva projekty realizované v České republice a ve Španělsku, v rámci nichž byly úspěšně použity dva typy rejuvenátorů pro výrobu obrusné a ložní vrstvy s obsahem 50 % R-materiálu. Přestože použité rejuvenátory nebyly stejné, oba byly rostlinného původu. V první fázi projektu byl vždy charakterizován použitý RA a následně bylo stanoveno vhodné dávkování rejuvenátoru zaručující trvanlivost směsi. Zatímco u obou projektů byly směsi odebírány ze stavby během pokládky a následně zkoušeny v laboratoři, u projektu ve Španělsku byly dodatečně odebírány i jádrové vývrty. Všechny odebrané vzorky včetně vývrtů byly zkoušeny podle evropských zkušebních norem. Naměřené výsledky celkově vyhovovaly požadavkům technických specifikací použitých v projektech.

Abstract

Among the introduced and practiced technologies for the production of sustainable road pavements, perhaps, there is no more proven technique than hot asphalt recycling. Well-known benefits such as less environmental impacts, less raw material consumption, and consequently less energy consumption and emissions made the technique efficient from different perspectives. However, the research works show that the benefits of hot asphalt recycling are optimized when higher quantities of Reclaimed Asphalt (RA) are used. This paper introduces two projects in Czech Republic and Spain, where two rejuvenators have been used successfully for a 50% RA-containing semi-dense-graded surface and a semi-dense-graded binder course, respectively. Even though the two rejuvenators were not the same, they were both bio-based vegetable oils with similar origin. For this target in the first phase, the used RA was characterized, and the appropriate dosage of the rejuvenator was determined, guaranteeing the durability of the mixture. While for both projects the mixtures were taken from the job sites during the laying and then used in the lab, for the project in Spain, some cores were also taken additionally. All of the manufactured specimens and cores were tested according to the European standard testing methods. Overall, according to the tests, the obtained results complied with the requirements of the technical specifications of the projects.

3.3 ASFALTOVÉ SMĚSI PRO OBRUSNÉ VRSTVY S NADLIMITNÍM MNOŽSTVÍM R-MATERIÁLU A JEJICH TRVANLIVOST

ASPHALT MIXTURES FOR SURFACE COURSES WITH AN UPPER CONTENT OF RECLAIMED ASPHALT AND ITS LONG TERM DURABILITY

Ing. Tomáš Koudelka, Ph.D., Vialab CZ s.r.o.
Ing. Petr Bureš, Vialab CZ s.r.o.
Ing. Jakub Šedina, Ph.D., Vialab CZ s.r.o.
Ing. Filip Dostál, Vialab CZ s.r.o.
Tomáš Mery, Vialab CZ s.r.o.
Ing. Jiří Fiedler
doc. Ing. Ondřej Dašek, Ph.D., VUT v Brně, Fakulta stavební
prof. Dr. Ing. Michal Varaus, VUT v Brně, Fakulta stavební

Anotace

V rámci revize normy ČSN 73 6121 (březen 2023) došlo i k možnosti navýšení maximálního dávkování R-materiálu (RA) do asfaltových směsí. V případě asfaltových směsí typu asfaltový beton pro obrusné vrstvy může být dávkování RA až 30 % (ACO 11+) nebo až 35 % (ACO 11). Postup návrhu směsi zůstal nezměněný. Z hlediska posouzení chování těchto typů směsí hraje významnou roli odolnost proti trvalým deformacím (nebezpečí přílišného změkčení směsi s RA po výrobě při předávkování oživovací přísadou) a odolnost proti stárnutí (nadměrné zvýšení tuhosti směsi při poddávkování přísadou). V rámci tohoto článku bylo provedeno posouzení funkčního chování asfaltových směsí ACO 11+ s obsahem RA 0 % a 40 %. Asfaltové směsi i pojiva byly zkoušeny ve stavu po výrobě i po podrobení se dlouhodobému stárnutí metodou Rilem (9 dní při 85 °C). Změna chování směsí před a po stárnutí byla posouzena zkouškou modulu tuhosti (EN 12697-26), přičemž porovnání bylo provedeno pomocí hlavních křivek. Z výsledků vyplývá, že u směsi se 40 % RA a s přidáním oživovací přísady došlo k podobnému nárůstu tuhosti jako u referenční směsi bez RA. Lze konstatovat, že při dodržení zásad návrhu asfaltových směsí s vysokým dávkováním RA lze splnit požadavky na kontrolní zkoušky dle ČSN 73 6141 (požadavky na zpětně získaná pojiva) a současně dosáhnout srovnatelných charakteristik jako u směsí bez RA.

Abstract

As part of the revision of standard ČSN 73 6121 (Marchl 2023), the maximum dosage of Reclaimed Asphalt (RA) in asphalt mixtures was increased. In the case of asphalt mixtures (asphalt concrete type) for surface courses, the dosage of RA can reach up to 30% (ACO 11+) or up to 35% (ACO 11). The mix design procedure, however, remains unchanged. From the point of view of assessing the behaviour of these types of mixes, the resistance to permanent deformation (the risk of over-softening the binder when overdosing the re-use agent and the resistance to ageing (excessive increase in stiffness of the mix when underdosing the re-use admixture) play an important role. In this paper, the functional behaviour of ACO 11+ asphalt mixtures with 0 % and 40 % RA was assessed. The asphalt mixtures and binders were tested in the as-manufactured condition and after subjecting to long-term ageing by the Rilem method (9 days at 85 °C). The change in the behaviour of the mixtures before and after ageing was assessed by the stiffness modulus test (EN 12697-26), with a more detailed comparison using master curves. The results showed that the mixture with 40 % RA and the addition of the re-use agent displayed a similar increase in stiffness as the reference mixture without RA. It can be concluded that the requirements for control tests related to CSN 73 6141 (requirements for recovered binders) can be met while achieving comparable characteristics to the mixtures without RA when following the appropriate design principles.

3.4 „100% RECYKLACE“ ASFALTOVÝCH SMĚSÍ NA OBALOVNĚ – PRVNÍ ZKUŠENOSTI Z ČESKÉ REPUBLIKY

“100% RE-USE“ OF ASPHALT MIXTURES – FIRST EXPERIENCE FROM THE CZECH REPUBLIC

Ing. Tomáš Koudelka, Ph.D., Vialab CZ s.r.o.
Ing. Petr Bureš, Vialab CZ s.r.o.
Ing. Jakub Šedina, Ph.D., Vialab CZ s.r.o.
Ing. Filip Dostál, Vialab CZ s.r.o.
Tomáš Mery, Vialab CZ s.r.o.

Anotace

Dramaticky se zvyšující ceny asfaltových pojiv, omezení spojená s těžbou kameniva a snaha o nalezení udržitelných řešení nutí výrobce asfaltových směsí hledat způsoby, jak maximalizovat opětovné použití znovuzískaných asfaltových směsí, potažmo R-materiálů (RA). Asfaltové směsi jsou obecně vhodnými materiály dovolujícími zvýšení oběhovosti a udržitelnosti silniční infrastruktury, protože umožňují dosáhnout 100% opětovnou použitelnost nebo recyklovatelnost. Dávkování RA v konvenčních směsích je omezeno na maximálně 60 % (směsi ACP, ČSN 73 6121:2023). Omezení je spojeno především s obavou o kvalitu směsí při vyšším dávkováním, ale týká se i technologických možností obaloven, kdy i při použití paralelního bubnu s přímým ohřevem RA leží hranice dávkování na úrovni cca 60 % až 70 %. Nicméně využití technologie s nepřímým ohřevem RA na obalovně (například Ammann RAH 100) umožňuje vyrábět směsi s obsahem RA v rozmezí 80 % až 100 %. Tento článek popisuje výsledky funkčních zkoušek asfaltových směsí obsahujících maximální množství RA. Navržené asfaltové směsi splňovaly požadavky na směsi specifikované v ČSN 73 6148 (Recyklace asfaltových vrstev na místě za horka). Z toho důvodu se lze domnívat, že i 100 % opětovně použitelné směsi vyrobené na obalovně lze zařadit do obsahu normy ČSN 73 6148. Navržené řešení je vhodné pro výstavbu méně zatížených vozovek. Tyto asfaltové směsi mohou být použity jako podkladní nebo ložní, kdy mohou nahrazovat vrstvy ACL R, ACP R nebo i podkladní stmelené vrstvy.

Abstract

Dramatically rising asphalt binder prices, limitations associated with aggregate extraction and the drive to find sustainable solutions are forcing asphalt mix producers to look for ways to maximize the reuse of site-won asphalts and Reclaimed Asphalts (RA). Asphalt mixes are generally suitable materials allowing for increased re-use and sustainability of road infrastructure, as they allow for 100% re-use or recyclability. The dosage of RA in conventional mixes is limited to a maximum of 60% (AC base courses, CSN 73 6121:2023). The limitation is mainly related to concerns about the quality of the mixtures at higher RA dosage rates, but it also concerns the technological equipment of the asphalt plants. Even when using a parallel drum with direct heating of RA, the dosage limit lies at around 60-70% of RA. However, the use of indirect RA heating technology on an asphalt plant (e.g., Ammann RAH 100) makes it possible to produce mixtures with an RA content between 80% and 100%. This paper describes results of mixtures and binders' tests on asphalt mixtures containing maximum amount of RA. The proposed asphalt mixtures met the requirements for mixtures specified in CSN 73 6148 (Hot-in-place recycling of bituminous layers). Therefore, it can be assumed that even 100% reusable mixes produced at the asphalt mixing plant can be included in the scope of CSN 73 6148. The proposed solution is suitable for the construction of lower traffic roads. These asphalt mixtures can be used as base or binder courses, where they can replace ACL R (hot in place binder course), ACP R (hot in place base course) or even instead of base cemented layers.

3.5 ODHALENÍ PLNÉHO POTENCIÁLU R-MATERIÁLU

UNLOCKING THE FULL POTENTIAL OF RAP

Jens Christian Arnold, J. Rettenmaier & Söhne GmbH + Co KG, Německo/Germany
Samir Irzayev, J. Rettenmaier & Söhne GmbH + Co KG, Německo/Germany

Anotace

V době zvyšujícího se tlaku na náklady a rostoucího zájmu o životní prostředí představuje vysoce kvalitní recyklace asfaltového R-materiálu (v angličtině označovaného jako RAP) ideální příležitost, jak tyto dva aspekty spojit bez jakýchkoli kompromisů, pokud sledujeme kvalitu nebo trvanlivost asfaltových vozovek. Aby bylo dosaženo co nejvyšší úrovně přidané hodnoty, měl by být v ideálním případě využíván vyšší podíl R-materiálu získaného z materiálu asfaltových obrusných vrstev s vysoce kvalitním kamenivem a pojivem znovu použit v nových asfaltových vrstvách vozovek (princip „horizontální recyklace").

Abstract

In times of rising cost pressure paired with a growing concern for the environment, the high-quality recycling of reclaimed asphalt (RAP) provides an ideal opportunity for combining these two aspects without any compromises in terms of quality or durability of asphalt pavements. In order to achieve the highest possible level of added value, ideally, a higher percentage of RAP derived from asphalt surface layer material with high-grade mineral aggregates and binders should be re-used in new asphalt pavement (principle of „horizontal recycling“).

3.6 ŘEŠENÍ PRO VYSPRÁVKOVOU ASFALTOVOU SMĚS SE 100 % R-MATERIÁLU PROVÁDĚNOU ZA STUDENA

SOLUTION FOR COLD-MIXED PATCHING ASPHALT WITH 100% RECLAIMED ASPHALT

Ing. Jan Valentin, Ph.D., ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Česká republika/Czech Republic
Zoran Krušič, HSH Chemie s.r.o., Česká republika/Czech Republic
Martin Henkel, HSH Chemie s.r.o., Česká republika/Czech Republic
Klajdi Kulla, Iterchimica S.p.A., Itálie/Italy

Anotace

Vysprávkové asfaltové směsi známé častěji jako „studené balené“ jsou dlouhá léta zavedeným a oblíbeným řešením pro rychlé provizorní opravy, jakkoli pojem provizorní někdy má svérázný výklad co do délky času, po který tato směs zůstává ve vozovce. Přesto existují řešení, která by u některých typů pozemních komunikací mohla prokázat delší životnost a současně by byla založená na uplatnění tříděného R-materiálu. Jednou z možností je aplikace speciální přísady kombinující ropnou a rostlinnou bázi, kterou lze smíchat s přirozeně suchým R-materiálem frakcí 0/8 mm, 0/11 mm nebo 0/16 mm, a vytvořit kompozitní směs, jejíž zpracovatelnost by měla být 48 hod. až 56 hod., a bylo by možné ji využít jako alternativu k tradičním vysprávkovým směsím používaným za studena. V rámci provedené experimentální studie bylo několik zástupců R-materiálu testováno a výsledné směsi byly pro zajímavost porovnány s řešením založeným na asfaltové emulzi, jakož i s jedním komerčně nabízeným řešením vysprávkové směsi. Pro posouzení byl zvolen postup technických specifikací, který je zaveden v Miláně. Tento postup je sám o sobě inspirací pro možnost základního posouzení za studena zpracovávaných vysprávkových směsí, kdy takové kvalitativní posouzení dlouhodobě v České republice chybí.

Abstract

Patching asphalt mixtures, more commonly known as "patching cold-mix", are a long-established and popular solution for quick temporary pavement repairs, although the term temporary sometimes has a peculiar interpretation in terms of the time duration the mix remains in the pavement. Nevertheless, there are solutions that could demonstrate a longer service life for some types of roads while being based on the application of graded reclaimed asphalt. One possibility is the application of a special additive combining a petroleum and a plant based additives or binders that can be mixed with naturally dry reclaimed asphalt in fractions of 0/8 mm, 0/11 mm or 0/16 mm to form a composite mixture that would have a workability of 48-56 hours and could be used as an alternative solution to traditional cold applied mixtures. As part of the experimental study carried out, several reclaimed asphalt representatives were tested and the resulting mixes were compared with an asphalt emulsion based solution as well as one commercially available patching mix solution. For a better technical assessment, specification and technical guidance introduced in Milan was chosen – this procedure itself is an inspiration for the possibility of a basic assessment of cold-processed patching mixtures, where such a qualitative assessment has been lacking in the Czech Republic for a long time.

3.7 VYUŽITÍ R-MATERIÁLU PŘI PROVÁDĚNÍ EMULZNÍCH MIKROKOBERCŮ

USE OF RAP FOR EMULSION MICROSURFACING

Ing. Kurt Birngruber, VIALIT ASPHALT GmbH & Co.KG, Rakousko/Austria

Anotace

Neustálý růst silniční dopravy a nedostatečné financování údržby silniční infrastruktury jsou dnes v evropských zemích běžným stavem. Problém se týká všech oblastí, od dálniční sítě až po místní komunikace. Otázka ochrany životního prostředí a udržitelnosti získává stále výraznější význam i v oblasti výstavby asfaltových vozovek. Opětovné použití vybouraných asfaltových směsí je tak dnes více než kdy jindy na denním pořádku. R-materiál byl poprvé použit v Rakousku před šesti lety i pro pokládku tenkovrstvé studené vrstvy (mikrokoberce EMK). Díky tomu mohou i emulzní technologie významně přispět k oběhovému hospodářství v oblasti přírodních surovin. Speciální technická koncepce se může stát cenným příspěvkem k efektivní ekonomické údržbě silnic.

Abstract

The steady increase in road traffic and inadequate funding for road maintenance are part of everyday life in Europe. The problem affects all areas from the national to the local road network. The topics of environmental protection and sustainability have also gained corresponding importance in asphalt road construction as well. More than ever, reusing old asphalt is the order of the day.

Processed reclaimed asphalt was used for the first time 6 years ago in Austria for the laying a cold thin-layer pavement. As a result, emulsion technology can also provide a significant contribution to the recycling management in the use of natural raw materials. Thanks to the special technical design, a valuable contribution can be made to efficient, economical road maintenance.

3.8 POSOUZENÍ VLIVU A OVĚŘENÍ ÚČINNOSTI NOVÉHO TYPU BIO OŽIVOVACÍ PŘÍSADY (REJUVENÁTORU) VE SMĚSÍCH S VYŠŠÍM OBSAHEM R-MATERIÁLU

ASSESSMENT OF THE EFFECT AND VERIFICATION OF THE EFFECTIVENESS OF A NEW TYPE OF BIO REVITALIZING ADDITIVE (REJUVENATOR) IN MIXTURES WITH A HIGHER RAP CONTENT

Ing. David Matoušek, CIUR a.s.
Ing. Jan Valentin, Ph.D., ČVUT v Praze, Fakulta stavební
Ing. František Buráň, CIUR a.s.
Ing. Mojmír Urbánek, CIUR a.s.

Anotace

Příspěvek se zaměřuje na posouzení vlivu nového typu rejuvenátoru na vlastnosti asfaltové směsi s vyšším obsahem R-materiálu, včetně ověření účinnosti rejuvenátoru na vyextrahovaném pojivu z R-materiálu pomocí řady empirických i funkčních zkoušek. Cílem zkoušek a posouzení je ověřit efektivní a trvanlivé oživení zestárnutého asfaltového pojiva obsaženého v R-materiálu. Základní zkoušky jsou doplněny o funkční zkoušky zaměřující se na deformační chování nebo změnu reologických vlastností v závislosti na zkušební teplotě. Pro návrh budoucího dávkování a posouzení předpokládaného vlivu rejuvenátoru pro další asfaltové směsi nebo experimentální aktivity je v příspěvku nově vymezen index rejuvenace. Kromě technických vlastností je nový typ oživovací přísady unikátní absencí polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) a BIO složením založeném na bázi rostlinných olejů.

Abstract

The paper focuses on the assessment of the effect of a new type of rejuvenator on the properties of an asphalt mixture with a higher of RAP content, including the verification of the effectiveness of the rejuvenator on the extracted binder from the RAP using empirical and functional tests. The aim of the tests and assessments is to achieve an effective and durable revival of the aged asphalt binder contained in the RAP. Basic tests are supplemented by functional tests focusing on deformation behavior or changes in rheological properties depending on the test temperature. For the proposal of future dosage and assessment of the expected influence of the rejuvenator in further asphalt mixtures or experimental activities, the rejuvenation index is newly defined in the paper. In addition to the technical properties, the new type of revitalizing additive is unique in the absence of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and the BIO composition based on vegetable oils.

3.9 AKTUÁLNÍ STAV VYUŽÍVÁNÍ REJUVENÁTORŮ Z POHLEDU NĚMECKA

STATUS QUO OF THE USE OF RAP REJUVENATORS – GERMAN PERSPECTIVE

Sebastian Miesem, BASF Asphalt Performance, Německo/Germany
Prof. Dr. Michael Wistuba, Technická univerzita Braunschweig, Německo/Germany
Dr. Johannes Büchner, Technická univerzita Braunschweig, Německo/Germany

Anotace

Množství opětovně použitých vybouraných asfaltových vrstev při výrobě nových asfaltových směsí se v Evropě neustále zvyšuje. Podíl R-materiálu na celkové výrobě tradičních za horka vyráběných a nízkoteplotních asfaltových směsí činí v současné době v Německu přibližně 25 %, zatímco například v Rakousku se tento podíl pohybuje přibližně okolo 15 %, jak vyplývá z přehledu EAPA 2021. Pojiva

v přidávaném R-materiálu jsou obecně velmi zestárlá a vykazují tak sklon ke křehkému chování. Proto je zapotřebí přidávat nové komponenty, které obnoví vlastnosti zestárlého asfaltového pojiva a zajistí jeho vysokou trvanlivost. Tyto nové složky představují často omlazovací prostředky, tzv. rejuvenátory. Chemické nebo přírodní přísady však mohou mít na vlastnosti stárnoucího pojiva velmi rozdílné účinky. Proto je přesně definované vzájemné chování původního zestárlého asfaltového pojiva a rejuvenátoru pro návrh asfaltové směsi velmi důležité.

Abstract

The use of reclaimed asphalt (RAP) in new asphalt mixtures is steadily increasing in Europe. The ratio of reclaimed asphalt to the total production of hot and warm mix asphalt is currently around 25 % in Germany, while in Austria, for example, it is around 15 % (EAPA 2021). RAP binders are generally heavily aged and exhibit brittle behaviour. Therefore, new components are needed to recreate the properties of the aged RAP binder and ensure high durability. These new components are often rejuvenators. However, the chemical or natural additives can have different effects on the properties of the aged binder. Consequently, the exact behaviour between RAP binder and the rejuvenator is the highest interest for the mix design.

3.10 TECHNOLOGIE NÍZKOTEPLOTNÍCH ASFALTOVÝCH SMĚSÍ SE ZLEPŠENOU ZPRACOVATELNOSTÍ

WARM MIX TECHNOLOGY WITH ENHANCED WORKABILITY WINDOW

Bruno Marcant, ValoChem, Francie/France
Maxence Helary, ValoChem, Francie/France

Anotace

Snižování emisí CO_2 je jedním z nejsledovanějších bodů v práci mnoha správních orgánů. V oblasti asfaltových směsí se jedná o ekologickou koncepci, která umožňuje optimalizaci bilance CO_2 společně s náklady a výkonnostními parametry směsi. K tomuto účelu lze samostatně nebo v kombinaci použít několik postupů, jako je uplatnění bio-olejů, využití nízkoteplotních nebo studených asfaltových směsí, využití principů recyklace nebo jiných bio-složek. Pro výrobu nízkoteplotních asfaltových směsí byl vyvinut nový typ vosku, který kombinuje standardní účinek snížení viskozity asfaltového pojiva se současným snížením hodnoty kontaktního úhlu mezi asfaltovým pojivem a kamenivem, který je pozorován u kapalných přísad. Tento dvojí účinek umožňuje výrazné zlepšení zpracovatelnosti asfaltové směsi, což vede ke snížení teplot při pokládce až na úroveň 100 °C, vč. ručních aplikací. To přispívá dále i ke snížení emisí CO_2 a také ke zlepšení zpracovatelnosti. Tato skutečnost dlouhodobě přispívá ke zlepšení zdraví pracovníků pokládkových čet.

Abstract

Reducing CO_2 emissions is on the top of the agenda of many administrations. In the field of asphalt, this involves eco conception, where CO_2 balance is optimized together with cost and performance. Several techniques like heating bio-oils, warm or cold asphalt, recycling, bio-binders can be employed alone or in combination for that purpose. With respect to warm mix, we present here a new type of wax which combines the standard effect of bitumen viscosity reduction and the reduction of contact angle between bitumen and aggregate which is observed with liquid additives. This double effect allows a significant improvement of mix workability, which results in lay-down temperatures as low as 100°C, even for manual operations. This contributes to reduction of CO_2 emissions, and lower hardship at work, thus improving long-term health of operators.

3.11 MODIFIKÁCIA ASFALTOVÝCH ZMESÍ ODPADOVÝMI POLYOLEFÍNMI AKO METÓDA ZNIŽOVANIA ENVIRONMENTÁLNEHO ZAŤAŽENIA

MODIFICATION OF ASPHALT MIXTURES BY WASTE POLYOLEFINS AS A METHOD ENVIRONMENTAL BURDEN REDUCTION

Mgr. Adriana Czímerová, PhD., VUIS – CESTY, spol. s r. o., Slovenská republika/Slovakia
Ing. Róbert Kovács, VUIS – CESTY, spol. s r. o., Slovenská republika/Slovakia
Ing. Juraj Oreský, PhD., VUIS – CESTY, spol. s r. o., Slovenská republika/Slovakia
Ing. Adrián Fonód, PhD., VUIS – CESTY, spol. s r. o., Slovenská republika /Slovakia

Anotace

Cieľom tejto práce je praktické overenie laboratórnych výsledkov v rámci úloh projektu aplikovaného výskumu pod ev. č. APVV-19-0520. Dlhodobý výskum autorského kolektívu sa zameriava na zmysluplné využitie plastového recyklátu získaného z odpadových fólií zabudovaním do asfaltových zmesí. V predloženej práci sme sa sústredili na dosiahnutie vlastností asfaltových zmesí s pridaným recyklátom, ktoré spĺňajú kritériá kladené na bežne používané asfaltové zmesi. Po úspešnej príprave za laboratórnych podmienok táto práca opisuje aj úspešnú prípravu asfaltových zmesí priamo vo výrobni asfaltových zmesí a následnú realizáciu overovacieho úseku. Pomocou takejto technológie môžeme znížiť množstvo odpadového plastu, ktorý by inak skončil na skládkach odpadov. Práca je výnimočným príkladom princípu obehového hospodárstva.

Abstract

The aim of this thesis is practical verification of laboratory results within the tasks of the applied research project under the registration number APVV-19-0520. The long-term research of the author's team focuses on the meaningful use of plastic recyclate obtained from waste films by incorporation into asphalt mixtures. In this work, we are focusing on achieving properties of asphalt mixes with added recyclate that meets the criteria set for commonly used asphalt mixes. After successful preparation under laboratory conditions, this thesis describes the preparation of asphalt mixtures directly in an asphalt mixing plant and the subsequent implementation of a verification section. Using such technology we can reduce the amount of waste plastic that would otherwise end up in landfills. The work is an outstanding example of the circular economy principle.

3.12 EDGITAL – CHYTRÉ A NA AI ZALOŽENÉ ŘEŠENÍ PRO HODNOCENÍ STAVU VOZOVEK

EDGITAL – SMART AND AI-DRIVEN SOLUTION FOR PAVEMENT CONDITION ASSESSMENT

Dr. Ing. Maximilian Brand, HOCHTIEF PPP Solutions GmbH, Německo/Germany
Ing. Milad Moharekpour, HOCHTIEF PPP Solutions GmbH, Německo/Germany
Ing. Jan Valentin, Ph.D., HOCHTIEF CZ a.s., Česká republika/Czech Republic

Anotace

Příspěvek se věnuje novému typu průběžné digitální obrazové analýzy stavu vozovky s detailním rozpoznáváním a kategorizací typu poruch, včetně stanovení závažnosti porušení a rozsahu porušení. Tato aplikace vznikla jako výsledek nového start-upu, který byl v posledních letech vybudován v Německu, původně jako řešení potřeb koncesionářů při provozování PPP projektů. Postupně se ale tato aplikace rozvíjí i směrem k veřejným správcům pozemních komunikací. Její předností je skutečnost, že vlastní způsob a přístup k hodnocení kontinuálně pořizovaných snímků jsou založeny na principech strojového učení, přičemž tato forma umělé inteligence se postupně zvětšováním získávaných datasetů učí a dále rozvíjí. Základní principy jsou popsány v článku.

Abstract

The presented paper focuses on a new type of continuous digital image analysis of pavement condition with detailed recognition and categorization of the type of pavement failures, including determination of the severity of the violation and the extent of such violation. This application has been developed as a result of a new start-up that has been built in Germany in recent years, initially to address the needs of concessionaires in the operation of PPP projects. Gradually, the application has been developed towards public road asset managers. Its strengths lie in the fact that the own method of this application and approach to evaluating continuously acquired images is based on machine learning principles, and this form of artificial intelligence is gradually learning and developing as the acquired datasets increase. The basic principles are described in the paper.

3.13 JAK MŮŽE DIGITALIZOVANÝ HODNOTOVÝ ŘETĚZEC MEZI STAVBOU A OBALOVNOU PŘISPĚT K UDRŽITELNÉMU SILNIČNÍMU STAVITELSTVÍ?

HOW CAN THE DIGITAL VALUE CHAIN BETWEEN THE CONSTRUCTION AND THE MIXING PLANT CONTRIBUTE TO SUSTAINABLE ROAD CONSTRUCTION

Dr. Thomas Leopoldseder, CEO Q Point Group, Rakousko/Austria

Anotace

Udržitelnost není jen módní slovo, neboť udržitelné aktivity jsou stále více vyžadovány nejen lidmi a organizacemi, ale také předpisy na národní a/nebo mezinárodní úrovni. V současné době existuje množství vyspělých technologií, které lze využít k tomu, aby byl hodnotový řetězec realizace asfaltových vrstev vozovek ekologičtější a udržitelnější. Zásadní roli v něm hraje digitalizace. Pomocí digitálních řešení lze jednotlivé procesy zefektivnit a současně využít možnosti optimalizace napříč procesy. Výsledkem je nižší spotřeba zdrojů, vyšší kvalita a ucelená dokumentace pro fázi provozování a pozdější renovace. V tomto příspěvku je představeno, jaké předpoklady jsou nutné pro vytvoření digitálního hodnotového řetězce mezi společnostmi zapojenými do výstavby asfaltových vozovek, jak se zavádí do praxe a jaké výhody z toho vyplývají pro všechny zúčastněné strany a současně také pro životní prostředí.

Abstract

Sustainability is not just a buzzword because sustainable actions are increasingly demanded not only by people and organisations, but also by regulations at national and/or international level. Today, there is a multitude of mature technologies that can be used to make the asphalt road construction value chain more ecological and sustainable. Digitalisation plays an essential role in it. With the help of digital solutions, individual processes can be made more efficient and cross-process optimisation opportunities can also be exploited. Lower resource use, higher quality and documentation for the use and renovation phase are the result. It will be presented which prerequisites are necessary for a digital value chain to be created between the companies involved in asphalt road construction, how this is introduced in practice and what advantages result from this for all those involved, but also for the environment.

www.asfaltove-vozovky.cz

ČESKÁ AGENTURA PRO STANDARDIZACI

Bezpečný, spolehlivý a efektivní svět kolem nás

Zajišťujeme všechny činnosti související s tvorbou, vydáváním a distribucí českých technických norem.

- nabízíme přístup do licencované databáze českých technických norem ČSN online
- zprostředkujeme nákup technických norem od vydavatelů ze zahraničí
- vydáváme komentovaná znění technických norem
- připravujeme metodiky a standardy pro zavádění metody BIM do českého stavebnictví
- jsme atestačním střediskem elektronických spisových služeb
- provozujeme zákaznické centrum s prodejnou a studovnou norem
- vydáváme magazín ČAS www.magazin-cas.cz a další odborné publikace

---

ČSN ...ONLINE

Online přístup k plnotextové databázi českých technických norem a technických normalizačních informací prostřednictvím předplatného.

Modul pro jednotlivce
Modul pro firmy

Ceny od 1 000,- Kč do 7 000,- Kč / licence

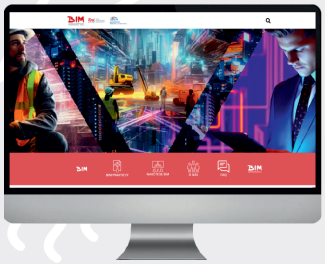
- snadná a rychlá online registrace
- více než 66 000 dokumentů
- více než 27 000 uživatelů
- zvláštní přístupy pro veřejné knihovny

Technická podpora
pro jednotlivce: csnonline@agentura-cas.cz
pro firmy: firmy.csnonline@agentura-cas.cz
zvláštní přístupy: info@agentura-cas.cz

BIM KONCEPCE

BIM je proces vytváření, sdílení, užití a správy dat o stavbě během jejího celého životního cyklu. BIM je klíčovým faktorem digitalizace stavebnictví, efektivity a atraktivity oboru.

BIM – digitalizace staveb



- připravujeme standardy a metodiky pro veřejné zadavatele a stavební trh pro celý životní cyklus staveb
- podporujeme veřejné zadavatele při zavádění metody BIM
- spravujeme klíčové standardy pro digitalizaci staveb: datový standard staveb a klasifikační systém staveb CCI
- nabízíme vzdělávání a osvětu na akcích
- adaptujeme mezinárodní zkušenosti pro potřeby českého prostředí
- provozujeme informační portál www.KoncepceBIM.cz pro odbornou i laickou veřejnost

ect

ConnECT with us!

Spolehlivý dodavatel
technologických řešení
modifikace asfaltových
směsí na obalovně
s 28 lety zkušeností.

Rádi vám pomůžeme!

+420 602 320 308

eva.kralova@ectjicin.com

LowTherm®4G

Bio-odbouratelná modifikační přísada pro asfaltové směsi vyráběné za horka. Zlepšuje zhutnitelnost směsi, zpracovatelnost a trvanlivost vozovky, umožňuje snížení pracovních teplot. Neškodí lidskému zdraví ani životnímu prostředí.

AdheBit®LA-1245

Tekutá bio-odbouratelná adhezní přísada, vysoký účinek při nízkém dávkování.

Green®ACF

Bio-odbouratelný rejuvenátor vhodný pro výrobu asfaltové směsi s vysokým obsahem recyklátu.

Duroflex®Standard

Modifikační přísada pro asfaltové směsi vyrobená z recyklovaných plastů.

Licomont® BS 100

Modifikační přísada na bázi amidových vosků, vhodná pro všechny typy asfaltových směsí, umožňuje vyrobit asfaltové směsi s parametry VMT.

LAITEX B-733

Vodná vysokosušinová kationaktivní butadien-styrenová disperze, určená k modifikaci silničních kationaktivních asfaltových emulzí.

Shell GTL Sarawax® SX 105

Modifikační přísada na bázi FT vosků, určeno k modifikaci litých asfaltů.

WAWAX®-Ultra

Modifikační přísada pro lité asfalty, vhodná i pro manuální zpracování litých asfaltů.

www.ectjicin.com

V České republice působí rakouská značka SWIETELSKY přes 30 let. V průběhu let rozšířila svou činnost do všech regionů této země. SWIETELSKY dnes nabízí veškeré spektrum stavebních činností, poskytuje spolehlivost a ekonomickou stabilitu velkého stavebního koncernu a flexibilitu regionální stavební společnosti. Tato značka se opírá o 87letou historii a tradici rakouského koncernu.

SWIETELSKY

swietelsky.cz

NEJKRATŠÍ CESTA K INFORMACÍM

Odborný časopis **SILNICE ŽELEZNICE** je zaměřen na odborné a technické informace, související s rozvojem dopravní infrastruktury, s drážní technikou, s výrobky a službami pro potřeby železniční kolejové dopravy v České republice a ve světě. Seznamuje čtenáře s nejnovějšími trendy v oboru stavebnictví a strojírenství v širších technických a ekonomických souvislostech.

Jeho cílovou skupinu tvoří stavební firmy, projektanti, výrobci ocelových a betonových konstrukcí, dodavatelé stavebních materiálů, podnikatelé, obchodníci, bankovní ústavy, výrobci kolejových vozidel a jejich dodavatelé, reklamní a marketingové agentury, akademická půda, státní správa a další veřejné instituce.

www.silnice-zeleznice.cz

Vydává:
KONSTRUKCE Media, s.r.o., Starobělská 1133/5, 700 30 Ostrava
+420 597 317 578, info@konstrukce-media.cz, www.konstrukce-media.cz

Poznámky
Notes

Sborník ASFALTOVÉ VOZOVKY 2023/*ASPHALT PAVEMENTS 2023 Proceedings*

Sborník příspěvků je určený pro účastníky konference Asfaltové vozovky 2023
The Proceedings are intended for the participants of the Conference Asphalt Pavements 2023

Vydává/*Issued by:* PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4

Distribuce/*Distributed by:* PRAGOPROJEKT, a.s., oddělení PŠČ, Thámova 181/20, 186 00 Praha 8

Zpracoval: kolektiv autorů/*Elaborated by: Collective of authors*

Odpovědný redaktor/*Responsible editor:*
Mgr. Eva Procházková, PRAGOPROJEKT, a.s., oddělení PŠČ, Thámova 181/20, 186 00 Praha 8

Překlady odborných příspěvků/*Papers translated by:*
Ing. Petr Svoboda
Ing. Tomáš Koudelka
Ing. Václav Valentin
Ing. Jan Valentin, Ph.D.
Ing. Maria Míková

Grafický návrh/*Graphic design:* Titty, s.r.o.

Uzávěrka/*Deadline:* 30. 10. 2023

Vydání 1./*1st edition*

www.asfaltove-vozovky.cz; www.sdruzeni-silnice.cz

ISBN 978-80-908948-2-2

9 788090 894822

Vystavovatelé | *Exhibitors:*

Výstavní stánky | *Exhibition booths*

ASKOM a.s.
BFI Praha, s.r.o.
BIONA JERSÍN, s.r.o.
Bitrak, s.r.o.
COMMATEL - Obchodní činnost, s.r.o.
EMZET s.r.o.
ENVIRON, s.r.o.
Fliegl Bau- und Kommunaltechnik GmbH
FREKOMOS, s.r.o.
HRADIL CZ s.r.o.
HSH Chemie, s.r.o.
Inreco Asfalt s.r.o.
MI Roads a.s.
ORLEN Asfalt Česká republika s.r.o.
Q Point GmbH
SAINT-GOBAIN ADFORS CZ s.r.o.
SILNICE HEJDA s.r.o.
Skanska Asfalt s.r.o.
STRABAG a.s.
SWIETELSKY stavební s.r.o.
TotalEnergies Marketing Česká republika s.r.o.
VIALIT SOBĚSLAV spol. s r.o.
VINCI Construction CS a.s.
Wirtgen Österreich GmbH

Výstavní roll up | *Exhibition roll up*

COLAS CZ, a.s.
COMMATEL - Obchodní činnost, s.r.o.
Česká agentura pro standardizaci
Doprastav, a.s.
ECT, s.r.o.
EKOLA group, spol. s r.o.
MI Roads a.s.
ORLEN Asfalt Česká republika s.r.o.
SQZ, s.r.o.
STRABAG a.s.
SWIETELSKY stavební s.r.o.
TotalEnergies Marketing Česká republika s.r.o.
VINCI Construction CS a.s.
Wirtgen Österreich GmbH

Loga v jednacím sále | *Logos of the companies in the conference hall*

Česká agentura pro standardizaci
Doprastav, a.s.
ECT, s.r.o.
Euro-bit Trade s.r.o.
Froněk spol. s r.o.
MI Roads a.s.
ORLEN Asfalt Česká republika s.r.o.
SILMOS-Q s.r.o.
Skanska Asfalt s.r.o.
STRABAG a.s.
SWIETELSKY stavební s.r.o.
TotalEnergies Marketing Česká republika s.r.o.
VINCI Construction CS a.s.

Jiné formy prezentace | *Other form of presentation*

LABTECH s.r.o.
VIAKONTROL, spol. s r.o.

Generální partner | *General partner*

ORLEN Asfalt
Česká republika

Hlavní partneři | *Main partners*

miROADS

STRABAG
WORK ON PROGRESS

SWIETELSKY

TotalEnergies

VINCI CONSTRUCTION

Partneři | *Partners*

ČAS ČESKÁ AGENTURA PRO STANDARDIZACI

Správa a údržba silnic
Pardubického kraje

Vystavovatelé | *Exhibitors*

ADFORS SAINT-GOBAIN

ASKOM

BFI Praha, s.r.o.
Přístroje pro stavební laboratoře

BIONA

Bitrak s.r.o. Chomutov

COMMATEL - Obchodní činnost, s.r.o.

EMZET

environ

Fliegl BAUKOM

FREKOMOS

HRADIL CZ

ITERCHIMICA

INRECO ASFALT

Q point

SILNICE HEJDA síla v pohybu

SKANSKA

Vialit

BENNINGHOVEN