

A large, white and blue KAPS-PM machine is shown from a rear-three-quarter perspective, paving a dark, textured surface on a forest road. The machine has a prominent red triangular warning sign on its rear. It is surrounded by dense green trees, and a misty or dusty atmosphere fills the air. A small, distant vehicle is visible further down the road.

KAPS-PM

**Nová konstrukční vrstva
pro opravy lesních cest**



Ochranná známka pro skupinu patentovaných technologií, založených na principu **K**ameniva zpevněného **P**opílkocementovou **S**uspenzí, které jsou určeny zejména pro zatížené lesní a polní cesty, manipulační sklady a plochy.



Kamenivo zpevněné popílkocementovou suspenzí pro **LESNÍ CESTY**. Základní technologie charakteru betonové desky s vysokým modulem pružnosti pro kryty lesních odvozních cest.



Kamenivo zpevněné popílkocementovou suspenzí pro **RECYKLACI CEST Z PENETRAČNÍHO MAKADAMU**. Tenkovrstvé zpevnění reprofilovaného krytu z PM s vysokou únosností a životností.



Kamenivo zpevněné popílkocementovou suspenzí pro **PANELOVÉ VOZOVKY A PLOCHY**. Kombinace podkladní vrstvy monolitně spojené s krytem z prefabrikovaných dílců.



Kamenivo zpevněné popílkocementovou suspenzí pro **MANIPULAČNÍ SKLADY A PLOCHY**. Dvouvrstvé použití základní vrstvy KAPS-LE jako ekonomicky i technicky výhodnější alternativa krytu z cementového nebo asfaltového betonu.



Skupina technologií KAPS-XY byla výzkumně ověřována v rámci tříletého projektu MENDELU LDF IGA č. 71/2013-2015 „Nová technologie pro zpevnění lesních a účelových cest KAPS-LE“. E-mail: ulrich@mendelu.cz



Majitelem patentů pro skupinu technologií KAPS-XY a smluvním partnerem Mendelovy univerzity v Brně při řešení projektu IGA č. 71/2013-2015 je SILMOS s.r.o., Centrum technické normalizace www.silmos.cz
E-mail: vera.vrtenova@silmos.cz

KAPS-PM

nová konstrukční vrstva

pro recyklaci cest z penetračního makadamu

- **Pojmenování problému:** V České republice existuje několik tisíc kilometrů lesních cest z penetračního makadamu. Většinou jsou na hranici životnosti, v mnoha úsecích rozbité, s hluboce projetými koleji, ve zdevastovaném stavu. Přetížené lesní odvozní soupravy na nich dokonávají dílo zkázy. Jaké jsou technologické možnosti jejich opravy?
- **Dosavadní způsob řešení** je použití zásady „asfalt na asfalt“. To znamená, že na vrstvu penetračního makadamu se provede nová vrstva rovněž z penetračního makadamu nebo z asfaltového betonu. Ovšem málokteré cesty jsou po dvaceti, třiceti letech provozu bez vyjetých kolejí. Správný technologický postup znamená nejdříve provedení vyrovnávek v pokleslých kolejích a potom nové překrytí asfaltovou vrstvou. A to už stojí peníze. Existuje i jiná metoda?
- **Nová metoda KAPS-PM** přináší tenkovrstvé provedení osvědčené technologie KAPS-LE (kamenivo zpevněné popílkocementovou suspenzí pro lesní cesty) na reprofilovanou vrstvu z penetračního makadamu.
- **Reprofilace stávajících krytů frézováním** umožňuje vyrovnat projeté koleje do hloubky max. 100 mm tím, že je povrch z penetračního makadamu upraven po celé šířce vozovky přejezdem těžké zemní frézy tažené traktorem.
- **Reprofilace projetých kolejí vyrovnáním z KAPS-LE** je použita, pokud nerovnosti původního krytu přesahují 100 mm, přičemž podle okolností může dojít k vyrovnání v jedné nebo v obou pokleslých kolejích.
- **Překrytí tenkou vrstvou KAPS-LE** znamená, že se reprofilovaný povrch (frézováním, vyrovnávkou) překryje novou celoplošnou vrstvou KAPS-LE, která má na rozdíl od standardní vrstvy 200 mm tloušťku 150 mm (SLIM) nebo dokonce 100 mm (ULTRASLIM). Vrstva ULTRASLIM odpovídá tloušťce nové vrstvy penetračního makadamu ve standardním provedení 90 mm.
- **Desetkrát vyšší modul pružnosti KAPS-PM** ($E = \min. 8\,000 \text{ MPa}$), než má původní penetrační makadam ($E = 800 \text{ MPa}$), je prokázán měřením únosnosti rázovým deflektometrem i při tenkovrstvém provedení.



Možnosti KAPS-PM

Veškeré popsané varianty byly již úspěšně realizovány na různých opravách lesních cest.

Varianta A:

frézování PM + překrytí tenkou vrstvou KAPS-LE

- a) volba tloušťky SLIM
- b) volba tloušťky ULTRASLIM
 - zkušební úsek LC Na Síčkách (s. 14-15)
 - příklad LC Chotětín (s. 6-7)
 - příklad LC Podkořenská (s. 8-9)

Varianta B:

výplň jedné nebo obou kolejí + překrytí tenkou vrstvou KAPS-LE

- a) výplň obou kolejí
 - příklad LC Silnička (s. 10-11)
- b) výplň jedné koleje
 - příklad LC Hraběnka (s. 12-13)

Další možnosti a výhody KAPS-PM:

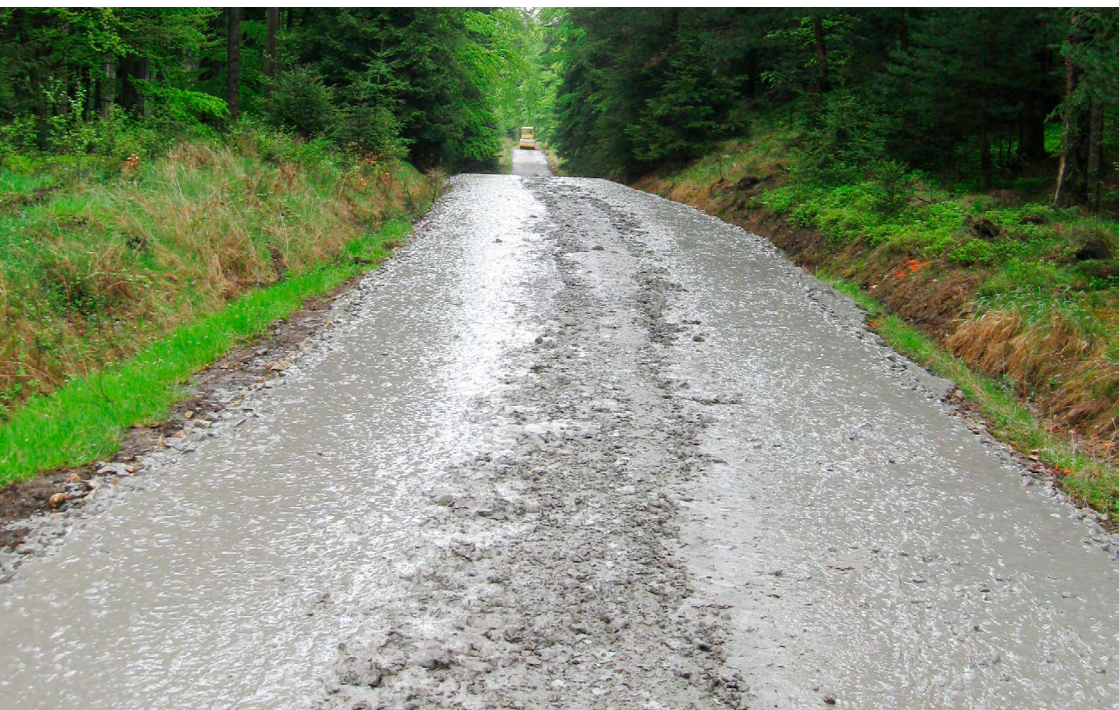
- Vrstva KAPS-PM si zachovává veškeré technologické možnosti a výhody původní vrstvy KAPS-LE. To znamená i překonání extrémního podélného sklonu na existujících cestách (realizace 23 a 22 %).
- Výplň jedné koleje může být s výhodou použita jako úprava (překlopení) nevyhovujícího příčného sklonu cesty.
- Pro zdrsnění vrstvy byla rovněž vyzkoušena možnost posypu drtí (např. v zatáčkách, velkých sklonech aj.)
- Opravy pomocí KAPS-PM lze provádět výběrově na nejvíce poškozených úsecích lesní cesty tak, aby si celý souvislý tah zachoval průjezdnost.
- **Ekonomická efektivnost tenkovrstvé KAPS-PM** je srovnatelná s odpovídajícím zpevněním asfaltovými vrstvami. Zatímco vrstva KAPS-LE STANDARD (200 mm) má průměrnou jednotkovou cenu 400 Kč/m², tenkovrstvá KAPS-PM byla prováděna v cenách od 250 Kč/m², což odpovídá poctivě provedené vyrovnavce a následnému překrytí novým penetračním makadamem nebo asfaltovým betonem.

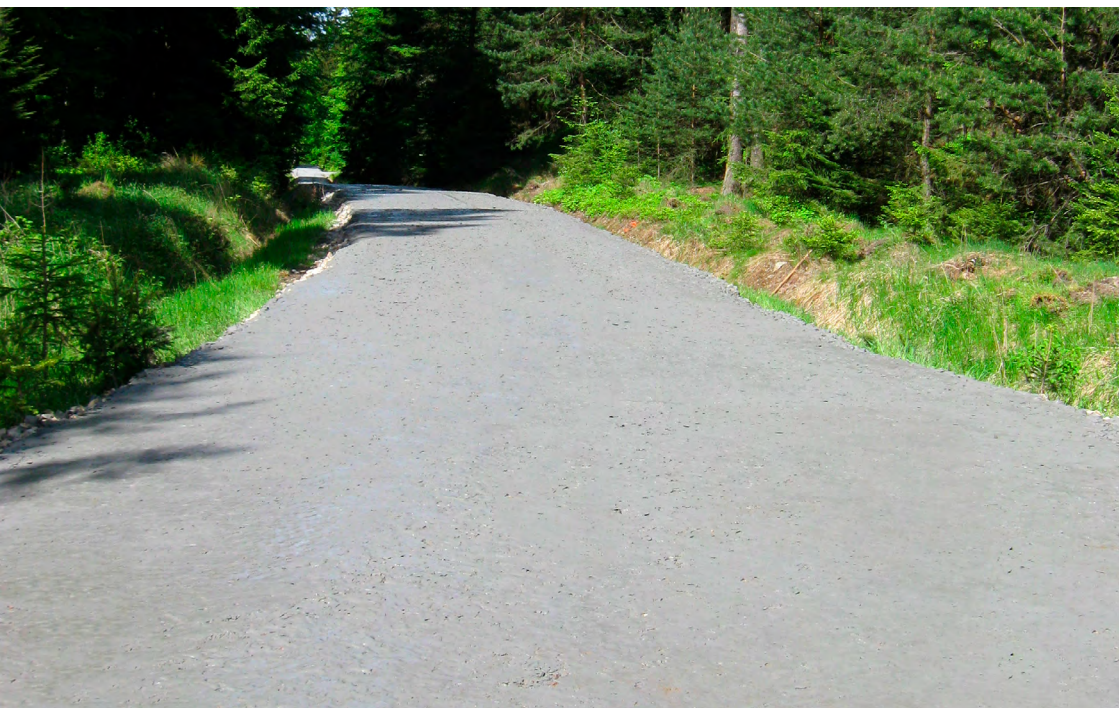












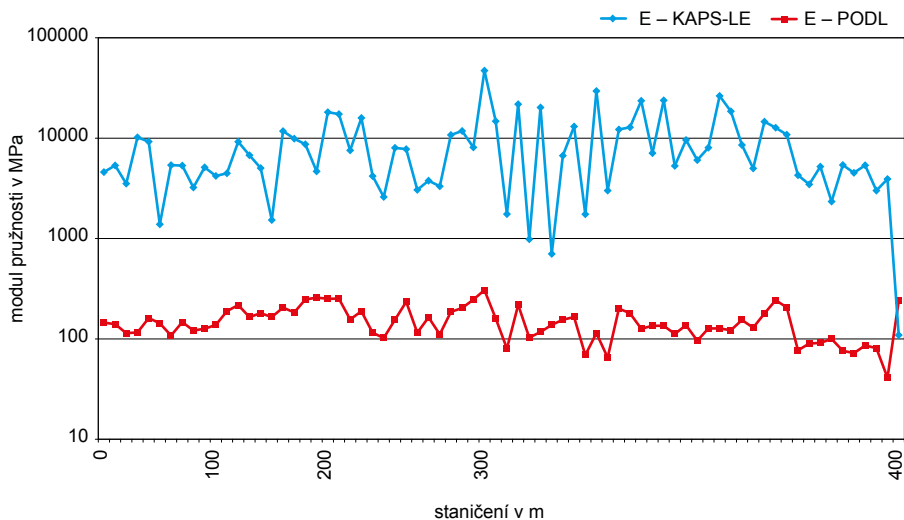








Moduly pružnosti KAPS-LE a podloží – LC Budkovanská





**vytrvalý
nerozbitný
spolehlivý
neporazitelný
neprůstřelný**

**KAPS-LE
PM**

KAPS-PM

**trvalý
nerozbitný
spolehlivě únosný
neprorazitelný
neprůstřelný**

