1/2023 | ročník 18 | ekomagazin.sk

MAGAZÍN

#92

MOBILITA / STROJE / TECHNOLÓGIE / EKOLÓGIA

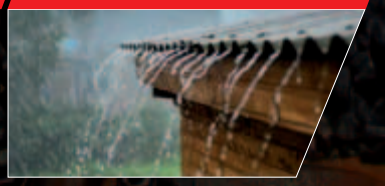
aktuálne vydanie

ROKOV SKÚSENOSTÍ
SUDOP KOŠICE a. s.
1953 2023
Tradícia s víziou

6 PROJEKTY A KONŠTRUKCIE

Ocenená stavba železnice Doprastav, a.s.

30 REGIÓNY SLOVENSKA



Dažďová voda a komunikácie v obciach a mestách

13 MOBILITA - DOPRAVA - LOGISTIKA

Ako naplánovať výmenu tachografu

A LONG WAY TOGETHER

NECH STE KDEKOĽVEK, BKT JE S VAMI

Bez ohľadu na to, aké náročné sú vaše potreby, spoločnosť BKT je s vami a ponúka vám rozsiahle portfólio pneumatík OTR špeciálne určených pre tie najnáročnejšie prevádzkové podmienky: od ťažby až po stavebníctvo.

Sú pevné a odolné, spoľahlivé a bezpečné, schopné kombinovať pohodlie a vysokú výkonnosť.

BKT je s vami, aj keď máte pred sebou ťažkú prácu.

OFF-HIGHWAY TIRE SOLUTIONS

IMPORTÉR PRE SLOVENSKO
Bohnenkamp
Moving Professionals

Dolná 2099, 900 01 Modra
Tel.: +421 33 64 86 100
E-mail: info@bohnenkamp.sk
www.bohnenkamp.sk

BKT
GROWING TOGETHER

bkt-tires.com

PROJEKTY A KONŠTRUKCIE

6 Technicky najnáročnejší úsek železnice ocenený odborníkmi i verejnosťou

15 Projektanti železničnej infraštruktúry

20 SUDOP Košice, a.s., tradícia s víziou

52 Problematické prvogeneračné predpäté mosty. Ako ďalej?

FÓRUM

14 Dažďová voda pre udržateľný rozvoj

MOBILITA - DOPRAVA - LOGISTIKA

13 Ako naplánovať výmenu tachografu

22 Európske a globálne požiadavky na ESG dáta

25 Na využitie ekologického potenciálu železničnej nákladnej dopravy sú nutné investície

42 Brnianske električkové tunely

POZVÁNKA

54 Svetový cestný kongres PIARC v Prahe sa blíži

REGIÓNY SLOVENSKA

18 Bratislavská župa plánuje tento rok komplexne opraviť takmer 55 km ciest

30 Dažďová voda a komunikácie v obciach a mestách

48 Rekonštrukcia Bratislavského bábkového divadla napreduje

EKOLÓGIA

36 Vplyv európskej legislatívy z oblasti ekológie na zloženie káblových zmesí

VÝSKUM A VÝVOJ

38 Výskum predného brzdového svetla na Žilinskej univerzite v Žiline

KONFERENCIE

24 Rozvoj železničnej dopravy v EÚ. Aktuálny stav na Slovensku

28 Nestmelené a hydraulicky stmelené podkladové vrstvy vozoviek

34 Fórum slovenského stavebníctva

46 Geosyntetika 2023

STROJE A MECHANIZÁCIA

47 Systémy skladování energie ZenergiZe od společnosti Atlas Copco

VZDELÁVANIE

41 Stredoškoláci predstavili svoje inovatívne projekty na Strojárskej olympiáde SjF STU v Bratislave

50 Vzdelávanie v stavebníctve na stredných a vysokých školách

UNIVERZITY A FAKULTY

40 Deň otvorených dverí na SjF STU v Bratislave a 1. vodíkový midibus v Európe

MAGAZÍN
MOBILITA / STROJE / TECHNOLÓGIE / EKOLÓGIA

Q1/2023, január - marec, #92
Ročník 18, vydané: Apríl 2023
Vydavateľ nezodpovedá za obsah inzercie a advertoriálov.

Redakčná rada

Dr. h. c. prof. Ing. Michal Cehlár, PhD.
TU KE, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií

Prof. Ing. Ján Čelko, CSc.
UNIZA, SvF, Katedra cestného staviteľstva

Prof. Ing. Marián Drusa, PhD.
UNIZA, SvF, Katedra geotechniky

Prof. Ing. Ján Gaduš, PhD.
SPU Nitra, Katedra regionálnej bioenergetiky

Prof. Ing. Jozef Gnap, PhD.
UNIZA, PEDaS, Katedra cestnej a mestskej dopravy

Prof. Ing. Ladislav Gulan, PhD.
STU BA, SjF, Ústav dopravnej techniky a konštruovania

Prof. Ing. Iveta Hajduchová, PhD.
TUZVO, LF, Katedra ekonomiky a riadenia lesného hospodárstva

Prof. Ing. Libor Ižvolt, PhD.
UNIZA, SvF, Katedra železničného staviteľstva a traťového hospodárstva

Prof. Ing. František Janíček, PhD.
STU BA, FEI, Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky

Ing. Pavol Kováčik, PhD., MBA
Zväz stavebných podnikateľov Slovenska

Prof. Ing. Jozef Kuľka, PhD.
TU KE, SjF, Katedra konštrukčného a dopravného inžinierstva

doc. Ing. Ján Lešinský, CSc.
STU BA, SjF, Energetické stroje a zariadenia

Prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD.
UNIZA, PEDaS, Katedra železničnej dopravy

Prof. Ing. Ľudovít Naď, CSc.
rubrika PROJEKTY A KONŠTRUKCIE

Ing. Ladislav Olexa, PhD.
rubrika MOBILITA-DOPRAVA-LOGISTIKA

Prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., EUR ING
STU BA, SvF, Katedra technických zariadení budov

PhDr. Slávka Pitoňáková, PhD.
UNIZA, FHV, Katedra mediamatiky a kultúrneho dedičstva

Prof. Ing. Jozef Ristvej, PhD., MBA
UNIZA, FBI, Katedra krízového manažmentu

Prof. Ing. Milan Sága, PhD.
UNIZA, SjF, Katedra aplikovanej mechaniky

Prof. Ing. František Schlosser, CSc.
rubrika VZDELÁVANIE

doc. Ing. Eva Sventeková, PhD.
UNIZA, FBI, Katedra technických vied a informatiky

doc. Ing. Miroslav Škopán, CSc.
Asociácia pre rozvoj recyklácie stavebných materiálov v ČR

Dr. h. c. prof. Ing. Ľubomír Šooš, PhD.
STU BA, SjF, Ústav výrobných systémov, environmentálnej techniky a manažmentu kvality

Prof. Ing. Pavol Špánik, PhD.
UNIZA, FEIT, Katedra mechatroniky a elektroniky

Všeobecné informácie

Odborné recenzované periodikum:
MAGAZÍN MOBILITA/STROJE/TECHNOLÓGIE/EKOLÓGIA

Registrácia Ministerstvo kultúry SR:
EV 3053/09, EV 137/23/EPP

Registrácia Národná agentúra ISSN:
ISSN 2644-6839

Vydavateľ a šéfredaktor:
Mgr. Miroslava Kremnická,
+421 911 448 840,
kremnicka@ekomagazin.sk

Periodicita:
Od roku 2006 do roku 2019 dvojmesačník,
od roku 2020 štvrťročník

Rozsah a náklad:
52 - 90 strán, 4 000 - 6 000 ks

Formát:
A4 (210 x 297 mm), spad 4 mm, lepená väzba V2 PUR

Cena výtlačku:
4 EUR bez DPH, ročné predplatné / 4 vydania 16 EUR (balenie/poštovné)

Výroba periodika:
M.I.A, s. r. o.,
Černyševského 46,
851 01 Bratislava, SR

Obchodný register:
Okresný súd Bratislava I., Odd. s. r. o., vl. č. 398787/B

IČO, DIČ, IČ DPH:
36 287 075, 2022148161,
SK2022148161

Webstránka:
www.ekomagazin.sk

Rubriky

- AKTUALITY
- DIAGNOSTIKA
- EKOLÓGIA
- FÓRUM
- GEOTECHNIKA
- IT TECHNOLÓGIE
- KONFERENCIE A VÝSTAVY
- MATERIÁLY A TECHNOLÓGIE
- MOBILITA-DOPRAVA-LOGISTIKA
- PROJEKTY A KONŠTRUKCIE
- REGIÓNY SLOVENSKA
- STROJE A MECHANIZÁCIA
- UNIVERZITY A FAKULTY
- VÝSKUM A VÝVOJ
- VZDELÁVANIE
- BEZPEČNOSTNÉ SYSTÉMY

Profil periodika

Projekt magazínu vznikol v období expanzie v stavebnom sektore, v čase stavebného boomu na Slovensku v roku 2006. Dvojmesačník výstižne prezentoval ponuky stavebných, obchodných a strojárskych spoločností. Predajcov rôznych značiek stavebnej a cestnej mechanizácie, firmy pôsobiace v príbuzných odvetviach na Slovensku a v Českej republike pod názvom **MAGAZÍN STAVEBNÉ STROJE A MECHANIZÁCIA**.

Po 10 rokoch aktívnych a početných spoluprác, uverejnených inzercií a ponúk výrobných a dodávateľských spoločností z oblasti strojárstva, stavebníctva, ťažobného priemyslu sme do roku 2016 vstúpili pod skráteným názvom **MAGAZÍN STROJE A MECHANIZÁCIA**.

Pokračovali sme s edíciou 6x ročne, so spájaním dopytu a ponuky v širokej škále oblasti techniky, kompletizáciou odborných informácií s nepretržite rozrastajúcimi sa spoluprácami a čitateľským publikom. Rozmanitosť publikovaných tém bola kreovaná vývojom vo všetkých segmentoch stavebníctva. V roku 2018 sme výrazne rozšírili tematické zameranie periodika, ktoré sme pretavili do jeho názvu - MAGAZÍN STROJE-TECHNOLÓGIE-EKOLÓGIA. Na základe získaných a formujúcich odporúčaní magazín v roku 2019 zároveň scelil svoje zameranie a pridal medzi svoje rubriky aktuálne témy aj v oblasti dopravy, rozvoja infraštruktúry s upriamením pozornosti na jednotlivé kraje Slovenska.

Venujeme priestor výstupu z odborných podujatí, dianiu na univerzitách a VŠ. Projektom cestného staviteľstva, novým trendom v doprave, energetike. Vývoju technológií, materiálom vo všetkých odvetviach priemyselnej výroby ktoré vyzdvihujeme v našich štyroch doménach, a zdôrazňujeme ich v titule magazínu **MOBILITA / STROJE / TECHNOLÓGIE / EKOLÓGIA**.

Online Magazín je dostupný pod skráteným názvom **ekomagazin.sk**

Pripravované vydania:

93. vydanie, Q2/2023
Termín na dodanie textov na spracovanie a zaslanie inzercie v pdf 15. 5. - 5. 6. 2023

94. vydanie, Q3/2023
Termín na dodanie textov na spracovanie a zaslanie inzercie v pdf 15. 8. - 4. 9. 2023

95. vydanie, Q4/2023
Termín na dodanie textov na spracovanie a zaslanie inzercie v pdf 13. 11. - 4. 12. 2023

Vážené čitateľky a vážení čitatelia,

predkladáme vám prvé číslo 18. ročníka nášho Magazínu. Ďakujem všetkým autorom, že aj v týchto zložitých časoch venovali svoj čas a vypracovali pestré spektrum veľmi zaujímavých článkov.

V tomto čísle sa autori venujú rôznym aktuálnym problematikám a témam, ako napr. problematické prvogeneračné predpäté mosty. Ako ďalej? Vplyv európskej legislatívy z oblasti ekológie na zloženie káblových zmesí, európske a globálne požiadavky na ESG dáta, porovnania produkcie emisií železničnou, cestnou a vodnou nákladnou dopravou v podmienkach SR, ako naplánovať výmenu tachografu, ale aj predné brzdové svetlo, inovácia zo Slovenska a príklad dobrej praxe uvádzania inovácie do praxe.

Venujeme sa aj ďalším zaujímavým témam, rozoberieme si závery z konferencií Geosyntetika, Nestmelené a hydraulicky stmelené podkladové vrstvy vozoviek, Fórum koľajovej dopravy, ako aj Vzdelávanie v stavebníctve na stredných a vysokých školách.

V tomto vydaní Magazínu je predstavený aj Svetový cestný kongres (https://www.wrc2023prague.org/), ktorý sa koná každé štyri roky a po viac ako polstoročí sa vracia do Prahy (naposledy bol v Prahe v roku 1971). Bude to určite zaujímavá príležitosť v októbri navštíviť Prahu a odborne diskutovať na rôzne témy v doprave s odborníkmi z celého sveta. Obsahom je aj pozvánka na 46. aktív pracovníkov odboru oceľových konštrukcií v máji do Oščadnice, ako aj ďalšie zaujímavé podujatia.

Veľmi pozitívne vnímam príspevok štátneho tajomníka Kováča z MPRV SR, pretože téma udržateľného rozvoja, vodozádržných opatrení a tým vytváranie prevencie ako súčasti krízového manažmentu mi je veľmi blízka a vítam tento pohľad a príspevok.

Rád by som dal do pozornosti internetové stránky časopisu, www.ekomagazin.sk. Magazín je podľa úpravy zákona riadne registrovaný aj ako elektronická pravidelná publikácia, takže vyhľadávaním verejnosti o to viac dostupná.

Do roku 2023, a aj keď takto oneskorene, prajem všetkým veľa entuziazmu a pracovnej energie, veľa podnetov do diskusií na konferencie, semináre a ďalšie aktivity, ktoré sa postupne rozbiehajú a na ktorých sa tešíme na spoločné stretnutia a diskusie.

Zároveň si dovoľujem na záver osloviť širokú odbornú verejnosť na výmenu odborných skúseností v rámci nášho Magazínu, využime touto cestou naše Fórum a prepájajme ešte viac vedu, výskum a prax!

Prajem vám zaujímavé čítanie a všetko dobré!

Jozef Ristvej,
prorektor pre medzinárodné vzťahy a marketing
Žilinská univerzita v Žiline

Ocenená stavba železnice

Technicky najnáročnejší úsek železnice ocenený odborníkmi i verejnosťou

Ing. Vladimír Samek,
riaditeľ výstavby, Doprastav, a.s.

ŽSR, Modernizácia trate Púchov – Žilina, pre rýchlosť do 160 km/hod., I. etapa

Hlavný zhotoviteľ:	„Združenie Nimnica“ Doprastav, a.s. – vedúci člen združenia TSS Grade, a.s., Bratislava; Subterra, a.s., Praha a Elektrizace Železnic Praha, a.s. – členovia združenia
Stavebník - investor:	Železnice Slovenskej republiky
Technický dozor investora:	DEC International, s.r.o.
Architektonický návrh - Projektant:	Reming Consult, a.s.
Financovanie:	Operačný program Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, prioritná OS 1 – Železničná infraštruktúra (TEN-T Core).
Celkové investičné náklady:	364 938 980,47 EUR bez DPH
Doba realizácie:	07/2016 – 05/2022

Modernizácia trate Púchov – Žilina, pre rýchlosť do 160 km/hod.

Jedným zo strategických cieľov Slovenskej republiky v procese európskej integrácie je napojenie dopravných väzieb Slovenska na európsku dopravnú sieť.

Hlavným účelom stavby bolo modernizovať existujúcu železničnú dopravnú cestu v úseku Púchov - Žilina v požadovanom rozsahu tak, aby boli dosiahnuté parametre definované v medzinárodných dohodách: AGC európska dohoda o medzinárodných železničných magistrálach (1985) a AGTC európska dohoda o najdôležitejších trasách medzinárodnej kombinovanej dopravy (1993).

Modernizácia vybraných tratí železničnej siete ŽSR pozostávala z prestavby jestvujúcej železničnej cesty za účelom zvýšenia jej technickej vybavenosti a použiteľnosti. So zabudovaním najmodernejších a najprogresívnejších prvkov dosiahla skvalitnenie a zlepšenie svojich technických parametrov a ukazovateľov ako celku.

Železničná trať prechádza v tomto úseku okresmi Púchov a Považská Bystrica v Trenčianskom kraji a okresmi Bytča a Žilina v Žilinskom kraji v celkovej dĺžka cca 39 km. Dosiahnutie traťovej rýchlosti V = 160 km/hod, ktoré je jedným z hlavných kritérií modernizácie, si vyžiadalo zmenu trasovania železničnej trate a to hlavne v úseku Púchov - Považská Bystrica z dôvodu náročných existujúcich smerových pomerov. V traťovom úseku Púchov - Považská Bystrica bolo nutné premostenie Nosického kanála a koryta rieky Váh, prechod poza kúpele Nimnica tunelom a následný prechod železničnej trate ponad Nosickú priehradu do pôvodnej trasy. Tento úsek s dĺžkou takmer 16 km predstavuje zatiaľ historicky, investične aj technicky najnáročnejší projekt modernizácie železničnej trate. Vybudovaním modernej železničnej trate sa zvýšil komfort a plynulosť jazdy a tým sa v konečnom dôsledku znížia negatívne účinky dopravy na okolité prostredie, ktoré budú eliminované aj ďalšími technickými opatreniami.

Výstavbou a realizáciou predmetného úseku modernizovanej železničnej trate sa okrem iného dosiahlo:

- Skvalitnenie dopravnej infraštruktúry SR homogenizáciou ťahu Bratislava – Žilina
- Zapojenie sa SR do medzinárodných koridorov železničnej trás
- Zrýchlenie a skvalitnenie kultúry cestovania
- Zvýšenie bezpečnosti odstránením úrovňových krížení
- Zlepšenie a skvalitnenie životného prostredia

Technické údaje stavby:

Predmetom stavby je modernizácia takmer 16 km úseku prvej etapy trate Púchov – Žilina. Dĺžka úseku je v existujúcom trasovaní 18,742 km, v trasovaní po modernizácii 15,928 km, t. j. skrátenie železničnej trate po modernizácii predstavuje 2 814 m k pôvodnému stavu. ŽSR podpísali zmluvu na modernizáciu tohto úseku 7. júla 2016. Tento úsek spojil už zrealizovaný úsek VI. etapy (úsek Beluša – Púchov) a II. etapu (úsek Považská Teplá – Žilina). Projektovú dokumentáciu vypracoval generálny projektant Reming CONSULT a.s.

Počas výstavby zhotoviteľ kompletne zrekonštruoval železničnú stanicu Považská Bystrica, ako aj zastávku Považská Teplá. V tomto úseku taktiež zrušil 4 úrovňové priecestia a vybudoval 2 cestné nadjazdy a 4 podchody pre verejnosť. Uviedol do prevádzky komunikácie na opustenom železničnom telese úsek „A“ v dĺžke 6,20 km a úsek „B“ v dĺžke 2,40 km, ktorá významne skráti dĺžku, ako aj čas cestujúcej verejnosti medzi mestami Považská Bystrica a Púchov.

Traťový úsek Považská Bystrica – Považská Teplá

Železničná stanica Považská Teplá, nový cestný nadjazd

Z hľadiska stavebno-technického riešenia patria medzi najzložitejšie stavebné objekty mosty a železničné tunely. Úplnou novinkou je premostenie vodnej nádrže Nosice železničným mostom. Z hľadiska ochrany životného prostredia patrí región okresov Púchov a Považská Bystrica medzi jeden z najdôležitejších na Považí. Viac ako 70 % plôch týchto okresov patrí do chránenej krajinnej oblasti Strážovské vrchy a Javorníky.

Mimoriadna pozornosť sa venuje obzvlášť stavu podzemných vôd v kúpeľoch Nimnica, kde ŽSR od roku 2009 neustále monitorujú stav a kvalitu minerálnych vôd, resp. výdatnosť zdrojov. Tento proces neustále prebieha a bude prebiehať aj po ukončení výstavby.

Stavba bola rozdelená na päť ucelených častí stavby:

1. UČS 00 ŽST Púchov, ŽST Žilina
2. UČS 44 Traťový úsek Púchov - Považská Bystrica
3. UČS 45 ŽST Považská Bystrica
4. UČS 46 Traťový úsek Považská Bystrica – Považská Teplá
5. UČS 47 ŽST Považská Teplá

Počas stavby sa vybudovali dva tunely: DIEL (dĺžka 1 082 m) a MILOCHOV (dĺžka 1 861 m), 14 nových železničných mostov, 4 podchody, 11 priepustov.

Objekty:

ŽELEZNIČNÉ MOSTY

SO 44.33.11 Púchov - Považská Bystrica, Nový železničný most nad Nosickým kanálom
SO 44.33.12 Púchov - Považská Bystrica, Nový železničný viadukt na ostrove Nosice, p. č. 1
SO 44.33.13 Púchov - Považská Bystrica, Nový železničný viadukt na ostrove Nosice, p. č. 2
SO 44.33.14 Púchov - Považská Bystrica, Nový železničný viadukt na ostrove Nosice, p. č. 3
SO 44.33.15 Púchov - Považská Bystrica, Nový železničný viadukt na ostrove Nosice, p. č. 4
SO 44.33.17 Púchov - Považská Bystrica, Nový železničný most nad Nosickým kanálom pre cestujúcich a verejnosť
SO 44.33.21.1 Púchov - Považská Bystrica, Nový železničný most nad Nosickou priehradou
SO 44.33.21.2 Púchov - Považská Bystrica, Nový železničný most nad cestou III. triedy

Železničná trať nad Nosickou priehradou vchádzajúca do tunela Diel

Najdôležitejšie objekty stavby

Tunel Diel

Ide o jednorúrový, dvojkoľajný tunel s osovou vzdialenosťou koľají 4,2 m. Razený v dĺžke 1 050 m a hĺbený pri portáloch 31,70 m. Dĺžka únikovej štôlne 325,15 m.

Tunel bol razený v komplikovanom geologickom prostredí, tektonicky porušenom,

Pohľad na nový železničný most nad Nosickou priehradou

» prestĺpenom zlomovými poruchami v pásme ínovcov, slieňovcov, pieskovcov a zlepencov. Razená časť tunela bola realizovaná v zmysle zásad novej rakúskej tunelovacej metódy (NRTM) kombinovaná mechanickým a trhavinovým rozpojovaním. Stabilita výrubu pre NRTM bola zaistená primárnym ostením ako striekací betón a kotevný systém. Razba prebiehala v 3 etapách, a to kalota, stupeň a dno.

Sekundárne ostenie hornej aj dolnej klenby je konštrukcia zo železobetónu, resp. z prostého betónu. Ochrana tunela pred podzemnou vodou je zabezpečená tzv. systémom dáždnik, t. j. kombináciou plošnej izolácie a pozdĺžnych drenáží za rubom sekundárneho ostenia. Tunel Diel bol uvedený do predčasného užívania 16. 9. 2020.

Tunel Milochov

Ide o jednorúrový, dvojkoľajný tunel realizovaný pre traťovú rýchlosť 160 km/hod., výhľadovo 200 km/hod. Razený v dĺžke 1770 m a hĺbený pri portáloch 91,00 m. Dĺžka únikovej štôlne 266,400 m.

Tento tunel je razený v obdobných geologických podmienkach NRTM. Pri realizácii sme sa stretávali so značnými geologickými problémami pri zakladaní východného portálu ako aj pri razbe v tejto priportálovej časti. V tomto úseku razba prebiehala vo vystrojovacej triede VT 6 s delenou čelbou so značným prítokom vody, čo výrazne komplikovalo plánovaný postup prác.

Sekundárne ostenie hornej klenby je konštrukcia z prostého betónu, resp. zo železobetónu v mieste napojenia únikovej cesty a výklenkov. Ostenie tunela bude vystužené aj v úsekoch s nízkym nadložím (priportálových úsekoch), prípadne aj v úsekoch geologických porúch a nadmerných nameraných , resp. neustálených deformácií výrubu počas razenia. Vzhľadom na technológiu výstavby sekundárneho ostenia tunela je zvolená štandardná dĺžka bloku 10 m. Minimálna hrúbka sekundárneho ostenia je 350 mm v štandardnom priereze a 500 mm v priportálových úsekoch s nízkym nadložím a spodných klenbách konštantnej hrúbky 700 mm.

Ochrana tunela pred podzemnou vodou je zabezpečená tzv. systémom dáždnik, t. j. kombináciou plošnej hydroizolácie a pozdĺžnych drenáží za rubom sekundárneho ostenia.

Tunel Milochov bol uvedený do predčasného užívania dňa 15. 12. 2021, čím sme kompletne spojazdnili celý úsek stavby.

SO 44.33.21.1 - Nový železničný most nad Nosickou priehradou

Most prevádza železničnú trať s návrhovou rýchlosťou 160 km/h ponad Nosickú priehradu z tunela Diel. Most umožňuje splavnosť dvomi plavebnými šírkami – v poli 3 a 4.

- Patrí k najnáročnejším objektom stavby.
- Nový železničný most nad Nosickou priehradou, s dĺžkou viac ako **600 m**.
- Pred začatím prác musel zhotoviteľ vykonať hydrotechnický prepočet, ako aj kontrolné skúšky v koryte priehrady razením larzenových a skúšobných vrtov z plávajúcich pontónov.
- Prevažná časť základov sa nachádza v samotnom koryte priehrady s organickými nánosmi až do hĺbok 7,00 m.
- Most prevádza dvojkoľajnú trať cez Nosickú priehradu pomocou 12 mostných polí s dĺžkou 51,50 m.

Základné technické parametre objektu:
Počet mostných polí: 12
Rozpätie mostných polí: 39,0 + 10x 51,5 + 37,59 m.
Dĺžka mosta: 603,790 m
Výška mosta: 22 m
Stavebná výška mosta 4,066 m
Plavebná výška: 9,43 m
Nosná konštrukcia: 12-poľový priamopásový extradosový most z predpätého betónu.
Je realizovaný metódou letmej betonáže, s výnimkou krajných polí, ktoré boli realizované na podpernej skruži
Založenie: hlbinné na veľkopriemerových pilótach ø 900 mm
Celková šírka mosta: 16,76 m

V rámci riešenia optimalizácie projektovej dokumentácie pre realizáciu stavby modernizácie železničnej trate Púchov - Žilina, UČS 44 Púchov – Považská Bystrica, bolo v súvislosti s upraveným smerovým aj výškovým vedením trate nutné upraviť železničný most, ktorý prevedie modernizovanú železničnú trať ponad Nosickú priehradu.

Trať je v mieste kríženia smerovo v oblúku s polomerom R1 = 2000 m. Tento mostný objekt prevádza dvojkoľajnú trať cez Nosickú priehradu pomocou 12 mostných polí s dispozíciou 39,0 + 10 x 51,5 + 37,59 m s celkovou dĺžkou nosnej konštrukcie 593,6 m, čo tento most zaraďuje medzi najdlhšie. Objekt je založený v dvojitých ohrádzkach na veľkopriemerových pilótach, pričom širokú dvojkomorovú nosnú konštrukciu podopierajú kruhové piliere s rozšírenými hlavicami a trojicou ložísk.

Nosná konštrukcia hornej stavby mosta je navrhnutá ako dvojkomorová z predpätého betónu celkovej šírky 16,47 m s obojstrannými chodníkmi na pravej strane pre chodcov a cyklistov, resp. ako revízny na ľavej strane mosta. Súčasťou mosta sú pylóny výšky 6,55 m, ktoré dotvárajú závesný EDS systém mosta. Most svojou technologickou zložitosťou zakladania v koryte priehrady, ako aj komplikovanou polohou z hľadiska zásobovania v blízkosti železničnej trate a cesty II. tr patrí z hľadiska výstavby medzi najnáročnejšie objekty v rámci celej stavby.

Pred začatím výstavby bola spodná stavba posúdená podrobným hydrotechnickým výpočtom. Na základe jeho výsledkov sa zvolila naj-

vhodnejšia etapizácia - postup prehradzovania priehrady, a teda aj postup výstavby zakladania, spodnej stavby, ako aj s nadväznosťou na postupy realizácie hornej stavby.

Zakladanie objektu bude realizované dvoma spôsobmi. Podpery P4 až P6 boli realizované z vody pomocou pontónov a člna na veľkopriemerových pilótach a následné dočasné dvojité ohrádzky so zásypom. Následne sa realizovala tlaková injektáž pre ochranu stavebnej jamy. Zvyšné podpery boli realizované z dočasných násypov. Po začistení základových škár, prebehla betonáž podkladových betónov, viazaní výstuže a betonáž základov s následnou realizáciou pilierov s rozšírenými hlavicami a trojicami ložísk.

Nosná konštrukcia bola realizovaná kombinovane pomocou vozíkov letmej betonáže a pevnej skruže. Z dôvodu veľkej tiaže nosnej konštrukcie mostovky jej výstavba prebiehala v dvoch fázach. Najprv sa vyhotovila spodná doska a trámy a po predopnutí sa zrealizovala horná doska. Po vyhotovení NK nasledovala postupná betonáž pylónov v úsekoch spojitej NK a predpínanie EDS káblov. Po zrealizovaní izolácie mostovky a príslušenstva mosta (rímsy, kábelovody, odvodnenie ap.) sa vyhotoví štrkové koľajové lôžko.

Zaujímavosťou predmetného objektu je inštalácia systému dlhodobého monitoringu, ktorá má zabezpečiť pre investora a užívateľa, konštrukciu mosta s trvale zabudovanými monitorovacími prvkami kontroly kvality a dlhodobej životnosti.

SO 44.33.11 - Nový železničný most nad Nosickým kanálom

Most prevádza dvojkoľajnú železničnú trať s návrhovou rýchlosťou 160 km/h cez koryto Nosického kanála Váhu a priľahlé inundačné územie. Vodný tok - kanál Váhu je súčasťou vážskej vodnej cesty, tvorí plavebnú dráhu.

- Most je jedinečný svojím rozponom dvoch stredných polí dĺžky až 125 m.
- Objekt tvorí premostenie dĺžky 380 m, ktoré je tvorené 6-trámovou spriahnutou oceľobetónovou konštrukciou. Stredné dve sú tvorené nosnou trámovou oceľovou konštrukciou vystuženou oblúkom.
- Týmto jedinečným mostným objektom je železničná trať prevedená na tzv. „Ostrov", čo je železničné teleso dĺžky do 2,0 km., výšky až do 10 m, s celkovým objemom až 1 600 000 t násypového materiálu.
- V lokalite pred začatím násypových prác prebehol dlhodobý archeologický prieskum s početnými náleziskami tzv. „púchovskej kultúry".

Základné technické parametre objektu:
Počet mostných polí: 6
Rozpätie mostného poľa: 30,60 + 30,60 + 124,80 + 124,80 + 30,60 +30,60 m
Dĺžka premostenia: 379,045 m
Dĺžka mostného objektu: 414,920 m
Voľná výška pod mostom: 1608 mm od obrysu plavebného prierezu (NK 2), 2876 mm od hladiny storočného prietoku (NK 1a)
Nosná konštrukcia: sústava prostých polí, dvojkoľajná vo všetkých poliach, NK 1a, NK 1b, NK 4a NK 4b: trámová – spriahnutá oceľobetónová konštrukcia zo 6 oceľových nosníkov a so spriahnutou doskou plniacou funkciu hornej mostovky s priebežným koľajovým lôžkom, NK 2 a NK 3: oblúková – tuhý trám vystužený oblúkom (Langerov trám) s priebežným oľajovým lôžkom na dolnej plechovej ortotropnej mostovke.
Spodná stavba: gravitačné opory 01 a 02 s prechodovými doskami PD, kolmé krídlo K1 a šikmé svahové krídlo K2 pri opore 01, šikmé svahové krídlo K3 a kolmé krídlo K4 pri opore 02, 5 železobetónových pilierov P1 až P5, celá »

Trať nad Nosickou priehradou je už v plnej prevádzke.

Železničná stavba desaťročia 2012 – 2022

V rámci 1. ročníka súťaže CENA FKD „**ŽELEZNIČNÁ STAVBA DESAŤROČIA 2012 - 2022**", boli na slávnostnom galavečere konanom pri príležitosti 17. ročníka konferencie Fórum koľajovej dopravy dňa 14. marca 2023 udelené dve ceny, a to: **Hlavná cena „Železničná stavba desaťročia 2012-2022 FKD"**, ktorú určila odborná porota a **Cena verejnosti „Železničná stavba desaťročia 2012-2022"**, ktorá vzišla z internetového hlasovania.

Zo širokej nominácie sa do záverečného hodnotenia dostala pätica stavieb.

Víťazom obidvoch kategórií sa stala stavba: **ŽSR, Modernizácia trate Púchov – Žilina, I. etapa**

Stavba roka 2022

Dňa 22. marca 2023 prostredníctvom slávnostného Galavečera vyvrcholil 28. ročník celoštátnej verejnej neanonymnej súťaže **STAVBA ROKA 2022**.

Víťazom **Hlavnej ceny v kategórii Inžinierske stavby** a **Ceny MDV SR za celospoločenský prínos v oblasti architektúry a stavebníctva** sa stala stavba: **ŽSR, Modernizácia trate Púchov – Žilina, I. etapa.**

Lávka pre verejnosť k zastávke Nosice

» spodná stavba je zo železobetónu, drieky pilierov P2, P3 a P5 sú z vodostavebného železobetónu.
Založenie: opory 01 a 02 a krajné piliere (P1 a P5) na mikropilótach, stredné 3 piliere (P2, P3 a P4) na veľkorozmerových vŕtaných pilótach- ø 900 mm (pilier P2 a P4) a ø 1200 mm (pilier P3), založenie krídiel je plošné.
Šírka mosta: 1., 2., 5. a 6. pole: 12,40 m (NK1, NK1b, NK4a a NK4b)
3. a 4. pole: 13,95 m (bez konzol pre zábradlie a PHS)
Voľná šírka na moste: 11,250 m (NK2 a NK 3)

Most tvorí šesťpoľová nosná konštrukcia s rozpätiami jednotlivých polí 30,60 + 30,60 + 124,80 + 124,80 + 30,60 +30,60 m. Nosné konštrukcie krátkych polí č. 1, 2, 5 a 6 sú v PD označované ako NK 1a, NK 1b, NK 4a a NK 4b. Hlavné mostné polia č. 2 a 3 majú nosné konštrukcie označené ako NK2 a NK3.

Nosné konštrukcie krajných dvoch a koncových dvoch polí sú riešené ako spriahnuté oceľobetónové konštrukcie zo 6 oceľových nosníkov so spriahnutou doskou plniacou funkciu hornej mostovky s priebežným koľajovým lôžkom, NK 2 a NK 3 má oblúkový – tuhý trám vystužený oblúkom (Langerov trám) s priebežným koľajovým lôžkom na dolnej plechovej ortotropnej mostovke.

Opory 01 a 02 a krajné piliere (P1 a P5) sú založené na mikropilótach, stredné 3 piliere (P2, P3 a P4) sú založené na veľkorozmerových vŕtaných pilótach (pilier P2 a P4 - ø 900 mm a pilier P3 - ø 1200 mm). Výška driekov pilierov je 5,065 m (P1) a 6,380 m (P5). Drieky pilierov P2, P3, P4 majú kvôli prúdeniu vody v kanáli kruhový tvar s vonkajším priemerom 6,00 m. Prierez driekov pilierov P1 a P5 tvorí stena dĺžky 6,0 m a hrúbky 3,0 m na okrajoch zaoblená.

Nosná konštrukcia je osadená na všetkých podperách na hrncové ložiská.

SO 44.13.17 - Nový most nad Nosickým kanálom pre cestujúcich a verejnosť
Nosnú konštrukciu tvorí spojitý 2- polový oceľový komorový trám, zavesený na jednom pylóne, s rozpätiami jednotlivých polí 17,00 m + 93,00 m. Väčšie pole premostenia preklenuje Nosický kanál bez medziľahlých podpier a menšie pole zabezpečuje prepojenie nosnej konštrukcie s prístupovou cestou k zastávke Nosice na ostrove.

- V lokalite železničného telesa zhotoviteľ zrealizoval zastávku Nosice s dominantnou lávkou pre cestujúcu verejnosť.
- Ide o oceľovú konštrukciu dĺžky 110 m, zavesenú na pylóne výšky 44 m, dvoma rovinami šikmých závesov.

Základné technické parametre objektu:
Počet mostných polí: 2
Rozpätie mostných polí: 17,0 + 93,0 m.
Dĺžka mosta: 118,05 m
Výška pylónu od úrovne základovej dosky je 44,044 m
Voľná výška pod mostom: 2,380 m od hladiny storočného prietoku, 1,356 m od obrysu plavebného priestoru
Základná výška komorového trámu: 1,362 m
Nosná konštrukcia: oceľová komorová trámová konštrukcia zavesená v dvoch rovinách s 5 závesmi na pylóne
Pylón: železobetónový, členený s dvoma rovinami závesov, má tvar písmena V
Spodná stavba: 2 železobetónové opory P1 a P3 s rovnobežnými krídlami
Založenie pylónu a opôr: plošné
Šírka lávky: 4,40 m
Voľná šírka na lávke: 3,60 m

Účelom projektovaného mostného objektu je zabezpečiť prístup cestujúcej verejnosti z obce Nosice k železničnej zastávke situovanej na ostrove, ktorý sa nachádza medzi riekou Váh a umelým Nosickým kanálom. Súčasný prístup na ostrov je po starom moste z nosickej strany, ktorý je však cca 420 m mimo priestoru budúcej zastávky a vzhľadom na jeho technický stav aj priestorové usporiadanie, nie je možné uvažovať o ňom pre zabezpečenie navrhovaného prepojenia.

Most je navrhnutý ako lávka pre chodcov a premosťuje Nosický kanál, ktorý sa v tejto oblasti nachádza v záreze. Lávka je navrhnutá so snahou minimalizovať stavebné zásahy do koryta Nosického kanála a zachovať požadovaný plavebný priestor kanála.

Spodnú stavbu mosta tvoria dve opory P1 a P3. Nosná konštrukcia je navrhnutá ako spojitý oceľový komorový trám zavesený na jednom pylóne dvoma rovinami šikmých závesov z 12-lanových káblov. Spojitý trám má rozpätia jednotlivých polí v dĺžkach 17,00 m + 93,00 m. Dlhšie pole mosta je podopreté piatimi lanovými závesmi vo vzdialenostiach vždy po 15,00 m od osi uloženia trámu na pylóne. Na opačnej strane mosta sú laná kotevné do

Nový železničný most nad Nosickým kanálom

kotevných blokov ukotvených v rovnobežných krídlach mimo nosnej konštrukcie mosta. Na vyvažovacej strane s rozpätím 17,00 m je nosná konštrukcia integrovaná s oporou P1.

Pylón tvorí významnú dominantu celej mostnej konštrukcie. Je situovaný na ostrovnej časti so šikmým úklonom hornej časti pod uhlom 85°smerom k ostrovu. Jeho výška dosahuje hodnotu 44,044 m od úrovne základovej dosky.

SO 44.33.18 – Nový železničný most nad Váhom

Most prevádza železničnú trať s navrhovanou rýchlosťou 160 km/h cez koryto Váhu z priľahlého inundačného územia k tunelu Diel. Most je situovaný pod rozdelením pôvodného koryta Váhu a umelého kanálu.

Spodnú stavbu mosta tvoria krajné masívne železobetónové opory a štyri vnútorné medziľahlé podpery pôdorysného kruhového tvaru hĺbkovo založené na veľkopriemerových pilotách, pražené štetovnicovou ohrádzkou pre ochranu základovej jamy v čase výstavby pred zatopením.

Most predstavuje 5-poľový spojitý, dvojkomorový nosník dĺžky 290 m, budovaný metódou letmej betonáže, s výnimkou časti krajných polí, ktoré budú budované na podpernej skruži. Rozpätia polí mosta sú 47,5 + 3 x 65,0 + 47,5 m.

Nosná konštrukcia hornej stavby mosta je navrhnutá z predpätého betónu. Celková šírka mosta je 16,42 m, s obojstrannými konzolovými chodníkmi pre chodcov a cyklistov šírky 2,30 m. Mostovka spolu s nosnými trámami vytvára priestor na uloženie štrkového koľajového lôžka a káblovej trasy po oboch stranách mosta.

SO 44.33.12 – Nový železničný viadukt na ostrove Nosice, p. č. 1

Železničný most je navrhnutý z jednorozponového tubusu. Nosnú konštrukciu tvorí 9 prefabrikovaných žel.-betónových klenbových oblúkov š. 2,5 m (šír. jedného prefabrikátu) s presypávkou.

Zakladanie mosta tvoria základové pásy z betónu C25/30 vystužené konštrukčnou sieťovinou. Základové pásy sú uložené na hutnených štrkových vankúšoch, ktoré sú v spodnej časti vystužené 2 vrstvami tuhej monolitickej šesťuholníkovej geomreže.

Na násype telesa, ktorého súčasťou sú aj presýpané klenbové konštrukcie, je koľajové lôžko so železničným zvrškom sústavy UIC 60 na betónových podvaloch B 91. Šírkové a výškové usporiadanie nosnej konštrukcie zabezpečuje požadované rozmery koľajového lôžka.

Na styku prefabrikátov a zemného násypu je okolo otvoru zhotovený golier vytvorený dlažbou z lomového kameňa hrúbky 150 mm do betónu C16/20 hr. 100 mm.

Základné technické parametre objektu:
Počet mostných polí: 1
Svetlosť mostného otvoru: 13,35 m
Rozpätie mostného poľa: 13,6 m
Dĺžka mosta: 19,2 m
Voľná výška pod mostom: min. 4,64 m (v mieste komunikácie)
Nosná konštrukcia: prefabrikovaná železobetónová klenba
Založenie: plošné založenie
Šírka mosta: 32,50 m
Voľná šírka na moste: 20,0 m (horná hrana klenby)

SO 44.33.13 – Nový železničný viadukt na ostrove Nosice, p. č. 2

Nový železničný most je realizovaný zo siedmich jednorozponových tubusov š. 2,5 m, so svetlosťou jedného poľa Ls = 12,9 m. Nosnú konštrukciu tvoria prefabrikované železobetónové klenbové oblúky, ktoré sú v päte spojené zmonolitnením. Celá konštrukcia je založená plošne na podkladovom betóne, ktorý je zhotovený na štrkových vankúšoch vystužených v spodnej časti geomrežami.

Nad hornou klenbou sú umiestnené oceľové zábradlia na samostatných prefabrikovaných základových blokoch. Zábradlie je navrhované v celej dĺžke objektu z oboch strán násypu.

Základné technické parametre objektu:
Počet mostných polí: 1
Svetlosť mostného otvoru: 12,90 m
Rozpätie mostného poľa: 13,20 m
Dĺžka mosta: 17,42 m
Voľná výška pod mostom: 7,5 m (od upraveného terénu po spodnú hranu klenby)
Nosná konštrukcia: prefabrikovaná železobetónová klenba
Založenie: plošné založenie
Šírka mosta: 40,0 m
Voľná šírka na moste: 18,0 m (horná hrana klenby) »

» SO 44.33.14 – Nový železničný viadukt na ostrove Nosice, p. č. 3

Nový železničný most je realizovaný ako jednorozponový tubus. Nosnú konštrukcia tvoria prefabrikované železobet. klenbové oblúky, ktoré sú v päte spojené zmonolitnením. Celá konštrukcia je založená plošne na podkladovom betóne, ktorý je zhotovený na štrkových vankúšoch s vystužením.

Nosná konštrukcia je v priečnom smere rozdelená na dilatačné celky šírky 2,5 m, čo je skladobná šírka jedného prefabrikátu. Nad hornou klenbou je umiestnené oceľové zábradlie, ktoré je kotvené pomocou chemických kotiev do prefabrikátov.

Základné technické parametre objektu:
Počet mostných polí: 1
Svetlosť mostného otvoru: 12,90 m
Rozpätie mostného poľa: 13,20 m
Dĺžka mosta: 34,56 m
Voľná výška pod mostom: 7,5 m (od upraveného terénu po spodnú hranu klenby)
Nosná konštrukcia: prefabrikovaná železobetónová klenba
Založenie: plošné založenie
Šírka mosta: 40,0 m
Voľná šírka na moste: 18,0 m (horná hrana klenby)

SO 44.33.15 – Nový železničný viadukt na ostrove Nosice, p. č. 4

Nový železničný most je realizovaný ako jednorozponový tubus. Nosnú konštrukcia tvoria prefabr. železobetónové klenbové oblúky, ktoré sú v päte spojené zmonolitnením. Celá konštrukcia je založená plošne na podkladovom betóne, ktorý je zhotovený na štrkových vankúšoch s vystužením.

Nosná konštrukcia je v priečnom smere rozdelená na dilatačné celky šírky 2,5 m; čo je skladobná šírka jedného prefabrikátu. Nad hornou klenbou je umiestnené oceľové zábradlie.

Základné technické parametre objektu:
Počet mostných polí: 1
Svetlosť mostného otvoru: 12,90 m
Rozpätie mostného poľa: 13,20 m
Dĺžka mosta: 37,745 m (celková dĺžka v osi koľaje č. 1)
Voľná výška pod mostom: 7,5 m (od upraveného terénu po spodnú hranu klenby)
Nosná konštrukcia: prefabrikovaná železobetónová klenba
Založenie: plošné založenie
Šírka mosta: 40,0 m
Voľná šírka na moste: 18,0 m (horná hrana klenby)

SO 44.33.21.2 – Nový železničný most nad cestou III. triedy

Nový železničný most prevádza železnicu ponad cestu III. triedy. Konštrukcia mosta je z rámového prefabrikovaného železobetónového tubusu z betónu C45/55. Tubus pozostáva z 25 prstencov šírky 2,49 m. Rozpätie klenby je 9,5 m. Rám bude vzájomne spojený monolitickou dobetonávkou externých pätiek a petlicovým stykom z betónu C35/45. Celá nosná konštrukcia je presypaná. Výška nadnásypu v najvyššom mieste rámovej konštrukcie je cca 1,0 m.

Základné technické parametre objektu:
Počet mostných polí: 1
Rozpätie mosta: 12,78 m.
Rozpätie klenby: 9,5 m
Dĺžka premostenia: 32,61 m
Celková dĺžka mosta: 46,62 m
Výška mosta: 6,1 m
Stavebná výška mosta 1,40 m
Nosná konštrukcia: Presypaný rámový prefabrikovaný železobetónový tubus
Založenie: monolitické pätky
Celková šírka mosta: 62,73 m
Voľná šírka na moste: 61,930 m – 62,730 m.

Ako naplánovať výmenu tachografu

za inteligentný tachograf DTCO značky VDO verzie 2 v súvislosti s balíkom mobility 1

TAMEX, spol. s r. o.,
zastúpenie značky VDO patriacej spoločnosti CONTINENTAL

Digitálne tachografy od roku 2006 prešli vývojom a dnes už poznáme ich prvú a druhú generáciu. Nastal čas ďalšej zmeny a od 21. augusta 2023 budú nahradené druhou verziou inteligentných tachografov.

Dôvodom zavedenia inteligentných tachografov verzi 2 sú funkcie súvisiace s balíkom mobility 1 účinným od 21. februára 2022. Jeho zavedením sa upravujú podmienky kabotážnej prepravy z dôvodu stanovenia pravidiel k docieleniu lepších pracovných a sociálnych podmienok medzi vodičmi, upravujú sa podmienky na slobodné poskytovanie cezhraničnej služby prevádzkovateľmi dopravy a upravujú sa podmienky na zvýšenie bezpečnosti v cestnej premávke.

Inteligentným tachografom verzia 2 sa nahradia všetky doteraz inštalované tachografy vo vozidlách prepravujúcich tovar a osoby v medzinárodnej doprave. Okrem doteraz známych parametrov súčasťou záznamu bude aj nakládka, vykládka a automaticky prechod hranicou v nadväznosti na geografické súradnice. Novým parametrom v tachografe bude aj jeho použitie na prepravu tovaru alebo osôb. To však nie je všetko. Integrovanou súčasťou inteligentného tachografu verzie 2 bude aj BLUETOOTH modul, ktorý zabezpečí komfortnú komunikáciu s tachografom cez mobilný telefón. Teraz je to už len na vývojároch, aké aplikácie budú na tieto účely dostupné, ako napr. na webstránke **www.tachografy.sk**.

Za dôležité považujeme, kedy a ako si dať vymeniť tachograf. Ak chcete ušetriť na výmene tachografu, tak si to naplánujte najmenej 3 mesiace dopredu pred termínom jeho najbližšieho overenia a periodickej prehliadky vo vozidle, kde bude táto výmena potrebná. Stačí zavolať do jednej z autorizovaných dielní uvedených v kontaktoch nachádzajúcich sa na webstránke www.tachografy.sk a dohodnúť sa na termíne výmeny.

- Ušetríte na cene ďalšej opakovanej kontroly tachografu, ak sa výmena objedná k jeho plánovanej 2-ročnej kontrole
- Vozidlo sa nebude musieť opakovane odstaviť na čas potrebný na novú kontrolu vyvolanú výmenou tachografu
- Vyhnete sa možnému poradovníku, ak si to nenecháte na poslednú chvíľu
- Vyhnete sa predpokladanému odstaveniu vozidla do výmeny tachografu, lebo doprava mimo územia registrácie vozidla bude možná po termínoch len s inteligentným tachografom verzie 2
- Vyhnete sa možnej pokute, ak zariskujete a na jazdu pôjdete s nevhodným tachografom

Do pozornosti dávame aj výnimku, ktorú v prípade inteligentného tachografu verzie 2 prináša balík mobility 1. Ak vykonávate bilaterálnu prepravu a k tejto preprave pridáte nakládku a vykládku v inom členskom štáte, tak v prípade vybavenia vozidla inteligentným tachografom verzie 2 má vodič výnimku vzťahujúcu sa na vyslaných vodičov. Za vyslaného vodiča sa považuje zamestnanec, ktorý vykonáva dopravné operácie na obmedzený čas v inom členskom štáte EÚ, ako je štát, v ktorom sídli jeho zamestnávateľ a na ktorého sa potom vzťahujú mzdové predpisy členského štátu EÚ, v ktorom sa vykonala nakládka a vykládka.

Ak si od augusta 2023 objednáte výmenu tachografu v rámci jeho overenia a periodickej prehliadky u jednej z autorizovaných dielní uvedených v kontaktoch nachádzajúcich sa na webstránke www.tachografy.sk, tak získate:

- inteligentný tachograf verzie 2 značky VDO typu DTCO 4.1 od výrobcu CONTINENTAL s pečaťou HighQuality vrátane kvalifikovaného a odborného poradenstva
- najmenej 24-mesačnú záruku na tachograf a garanciu, že ak nastane porucha, tak jeho výmena bude zabezpečená v každej z autorizovaných dielní uvedených v kontaktoch www.tachografy.sk.
- garantovaný značkový záručný a pozáručný servis v celej EÚ.

Využitím služieb autorizovaných dielní nachádzajúcich sa v zozname na webstránke www.tachografy.sk získate aj bezplatný prístup do účtu **mojetachografy.sk**, kde sa treba len zaregistrovať a počas 24 mesiacov budete mať dostupné vo svojom účte všetky potrebné dokumenty a súbory súvisiace s vašimi tachografmi. Garantované to však máte iba v prípade, ak budete využívať služby autorizovaných dielní uvedených v kontaktoch tachografy.sk.

Pri tachografoch je potrebné sťahovanie a prenos údajov vrátane kariet vodičov. Profesionálnym riešením sú výrobky značky VDO. Okrem manuálneho sťahovania sú v ponuke automatizované sťahovania, nech sa vozidlo a vodič nachádzajú kdekoľvek na ceste. Automatizované sťahovanie od VDO vám uľahčí spracovanie miezd a diét z údajov kariet vodičov v rámci záznamov hraničných priechodov, nakládok a vykládok, ktoré budete mať k dispozícii presne vtedy, keď ich potrebujete.

Stiahnutím údajov z tachografov a kariet vodičov sa vám povinnosti nekončia. Aby ste s tým nemali žiadne ďalšie starosti, tak webová služba VDO FLEET za vás na 24 mesiacov zaarchivuje stiahnuté údaje a zabezpečí aj automatickú kontrolu vašich vodičov, čo sa týka dodržiavania času jázd a odpočinkov.

Všetky ďalšie informácie a ceny k sťahovaniu a vyhodnocovaniu údajov nájdete na webstránke **www.tachografy.sk**.

Dažďová voda pre udržateľný rozvoj

Štátny tajomník Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR Martin Kováč sa zúčastnil na historicky najväčšej Konferencii OSN o vode od roku 1977, ktorá sa uskutočnila v dňoch 22. – 24. marca 2023 v centrále OSN v New Yorku, USA.

Vysoko odborné podujatie bolo historickým momentom pre komplexné vyhodnotenie a urýchlenie implementácie šiesteho cieľa OSN v oblasti udržateľného rozvoja, ktorým je zabezpečenie všeobecného a spravodlivého prístupu k pitnej vode a sanitácii.

Voda však podmieňuje plnenie aj ostatných cieľov udržateľného rozvoja (https://sdgs.un.org/goals). Na konferencii sa zúčastnilo viac ako 10 000 účastníkov, medzi nimi svetoví lídri, zástupcovia občianskej spoločnosti, podnikatelia, vedci a akademici. Súčasťou konferencie bolo aj množstvo sprievodných podujatí. Výstupom z konferencie je vyše 700 záväzkov (Voluntary Commitments) zhrnutých v dokumente s názvom Water Action Agenda.

Predstavitelia krajín, odborní gestori a hlavní predstavitelia na tejto konferencii potvrdili, že obeh vody má problém, nie je v rovnováhe a je narušený. Súčasne definovali, že obeh vody je globálnym verejným dobrom, je potrebné zabezpečiť obnovu vodného cyklu a jeho rovnováhy. V tejto súvislosti má byť naším úsilím a cieľom dosiahnuť udržateľné vodné cykly.

Ideálne, ak je tento cieľ integrovaný ako súčasť obehového biohospodárstva a integrovaného prístupu WEFE NEXUS (Water, Energy, Food, Ecosystems). Pri prístupe WEFE NEXUS je potrebné energiu chápať nielen ako OZE, ale aj ako toky a následnú transformáciu slnečnej energie v krajine a troposfére. Vodu je potrebné vnímať v kontexte obehu vody a celého vodného cyklu. Pri ekosystémoch je potrebné vnímať kľúčovú úlohu pôdy.

Do roku 2030 treba smerovať verejné plánovanie v území k integrovanému vodnému, pôdnemu a klimatickému plánovaniu. Voda a pôda spolu s rastlinami vytvárajú a regulujú klímu. Zmeny využívania pôdy a znižovanie vodozádržnej kapacity pôdy a krajiny má najvýznamnejší vplyv na zmeny vodného cyklu, zmenu hydrológie povodí, zmeny podielu vegetačného krytia územia a zmeny klimatickej reakcie krajiny.

Preto je potrebné v rámci integrovaného plánovania rátať a hodnotiť vplyv stavieb a pozemkov na zmeny obehu vody a využívania dažďových vôd v krajine. Dažďová voda je primárny zdroj vody v krajine. Pôda, pozemok, na ktorom sa pôda nachádza, a rastliny spolu s dažďovou vodou pritom tvoria kľúčové komponenty funkčného vodného cyklu. To bolo formulované aj v Bielej knihe (*Water for Climate Healing – A New Water Paradigm White Paper*), ktorú MPRV SR pripravilo pri príležitosti tejto konferencie.

Biela kniha poskytuje informácie o fungovaní vodného cyklu a tiež odborné odporúčania, ako obnoviť vodný cyklus, prostredníctvom obnovy malých vodných cyklov na kontinentoch. Materiál sa opiera o vedecké bádanie, inžinierske a praktické skúsenosti za tri desaťročia, prakticky overené tak na Slovensku, ako aj v zahraničí.

Štátny tajomník Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR Martin Kováč vystúpil v dvoch interaktívnych dialógoch s názvom **Voda pre trvalo udržateľný rozvoj:** oceňovanie vody, prepojenie/nexus voda – energia – potraviny, Akčná dekáda pre vodu a na side evente UNCCD s názvom **Odolnosť voči suchu a trvalo udržateľné hospodárenie s pôdou.**

Vo svojich príspevkoch vyzdvihol najmä kľúčové riešenia pre zastavenie vysušovania kontinentov, stúpanie hladín oceánov a návratu stratenej vody do krajiny pre plnenie ekosystémových služieb prostredníctvom funkčných malých vodných cyklov. *„Ekosystémovým zadržiavaním dažďovej vody v krajine obnovujeme vodné zdroje, chránime obyvateľstvo pred povodňami a suchom, zvyšujeme úrodnosť pôdy prostredníctvom ukladania uhlíka do pôdy, posilňujeme biodiverzitu, posilňujeme lokálnu ekonomiku a zvyšujeme produkciu potravín, biomasy a zmierňujeme výkyvy počasia s poklesom priemerných teplôt,“* uviedol M. Kováč. Zároveň zdôraznil, že získané poznatky je nevyhnutné premietnuť do systémovej politiky ochrany pôdy, vody a financovania ekosystémových služieb pôdy a krajiny.

Ing. Martin Kováč,
Je absolventom Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, kde vyštudoval vodné hospodárstvo krajiny. Počas štúdia na Stavebnej fakulte sa venoval dobrovoľníctvu pri ochrane technických pamiatok. V štúdiu pokračoval diaľkovo na Žilinskej univerzite, kde sa venoval znalectvu v oblasti oceňovania nehnuteľností a vodnému hospodárstvu. Dlhé roky pôsobí vo verejnom sektore. Venoval sa vedeniu Nadácie národný trust pre historické miesta a krajinu Slovenska, šéfoval sekcii kultúrneho dedičstva a odboru štrukturálnych fondov a finančných nástrojov na Ministerstve kultúry SR. Pôsobil v Združení miest a obcí Slovenska, zastával funkciu splnomocnenca vlády SR pre územnú samosprávu, integrovaný manažment povodí a krajiny. Venoval sa aj správe a prevádzke budov. Je zakladateľom odbornej platformy Klimatický klub. V roku 2021 bol členom a predsedom zboru poradcov ministra pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. Od februára 2022 pôsobí v pozícii štátneho tajomníka MPRV SR.

Projektanti železničnej infraštruktúry

www.valbek.sk

Spoločnosť Valbek SK, spol. s r. o. je významným a skúseným projektantom železničnej a cestnej infraštruktúry nielen na Slovensku, ale aj v Česku. Naším cieľom je poskytovanie profesionálnych a komplexných projekčných služieb pre plnú spokojnosť zákazníka.

Spoločnosť PRODEX, spol. s r. o. vznikla v roku 1991 a spoločnosť Valbek s. r. o., ktorá na Slovensku pôsobí od roku 2006, sa v roku 2020 zlúčili, aby vytvorili jednu spoločnosť VALBEK&PRODEX, spol. s r. o. Po dvoch rokoch fungovania pod názvom VALBEK&PRODEX, spol. s r. o., došlo k 1. 6. 2022 k zásadnej zmene nielen názvu, ale aj sídla spoločnosti. Názov sa zmenil z VALBEK&PRODEX, spol. s r. o., na Valbek SK, spol. s r. o. a bratislavské pobočky sa presťahovali do spoločných priestorov v administratívnej časti centra EUROVEA. Dôvodom zmeny názvu bolo jeho zjednotenie s menom celej skupiny s materskou spoločnosťou v Českej republike.

Spoločnosť Valbek SK, spol. s r. o., v súčasnosti funguje na slovenskom trhu v troch pobočkách – Bratislava, Žilina, Košice. Zameranie a činnosť železničnej a cestnej projekcie zostáva a postupne sa rozširujeme aj o projektovanie pozemných stavieb.

V spojení s materskou firmou Valbek EU a.s. v Liberci tak tvoríme silnú multisektorovú projekčnú organizáciu s celoeurópskym pôsobením. Materská firma Valbek EU a.s. má pobočky okrem Českej a Slovenskej republiky aj na Ukrajine a vo Švédsku. Do skupiny Valbek patria okrem nás ešte firmy Valbek, Valbek SE, Valbek UA, V-CON, AZ-GEO, BREX a BUNG CZ.

Pre našich zákazníkov vieme zabezpečiť celý proces výstavby od prieskumných a prípravných prác cez fázu projektovej prípravy vo všetkých jej stupňoch, legislatívne povolenia stavby až po výkon stavebného dozoru a kolaudáciu stavby. Samozrejme, pre našich zákazníkov poskytujeme aj finančné analýzy ich investícií, ako aj podrobné cenové kalkulácie.

Momentálne pracujeme na viacerých zaujímavých projektoch, ktoré v stručnosti predstavím.

Modernizácia železničnej trate Žilina – Košice, úsek trate Poprad-Tatry (mimo) – Krompachy

Predmetom stavby je modernizácia železničnej infraštruktúry za účelom zlepšenia jej technickej vybavenosti a použiteľnosti pre zmiešanú dopravu, t. j. železničnú osobnú aj nákladnú dopravu do rýchlosti 160 km/h.

Stavba rieši modernizáciu medzistaničných úsekov a železničných staníc Poprad-Tatry, Vydrník, Spišská Nová Ves v rozsahu železničného spodku a zvršku, trakčného vedenia a potrebných inžinierskych sietí (elektro, EOV, DOO, zásobovanie vodou, kanalizáciu a odvedenie zrážkových vôd), nástupísk, mimoúrovňového prístupu cestujúcich na nástupištia vrátane prístupu pre osoby so zníženou pohyblivosťou, železničných tunelov, mostov a priepustov.

Súčasťou zadania stavby je aj vybudovanie telekomunikačnej siete GSM-R a systém ETCS L2. Projektová príprava sa začala v roku 2006, ale následne po vydaní územného rozhodnutia bola na 10 rokov utlmená. V roku 2018 došlo k obnoveniu projektovej prípravy v úseku Poprad-Tatry – Spišská Nová Ves (vrátane).

Stavba bola z dôvodu financovania rozdelená na stavby:

- Stavba A.1 Poprad-Tatry (mimo) – Vydrník, kde sú v súčasnosti ukončené projektové práce a investor stavby zabezpečuje verejné obstarávanie na výber zhotoviteľa stavby.
- Stavba A.2 Vydrník (mimo) – Markušovce (mimo), kde sa momentálne realizuje majetkoprávne vyrovnanie stavby a inžinierska činnosť pre vydanie stavebných povolení. »

Ing. Ján Špánik,
generálny riaditeľ
Valbek Sk, spol. s r. o.,

V rokoch 1989 – 1994 študoval na Vysokej škole dopravy a spojov v Žiline, Stavebná fakulta, odbor rekonštrukcia a údržba dopravných stavieb. Pôsobil ako hlavný inžinier projektov na modernizácii železničných koridorov na Slovensku v celkovej dĺžke viac ako 100 km, v celkovej sume 1 mld. eur, z ktorých najvýznamnejšie sú: **Trnava – Piešťany, Piešťany – Nové Mesto nad Váhom, Zlatovce – Trenčín – Trenčianska Teplá, Púchov – Považská Teplá**. Posledná uvedená stavba získala v súťaži Stavba roka 2022 hlavnú cenu v kategórii inžinierske stavby. Modernizácia tohto úseku sa stala železničnou stavbou desaťročia 2012 až 2022, taktiež získala cenu Ministerstva dopravy SR za celospoločenský prínos v oblasti architektúry a stavebníctva. V nedávnej minulosti Ján Špánik bol hlavným inžinierom projektu Výstavby tunela v Lodži v Poľsku. Železničný tunel bude mať dĺžku 6 km a je trasovaný popod tretie najväčšie mesto v Poľsku.

Cestné stavby – Terminál Lužianky

» **Modernizácia železničnej trate Devínska Nová Ves – štátna hranica SR/ČR, úsek Malacky (mimo) – Kúty**
Ide o projekt modernizácie v úseku trate Malacky (mimo) – Kúty, ktorý je súčasťou železničnej trate Bratislava – Kúty – Lanžhot (CZ). Modernizácia v úseku trate Malacky (mimo). Projekt modernizácie je dôležitý z globálneho hľadiska, pretože modernizácia prispieva k dokončeniu prepojenia koridorov transeurópskej dopravnej siete (TEN-T) a zabezpečeniu interoperability medzi jednotlivými manažérmi infraštruktúr.

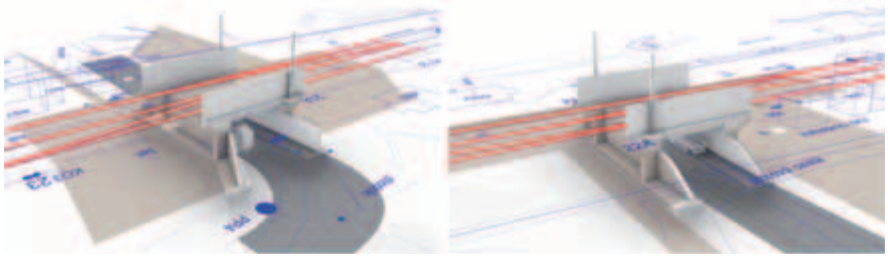
Projekt obsahuje aj zavedenie Európskeho systému zabezpečenia jazdy vlakov ETCS aplikačnej úrovne 2 v zmysle európskej legislatívy, podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady EÚ 2016/797 zo dňa 11. mája 2016 o interoperabilite železničného systému v Európskej únii. Súčasťou modernizácie je modernizácia železničných staníc Veľké Levárе a Kúty, zastávok Závod, Moravský Svätý Ján a výstavba novej výhybne Hôrka, súčasťou modernizácie je prestavba železničnej stanice Sekule na zastávku Sekule.

Špecifikom tejto stavby je, že projektová príprava mala nasledovať po návrhu stavby Devínska Nová Ves – Malacky (vrátane) a Kúty (mimo) – št. hranica SR/ČR. V skutočnosti, vzhľadom na dĺžku výberového konania na výber zhotoviteľa, došlo k zmene poradia prípravy, kde je v súčasnosti nutné zosúladiť stavby a až potom pokračovať v územnom konaní.

Modernizácia železničnej trate Devínska Nová Ves – štátna hranica SR/ČR
Modernizácia úsekov železničnej trate Bratislava– Lanžhot v úseku Devínska Nová Ves – Kúty – štátna hranica SR/ČR, ktorá zahŕňa modernizáciu dvoch traťových úsekov a implementáciu ETCS L2 a GSM-R.

Koľajové stavby – Rimavská Sobota

Spoločnosť Valbek SK, spol. s r. o., je dodávateľom hlavného združenia pre projektovanie spomínanej stavby pre zhotoviteľa a participuje na úseku *Zohor – Malacky a ŽST Malacky*.



Most Poprad

Na tejto stavbe sú však pre nesúhlas vedenia obce Plavecký Štvrtok projektové práce pozastavené. Dokumentácia EIA, ktorá predchádzala dokumentácii pre územné rozhodnutie, potvrdila záverečným rozhodnutím MŽP SR mimoúrovňové križovania cesty III. triedy s modernizovanou traťou podjazdom v mieste existujúceho priecestia. Takto je pripravovaná aj dokumentácia pre územné rozhodnutie. Nové vedenie obce s týmto riešením však nesúhlasí a diskusie medzi všetkými dotknutými subjektmi prebiehajú viac ako dva roky bez súhlasného stanoviska.

VRT – vysokorýchlostné trate

RS 2 VRT Modřice – Šakvice, Česká republika
V Českej republike na základe zmluvy o diele medzi Správou železníc (SŽ), štátni organizací, ako objednávateľom pripravuje medzinárodné združenie „VALBEK – MOTT – EGIS" na čele so spoločnosťou Valbek, spol. s r.o. projektovú dokumentáciu pre vydanie územného rozhodnutia, ako aj dokumentáciu EIA pre stavbu vysokorýchlostnej trate RS 2 VRT Modřice – Šakvice.

Hlavným cieľom projektu, v súlade so schválenou koncepciou v „Studii proveditelnosti VRT Praha – Brno – Břeclav", je navrhnúť uskutočniteľné riešenie novostavby vysokorýchlostnej trate v úseku Modřice – Šakvice/Rakvice, ako čiastkového úseku RS 2 Brno – Břeclav – st. hr. Rakúsko/Slovensko.

Maximálna prevádzková rýchlosť bude 320 km/h, pričom geometria trate umožní v dlhodobom výhľade zvýšenie rýchlosti na 350 km/h a minimálna prevádzková rýchlosť bude 200 km/h. Trať musí byť dimenzovaná pre prevádzku vlakových jednotiek a súprav

zložených z lokomotívy a vozňov interoperabilných v súlade s TSI. Napájací systém bude 2x 25kV AC s autotransformátormi.

Nová trakčná napájacia stanica v Modřiciach bude pripojená na sieť s napäťovou hladinou 400 kV. Nové zabezpečovacie zariadenie na trati VRT bude samozrejme ovládané diaľkovo. Pracovisko diaľkového riadenia VRT bude situované v mieste Centrálneho dispečerského pracoviska (CDP) Přerov.

V súčasnosti sa uskutočňuje schvaľovanie diela vrátane úpravy Uzla Brno v rámci DÚR/EIA. Súčasťou bola aj Technicko ekonomická štúdia predĺženia VRT od Šakvíc južným smerom po napojenie na jestvujúcu konvenčnú trať v lokalite ZAST Rakvice (smer Břeclav) so zachovaním územnej rezervy pokračovania VRT smer Bratislava samostatným koridorom popri diaľnici D2.

Národná štúdia uskutočniteľnosti VRT prepojenia krajín V4

V Českej republike začali s prípravou konceptu vysokorýchlostných tratí pred 10 rokmi. Na Slovensku žiadne takéto štúdie ani úvahy ešte nemáme, okrem už dávno neaktuálnej štúdie VRT z roku 1999. Kvôli ostatným krajinám V4, ktoré sú už v plánovaní a diskusiách okolo VRT ďalej, už aj Slovensko pripravuje prvú štúdiu.

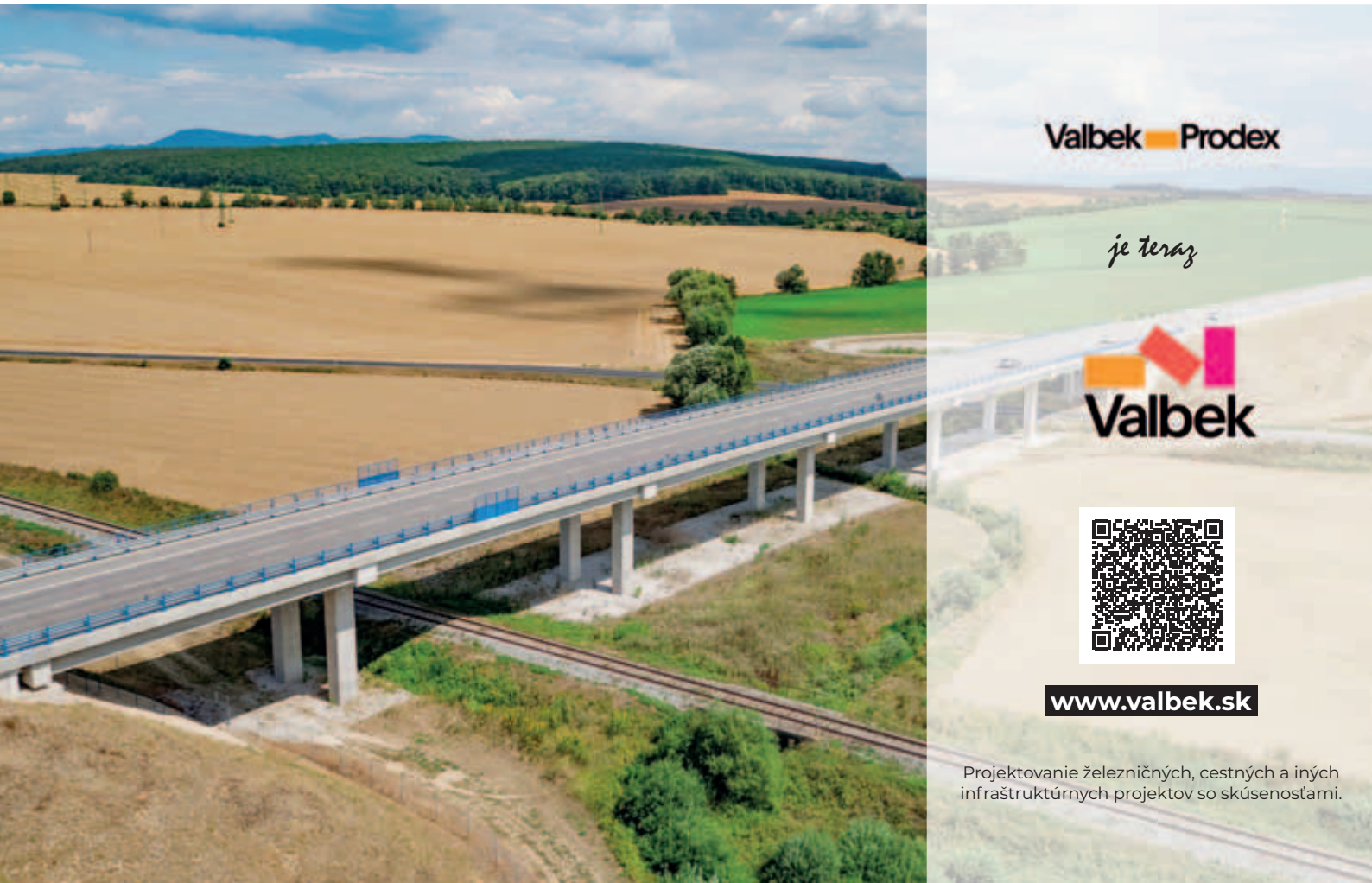
Kruhový objazd Košice

Národnú štúdiu uskutočniteľnosti VRT prepojenia krajín V4 realizujeme ako člen „Združenia VRT prepojenia krajín V4" spolu ďalšími dvoma projekčnými spoločnosťami NDCon, s. r. o., a Reming Consult, a. s. Pre možnosť využitia financovania z fondov EÚ sa vyžaduje, aby bol projekt založený na komplexnej ŠU, vypracovanej podľa medzinárodných štandardov kvality a stanovených metodík. Dôležitá je taktiež úzka spolupráca s Ministerstvom financií SR, JASPERS, a. s., a ostatnými zúčastnenými stranami na úrovni EÚ a SR pri všetkých stupňoch prípravy projektu.

Štúdia bude slúžiť vláde SR, Ministerstvu dopravy Slovenskej republiky a obstarávateľovi ŽSR ako podklad pre strategické rozhodnutie o ďalšej príprave a realizácii projektu vysokorýchlostných tratí na území Slovenskej republiky a jeho hlavných parametroch.

Úlohou ŠU je nájsť dopravne, technicky, ekonomicky a ekologicky uskutočniteľné, územne priechodné a prínosné riešenie plniace očakávané ciele a odpovedať na koncepčné a doplnkové otázky.

Máme niekoľko projektových aktivít aj na území hlavného mesta Bratislavy, kde pripravujeme pre Dopravný podnik stavby trolejbusových tratí a vozovní. Našimi významnými odberateľmi, pre ktorých pripravujeme stavby dopravnej infraštruktúry, sú aj Národná diaľničná spoločnosť a Slovenská správa ciest.



Bratislavská župa plánuje tento rok komplexne opraviť takmer 55 km ciest

Text: **Michal Feik a Lucia Forman**

Na rok 2023 má Bratislavský samosprávny kraj (BSK) v investičnom pláne rekonštrukcií ciest a mostov zahrnutých 23 úsekov ciest II. a III. triedy a šesť mostov. Celková hodnota dosiahne 23 miliónov eur.

Recyklácia vozovky za studena na mieste, úsek Pernek – Rohožník, Foto: Správa ciest BSK

„Pokračujeme v komplexných rekonštrukciách regionálnych ciest, ktoré pre vodičov prinesú vyšší komfort aj bezpečnosť. Umožňuje nám to jednak priaznivé klimatické obdobie, ako aj moderné technológie. Pri rekonštrukciách využívame recykláciu, vďaka čomu šetríme prírodu, dopravu materiálu aj náklady,“ priblížil predseda BSK **Juraj Droba**.

Jednou z technológií je recyklácia za studena na mieste, ktorú bude samosprávny kraj realizovať na 17 úsekoch, a takto opraví takmer 44 km. Ide o nízkoodpadovú technológiu, ktorá znižuje množstvo vstupných surovín. Založená je na druhotnom využití materiálov už zabudovaných v konštrukcii vozovky. Používa sa tam, kde je únosnosť vozovky vyčerpaná a poškodenie vozovky je v takom rozsahu, že je potrebné revitalizovať okrem krytu aj podkladné vrstvy. Ide najmä o výskyt sieťových trhlín, rozpad vozovky či plošné deformácie, a to najmä v stopách vozidiel alebo na okraji. Celková hrúbka novej konštrukcie vozovky predstavuje 30 cm, z toho 20 cm tvorí zrecyklovaná vrstva a 10 cm nové asfaltobetónové vrstvy. V maximálnej miere sa využívajú jestvujúce materiály. Vyfrézovaný materiál sa použije na tvorbu nových nespevnených krajníc. Pri tejto technológii je nevyhnutná aj takzvaná technologická prestávka, počas ktorej môžu mať vodiči 7 dní pocit, že sa na ceste nič nedeje. Počas tejto fázy prebieha proces štiepenia a zrenia zabudovaných materiálov.

Ďalšou využívanou technológiou je recyklácia za horúca na mieste. Realizovať sa bude na úsekoch Pezinská Baba – Pernek a Pezinok – Pezinská Baba v celkovej dĺžke 7,4 km. Táto metóda umožňuje rýchle a lacné ekologické opravy úsekov v extraviláne, súbežnú realizáciu dvoch vrstiev vozovky a opätovné využitie materiálov z vozovky do nespevnených krajníc. Takto zrekonštruované cesty majú dlhšiu trvácnosť, vyššiu rovinnosť povrchu a komfort prejazdu vozov-

Recyklácia vozovky za horúca na mieste, Hrubý Šúr, Foto: Jana Šantavá

kou. Pri tejto metóde sa najskôr odfrézujú poškodené vrstvy vozovky v hrúbke 0 – 3 cm. Následne sa realizuje recyklácia pôvodnej asfaltobetónovej vozovky s pridaním potrebnej frakcie kameniva a asfaltového spojiva v hrúbke 5 cm, ktorá tvorí novú ložnú vrstvu vozovky a súbežne prebieha pokládka novej obrusnej asfaltobetónovej vrstvy vozovky z modifikovaných (trvácnejších) asfaltov v hrúbke 3 cm.

Okrem spomínaných technológií plánuje župa aj revitalizáciu vozoviek v úsekoch Malacky, Vinosady a Lozorno v celkovej dĺžke 3,6 km. Pozostávať bude z odfrézovania poškodených a nevyhovujúcich vrstiev vozovky s realizáciou nových vrstiev vystužených geosyntetikom.

Správa ciest BSK má tento rok v pláne aj opravu šiestich mostov. Sústredí sa na celkové predĺženie životnosti, zvýšenie únosnosti a minimálny dosah v obmedzení dopravy. Postupne budú župní cestári vykonávať aj diagnostiku na 9 vybraných mostných objektoch vykazujúcich porušenia. Cieľom je zistiť skutkový stav, ktorý bude slúžiť ako podklad pre projektové dokumentácie na samotné opravy a rekonštrukcie uvedených mostov. Cielená diagnostika umožňuje lokalizovať konkrétne príčiny porúch. Následne je možné projekčne zrealizovať optimálny návrh sanácie s cieľom minimálnych nákladov a dosiahnutím požadovaných parametrov.

Plán rekonštrukcie regionálnych ciest v roku 2023

Recyklácia za studena na mieste:
- Pernek – Kuchyňa
- Kuchyňa – Rohožník
- Blatné – Šenkvice
- Modra – Šenkvice
- Viničné – Slovenský Grob
- Šenkvice – Pezinok
- Doľany – Štefanová
- Budmerice – Štefanová
- Budmerice – Báhoň
- Dunajská Lužná – Studené
- Malý Madarás – hranica krajov BSK/TSK
- Studené – Tomášov
- Dunajská Lužná – Miloslavov
- Dunajská Lužná – Alžbetin Dvor
- Chorvátsky Grob – Slovenský Grob
- Kráľová pri Senci – Hrubá Borša
- Plavecký Mikuláš – hranica BSK/TSK

Recyklácia za horúca na mieste:
- Pezinská Baba – Pernek
- Pezinok – Pezinská Baba

Revitalizácia vozoviek:
- Malacky
- Vinosady
- Lozorno

Oprava mostných objektov:
- Most nad diaľnicou D2 – v obci Závod
- Nadjazd nad D2 za obcou Veľké Leváre
- Most cez potok za Pernekom
- Most nad diaľnicou D1 – Chorvátsky Grob – Bernolákovo
- Most cez potok v Misiarskej doline – Baba
- Most cez potok Malina – Jakubov

Diagnostika mostných objektov:
- Most cez závlahový kanál – Tomášov – Studené
- Most cez horský potok – Pernek
- Most cez potok Čierna Voda
- Most cez Vištucký potok
- Most cez horský potok Pernek
- Most cez potok v obci Kuchyňa
- Most cez Stupavský potok pred Borinkou
- Most cez potok Stumbach pred Lábom
- Most cez Šurský kanál – Čierny Voda – Vajnory

SUDOP Košice a.s. tradícia s víziou

70 ROKOV SKÚSENOSTÍ
SUDOP KOŠICE a. s.
1953 2023

www.sudop.sk

Spoločnosť SUDOP Košice, a. s., ponúka široké portfólio komplexných služieb pri príprave a riadení projektov dopravnej infraštruktúry, inžinierskych a priemyselných stavieb. Dlhé roky pôsobí v oblasti projekcie a inžinieringu pre odvetvie železničnej a cestnej dopravy.

Pôvodne štátny podnik SUDOP bol zriadený 17. novembra 1953 ako samostatný rozpočtový útvar Ministerstva dopravy bývalej ČSSR. V tomto roku spoločnosť oslavuje okrúhle 70. výročie svojho úspešného pôsobenia na stavebnom trhu ako projektová, inžinierska a konzultačná spoločnosť.

Od roku 2006 je dcérskou spoločnosťou spoločnosti REMING CONSULT, a. s., so sídlom v Bratislave, a preto okrem samostatných projektov pôsobí ako hlavný subdodávateľ projekčných prác zameraných na modernizáciu a elektrifikáciu železničných tratí.

Aktuálnou výzvou sú projektové práce na stavbách pre Mesto Košice a to projektová príprava modernizácie električkových tratí a výkon autorského dohľadu nad modernizáciou električkového depa. V súčasnosti sa tiež venujeme projektom pre stavby spoločnosti ZSSK a.s. (stredisková technicko-hygienickej údržby osobných vozňov).

Úspešné projekty spoločnosti

Budova TEŽ v Tatranskej Lomnici

Budova Tatranskej elektrickej železnice (TEŽ) bola postavená v roku 1910. TEŽ zabezpečovala spojenie s ostatnými tatranskými osadami smerom do Starého Smokovca až na Štrbské Pleso.

Budova je dvojpodlažná, v prízemnej časti sa nachádza jedna bytová jednotka, skladové priestory a v jej poschodovej časti je ubytovací priestor na rekreáciu pracovníkov Železníc Slovenskej republiky.

Nachádza sa v pamiatkovom území – Pamiatková zóna Tatranská Lomnica, ktorá je zapísaná v Ústrednom zozname pamiatkového fondu, v registri pamiatkových zón pod číslom 43.

Hlavným zámerom projektu bolo vizuálne zjednotenie charakteru budovy jej zosúladením s požiadavkami pamiatkového úradu. Zároveň sa odstraňovali reklamné plochy a ďalšie cudzie objekty na budove. Taktiež sa vykonávala úprava okolitých spevnených plôch a odvedenie zrážkových vôd do kanalizácie. Stavba si vyžadovala úpravu elektroinštalácie a riešenie ohrevu strešných žľabov.

Rekonštrukcia ozubnice Štrba – Štrbské Pleso

Na prelome rokov 2017 a 2018 spoločnosť SUDOP Košice, a. s., spracovala projektovú dokumentáciu, ktorej účelom bola komplexná rekonštrukcia ozubnice Štrba – Štrbské Pleso.

Nový projekt riešil úpravy týkajúce sa rekonštrukcie železničného zvršku a spodku, rekonštrukcie nástupíšť v zastávke Tatranský Lieskovec (obrázok), Štrbe a na Štrbskom plese. Ďalej sa zameral na úpravu trakčného vedenia, oznamovacieho a zabezpečovacieho zariadenia, ako aj rekonštrukcie osvetlenia všetkých nástupíšť. Špecifickým prvkom tejto modernizácie bolo použitie novej konštrukcie ozubnice.

Európske a globálne požiadavky na ESG dáta

Keď sa svet vymanil z obmedzení COVID-19, oživenie dopravnej aktivity viedlo v roku 2021 k 8 % nárastu emisií CO_2 z dopravy v porovnaní s predchádzajúcim rokom. Emisie z dopravy rástli od roku 1990 do roku 2021 ročným priemerným tempom takmer 1,7 %, rýchlejšie ako ktorýkoľvek iný sektor konečného použitia. Aby sme sa dostali na správnu cestu scenára čistých nulových emisií do roku 2050, emisie CO_2 z tohto sektora musia do roku 2030 klesať približne o 3 % ročne. Na dosiahnutie tohto zníženia emisií bude potrebná prevádzka takých vozidiel, ktoré vykazujú nízke hodnoty emisií. (7)

Prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD.,
Katedra železničnej dopravy, Fakulta PEDAS
Žilinská univerzita v Žiline
e-mail: jozef.majercak@fpedas.uniza.sk

Klimatická kríza je jedným z najnaliehavejších problémov, ktorým dnes čelíme. Dokonca aj podľa súčasných politík sa očakáva, že teploty vzrastú ešte viac, ako je nárast 1 °C od predindustriálneho obdobia. V rámci rôznych ľudských činností predstavuje doprava hlavnú príčinu znečistenia ovzdušia v mestách. V rámci sektora sa na celkových emisiách najviac podieľa medzinárodná letecká doprava, medzinárodný námorný priemysel a cestná doprava.

Na zníženie emisií v tomto sektore sa prijalo niekoľko politík. Kontroverzné argumenty však vymedzujú hranicu medzi dosiahnuteľným a úrovňou záväzkov požadovaných od každého prevádzkovateľa. Podľa navrhovaných nariadení by registrujúci – podnikateľské subjekty – museli poskytnúť podrobnosti týkajúce sa rozsahu 1 (priame), rozsahu 2 (nepriame) a rozsahu 3 (dodávateľský reťazec) emisií skleníkových plynov. Emisie rozsahu 3, ktoré sa ťažko merajú, môžu neúmerne ovplyvniť menších dopravcov s menšími zdrojmi ako veľké verejne obchodované korporácie. (8)

Firemná sociálna zodpovednosť (CSR – Corporate social responsibility) a otázky životného prostredia, sociálnych vecí a riadenia (**ESG – enviromental, social, governance**) sú v popredí myslenia korporátnych lídrov všade a mnohé organizácie majú plán na zníženie emisií skleníkových plynov (GHG – Greenhouse Gas) – alebo, čo je ambicióznejšie, stať sa spoločnosťami, ktoré deklarujú čisté nulové emisie — v budúcnosti, ak sa za také už nevyhlasujú dnes.

Môže byť užitočné zamyslieť sa najskôr nad tým, odkiaľ tieto emisie pochádzajú. Emisie organizácie sú vo všeobecnosti rozdelené do troch hlavných oblastí. Rozsahy 1 a 2 sa vo všeobecnosti vzťahujú na emisie, ktoré organizácia buď priamo vytvára prostredníctvom svojich zariadení, alebo nepriamo vytvára nákupom elektriny alebo iných zdrojov energie pre vlastnú potrebu. Rozsah 3 sa na druhej strane vzťahuje na emisie, ktoré vznikajú hore a dole v toku hodnôt, od dodávateľov v smere dodávateľského reťazca až po distribútorov a zákazníkov v smere dodávateľského reťazca. Na obr. 1 sú definované jednotlivé oblasti emisií rozsahu 1, 2 a 3. (Zdroj: www.gep.com).

Európske a globálne požiadavky na ESG dáta

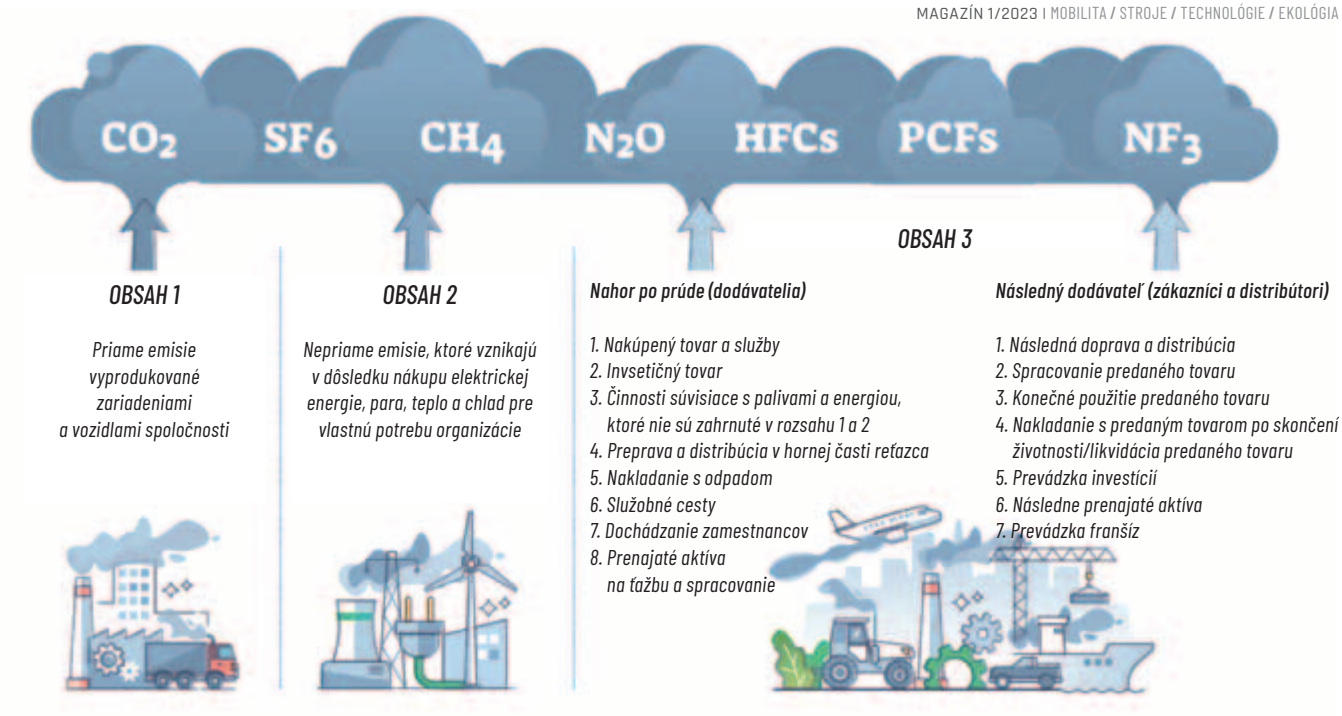
Na základe analýzy reportingu z prostredia ESG je dnes zrejmé, že sa vytvára dosť nejednotne a tieto štandardy by mali byť zjednotené. Na ich vývoji pre EÚ pracuje Európska komisia prostredníctvom organizácie EFRAG (www.efrag.org). Dôvodom na jej prácu je požiadavka investorov, práve vo svetle reakcií na riziká a príležitosti pre investorov, bánk a ratingových agentúr z pohľadu udržateľnosti podniku na trhu. Zverejňovanie týchto informácií v podnikoch znamená ďalšiu administratívnu záťaž s potrebnou váhou, ktoré dáta sú dôležité a ako ich zbierať z procesu. Riešením tejto situácie má byť štandardizácia reportingu o udržateľnosti, ktorá má pri zverejňovaní ESG informácií stanoviť jasné pravidlá. Na tomto súbore štandardov teraz pracuje Európska únia (EÚ) súbežne s Radou pre medzinárodné štandardy udržateľnosti ISSB (International Sustainability Standards Board) (9). EÚ vyvíja požiadavky pre svoj vnútorný trh, štandardy ISSB majú byť určené pre celý svet. Je všeobecná zhoda na tvrdení, že bez štandardov ESG reportingu sa nezaobídeme, ale zároveň vzniká otázka, či práce v rámci EÚ a ISSB môžu vyvolávať pochybnosti o rozdvojení týchto štandardov. Najvýraznejší rozdiel sa očakáva v záväznosti štandardov a rozsahu pôsobnosti.

Iniciatívy štandardov ISSB sa zameriavajú na oblasti klímy, EFRAG od začiatku tvorby štandardov sa usiluje o komplexnejší prístup, kde sa kladie dôraz na vzájomnú súvislosť medzi environmentálnymi a sociálnymi dôsledkami a dosahmi na riadenie procesov, teda na plnú škálu ESG údajov. Podľa tohto princípu dvojakej významnosti bude nutné zverejňovať nielen informácie z hľadiska finančného dosahu na podnik, ale aj z hľadiska vplyvu na spoločnosť a životné prostredie. Pozitívna reakcia z prostredia podnikovej sféry je dokladovaná napr. verejným vyhlásením zo septembra 2021 (10), kde vyjadruje 57 spoločnosti a investorov, ktorí reprezentujú aktíva vo výške viac ako 8,5 bilióna eur a zamestnávajúcich viac ako 5 miliónov zamestnancov, podporu európskemu procesu vývoja štandardov a ich spolupráca v rámci globálneho obchodu. Tento legislatívny proces vyhodnocujú ako pozitívum vo vývoji a požadujú ešte väčšiu dynamiku pri ich zavádzaní. Ako a pre koľko podnikov to bude záväzná úloha, to sa zrejme bude upresňovať v nastávajúcom období. Zatiaľ sú definované pre podniky, ktoré zamestnávajú viacej ako 250 zamestnancov, a zrejme pôjde aj o malé a stredné podniky obchodované na burze. Začiatok zhromažďovania údajov podľa schválených štandardov sa začne rokom 2024. Je potrebné si uvedomiť, že ak majú veľké podniky vykazovať tieto dáta, musia mať nejaké penzum informácií aj od svojich dodávateľov, najmä v rozsahu emisií 3. Zrejme vzniknú zjednodušené štandardy i pre malé a stredné podniky.

Systém podávania správ o stratégii životného prostredia (ESRS) v sektore železničnej dopravy

V decembri 2010, s cieľom zaujať jednotný prístup k otázkam životného prostredia a udržateľnosti v európskom železničnom sektore, UIC a CER hlasovali o dokumente Pohyb smerom k udržateľnej mobilite: stratégia železničného sektora 2030 a ďalej – Európa (UIC-CER 2010) (5).

Stratégia načrtnutá v dokumente opisuje, ako by sa mal železničný sektor správať z hľadiska životného prostredia v rokoch 2030 až 2050, a zameriava sa na štyri kľúčové environmentálne témy: ochranu klímy, energetickú



Obrázok 1: Definície emisií rozsahu 1, 2 a 3 (Zdroj: www.gep.com)

účinnosť, emisie výfukových plynov a hluk. Stanovujú sa v ňom konkrétne ciele, ktoré sa majú splniť do roku 2030, a keďže predpovede na rok 2050 sú o niečo zložitejšie, načrtáva všeobecnejšiu víziu do roku 2050.

V roku 2015, počas COP 21 (Parížska klimatická konferencia, známa ako 21. konferencia zmluvných strán), boli zrevidované ciele, ktoré majú byť splnené do roku 2030, a vedúci predstavitelia členských spoločností UIC boli vyzvaní, aby sa zaviazali k politike šetrnej voči klíme a aby v tomto ohľade informovali UIC. Viac informácií je k dispozícii na sídle tohto webu UIC. (4) Príslušné údaje sa zbierajú pravidelne od roku 2007 a sú uložené na http://www.CO-2data.org. Tento nástroj tiež poskytuje údaje do ekologických kalkulátorov Ecopassenger (2) a EcoTransit (3), ktoré každoročne vyvíja UIC.

Zhromaždené údaje tiež uľahčili spoluprácu s IEA (International Energy Agency), pričom UIC (International union of railways) poskytuje údaje zdola nahor zo železničného sektora, ktoré fungujú ako podklad pre model mobility IEA. Tieto údaje slúžia na rôzne analýzy a prehľady spotreby energie a emisií CO_2 v Príručke železníc (1). Metodika použitá na zhromažďovanie údajov železničných operátorov je opísaná v dokumente Metodické pravidlá UIC ESRS – Metodika a politika.

V roku 2019 toto spoločné úsilie viedlo k vytvoreniu správy, ktorá ilustruje vyhliadky scenára zdieľania modálnej dopravy „bežne ako obvykle" a porovnáva ho s alternatívnym scenárom so zvýšeným využívaním železníc v rámci modálneho podielu s názvom Budúcnosť železnice. V roku 2019 sa členovia siete pre energetiku a CO_2 dohodli na premene vízie uhlíkovej neutrality do roku 2050 na reálne ciele. Dohodli sa tiež na zmene základnej línie emisných cieľov z roku 1990 na rok 2005, čím sa zintenzívnilo úsilie potrebné na dosiahnutie nových cieľov do roku 2030.

Medzinárodná energetická agentúra (IEA) a UIC spolupracujú na vytváraní synergií zhromažďovaním informácií pre databázy zamerané na železničný sektor s cieľom podporiť rozvojový rámec IEA pre dopravné trendy súvisiace s energiou. Táto spolupráca už priniesla významné výsledky:

- Železničné príručky poskytujúce rozsiahly celosvetový štatistický prehľad o energetickej účinnosti a emisiách v železničnom sektore v porovnaní s inými druhmi dopravy;
- správa Budúcnosť železníc, ktorá hodnotí stav železníc na celom svete a ilustruje, ako by mohla vyzerať budúcnosť v kontexte „scenára vysokých železníc";
- Správa Tracking Clean Energy Progress (6), ktorá hodnotí pokrok každého druhu dopravy smerom k dekarbonizácii.

Záver:

Vzhľadom na tieto aktivity v oblasti zlepšenia uhlíkovej stopy sú prijímané aj nariadenia v rámci legislatívneho procesu v EÚ. Európska komisia pripravuje 30. marca predložiť návrh o zelených pohľadávkach, ktorý prinúti spoločnosti podložiť svoje environmentálne tvrdenia pomocou celoeurópskej metodiky, ktorá sa vytvára už takmer desať rokov. V súčasnosti sa v EÚ používa viac ako 200 aktívnych environmentálnych značiek – každá z nich sa spolieha na iné merania a metodiky. Veľká časť diskusií sa sústreďuje na metodiku Product Environmental Footprint (PEF), ktorú chce Európska komisia postupne rozšíriť na širšiu škálu produktov. Metodika PEF má za cieľ vypočítať vplyv produktu na životné prostredie počas jeho životnosti. Niekoľko z nich bolo vyvinutých pre rôzne skupiny produktov, ako sú textil, potraviny alebo obaly.

Tento článok vznikol vďaka podpore projektu KEGA č.057ŽU-4/2021: Inovatívne prístupy v systéme výučby logistiky so zameraním na vytváranie logistických sietí v podmienkach pandémie.

Literatúra a odkazy na zdroje údajov:

(1) https://uic-org.translate.goog/sustainability/energy-efficiency-and-co2-emissions/uic-iea-railway-handbook?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sk&_x_tr_hl=en
(2) http://www.ecopassenger.org/bin/help.exe/en?L=vs_uic&tpl=suggestpage
(3) https://www.ecotransit.org/en/emissioncalculator/
(4) https://uic.org/pledge-commitments-of-uic-members
(5) https://shop.uic.org/en/moving-towards-sustainable-mobility-a-strategy-for-2030-and-beyond-for-the-european-railway-sector
(6) https://www-iea-org.translate.goog/topics/tracking-clean-energy-progress?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sk&_x_tr_hl=en
(7) https://www-iea-org.translate.goog/reports/transport?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sk&_x_tr_hl=en
(8) Chiriatti, M.: Transport Intelligence,4, august 2022
(9) https://www.ifrs.org/groups/international-sustainability-standards-board/
(10) https://www.weforum.org/agenda/2021/10/57-organizations-release-open-letter-for-eu-to-act-on-esg/

17. ročník medzinárodnej konferencie

Rozvoj železničnej dopravy v EÚ. Aktuálny stav na Slovensku

14. - 15. 3. 2023, Bratislava

Ing. Slavomír Podmanický,
predseda Správnej rady PSKD

Fórum koľajovej dopravy sa uskutočnilo pod záštitou ministra dopravy a rektorov technických univerzít v Bratislave, v Žiline a v Košiciach a s podporou Zastúpenia Európskej komisie na Slovensku.

Predseda Správnej rady PSKD

Združenie **PSKD** pripravilo konferenciu v spolupráci so Železnicami Slovenskej republiky, Železničnou spoločnosťou Slovensko a so Železničnou spoločnosťou Cargo Slovakia. Na konferencii sa zúčastnilo vyše 200 odborníkov z ôsmich krajín EÚ a zo Slovenska.

Diskusné fórum sa v prvý deň konferencie zaoberalo kritickým stavom železničnej dopravy na Slovensku. Bolo konštatované, že rozhodujúcou príčinou tohto stavu je nezáujem štátu seriózne financovať železničnú dopravu, jej modernizáciu a rozvoj. Zanedbaná údržba na železničnej infraštruktúre dosahuje takmer miliardu eur.

Slovensko od svojej samostatnosti, teda za 30 rokov, „dokázalo" zmodernizovať len necelých 200 km koridorových tratí. Česká republika má ukončenú modernizáciu na všetkých plánovaných koridoroch už niekoľko rokov. A posledné tri roky sa už intenzívne venuje príprave a realizácii vysokorýchlostných tratí (VRT). Základným pilierom úspešného napredovania modernizácie železníc v Českej republike je Státní fond dopravní infrastruktury (SFDI) zriadený ešte v roku 2000.

Správa železníc Praha mohla na jeho základe zabezpečovať plynulú a bezpečnú prevádzku, pripravovať a realizovať stavby kontinuálne, s finančným krytím.

Na Slovensku o zriadení takéhoto fondu diskutujeme vyše 10 rokov. Dôvodom neúspechu sú naši politici, ktorí by tak nemohli ovplyvňovať čerpanie pomerne veľkého balíka peňazí, resp. tieto peniaze využívať na iné svoje priority. Na podporu svojich cieľov úspešne používajú ÚHP.

Nie príliš dobrý pocit z reality na slovenských železniciach napravil záver prvého dňa konferencie slávnostný galavečer. Jeho vrcholom bolo odovzdávanie ocenení.

Laureátom 12.ročníka oceňovania Osobnosť železničnej a mestskej koľajovej dopravy na Slovensku za rok 2022 sa stal **Ing. Miloslav Havrila**, generálny riaditeľ Železníc Slovenskej republiky.

PSKD v spolupráci so ŽSR, ZSSK a ŽS Cargo Slovakia sa rozhodli udeľovať v dvojročnom intervale cenu **Železničná stavba roka**. Úvodný ročník oceňovania sa pripravil v širšom rozsahu, a to za uplynulé desaťročie, za roky 2012 až 2022.

Laureáta hlavnej ceny FKD určila odborná porota, **víťaz ceny verejnosti** vzišiel z internetového hlasovania. Z pätice nominovaných stavieb laureátom oboch cien sa stala stavba: **Modernizácia železničnej trate Púchov – Žilina, 1. etapa: Púchov – Považská Teplá**

Víťazná stavba je v histórii slovenských železníc jedinečnou a toto ocenenie získala jednoznačne a zaslúžene v oboch kategóriách.

V závere konferencie sa účastníci konferencie zhodli, že je nevyhnutné vypracovať novú stratégiu rozvoja koľajovej dopravy na Slovensku do roku 2050, bez negatívnych vplyvov politikov a ÚHP. Tá by sa mala stať základnou súčasťou programového vyhlásenia novej vlády. Dôležitým krokom k úspechu rozvoja železníc je aj prijatie zákona o Štátnom fonde dopravnej infraštruktúry, ktorý bude garanciou kontinuity v modernizácii a v rozvoji železničnej dopravy na Slovensku.

Ľubica Vitková (prorektorka STU), Jozef Veselka (nám.GR ŽSR), Andrej Doležal (minister dopravy), Martin Chrappa (Doprastav) a Jozef Nižňan (REMING Consult).

Na využitie ekologického potenciálu železničnej nákladnej dopravy sú nutné investície

Martin Kendra[1], Tomáš Skrúcaný[2], Anna Dolinayová[1], Juraj Čamaj[1]
[1]Katedra železničnej dopravy, [2]Katedra cestnej a mestskej dopravy
Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov,
Žilinská univerzita v Žiline

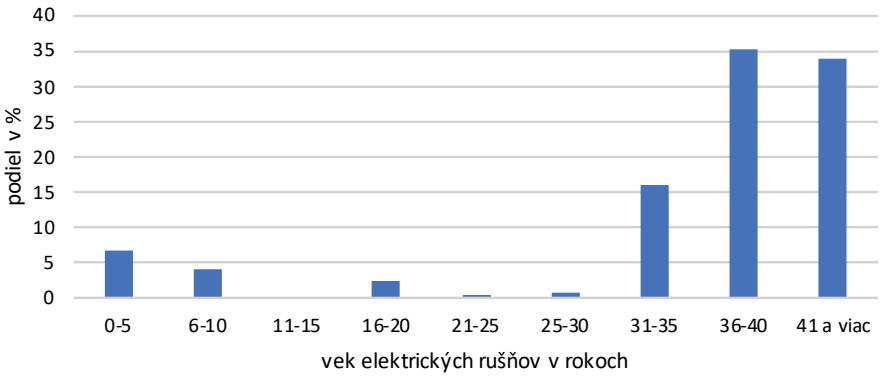
Posledné dekády sú charakteristické rýchlym napredovaním technického pokroku. Včasnou implementáciou najnovších technológií v praxi sa preto často môžeme stretnúť s výraznými zmenami v efektivite prevádzky a s tým spojenou aj meniacou sa environmentálnou záťažou jednotlivých technológií, výrobkov a služieb.

Obdobný jav je aj v oblasti dopravy, kde vďaka zmene trakcie a obnove vozidlového parku môže dôjsť k výraznej zmene environmentálnej záťaže segmentov dopravy. Paradoxne sa vďaka tomu na Slovensku dostávame do konfrontácie so zaužívanými a v odbornej literatúre deklarovanými tvrdeniami o miere environmentálnych dôsledkov jednotlivých druhov dopravy. Stagnácia v možnostiach využitia elektrickej trakcie, sprísňovanie emisných limitov pre vozidlá so spaľovacími motormi a rôzna rýchlosť obnovy vozidlového parku v jednotlivých dopravných odboroch dnes aj z doteraz ekologického druhu dopravy v niektorých sledovaných parciálnych škodlivých emisiách robí menej ekologický a naopak.

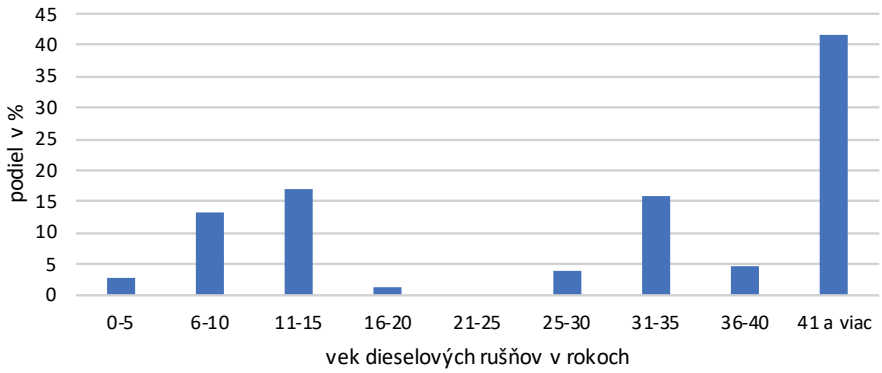
V spoločnosti a hospodárstve plní doprava veľmi dôležitú nezastupiteľnú úlohu. Kvalita nášho života závisí od jej dostupnosti a efektívnosti. Sektor dopravy je jedným z troch hlavných producentov emisií, popri sektore energetiky a sektore spracovania železa a ocele. Doprava sa v posledných rokoch podieľa takmer 25 % na celkových emisiách skleníkových plynov v EÚ-28 a viac ako 33 % na konečnej spotrebe energie v EÚ-28. Okrem produkcie oxidu uhličitého (CO_2) sa doprava podieľa aj na tvorbe ďalších znečisťujúcich látok, akými sú oxidy dusíka (NO_x), oxid uhoľnatý (CO), oxidy sírny (SO_x) a tuhé častice (PM). Najväčší podiel na znečistení ovzdušia v sektore dopravy má v globálnom ponímaní cestná doprava. Podľa správy Európskej komisie v roku 2019 sa cestná nákladná doprava podieľala na produkcii skleníkových plynov 27,2 %. Podiel železničnej nákladnej dopravy na celkovej produkcii emisií skleníkových plynov z dopravy predstavoval približne 0,4 % (bez nepriamych emisií z výroby elektrickej energie) a podiel vnútrozemskej vodnej dopravy bol na úrovni 1,5 % z celkovej produkcie emisií. Podiel leteckej dopravy bol na úrovni 13,4 % a zvyšný podiel emisií z dopravy produkovali individuálna automobilová a verejná osobná doprava.

Emisie skleníkových plynov z dopravy výrazne prispievajú k znečisťovaniu životného prostredia a z dlhodobého hľadiska je ich »

Veková štruktúra rušňov elektrickej trakcie v SR



Veková štruktúra rušňov dieselovej trakcie v SR

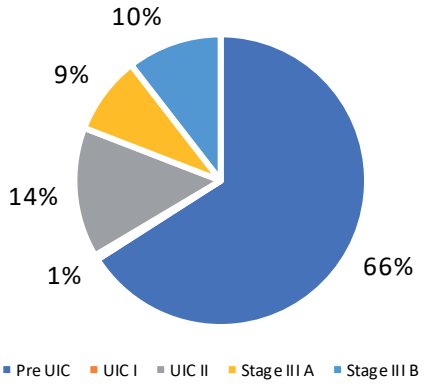


» vplyv na zmenu klímy a ohrozenie ľudského zdravia viac ako významný. Keďže sa dnes v spoločnosti hlavne rieši práve problematika znižovania skleníkových plynov, často sa do úzadia dostávajú iné znečisťujúce emisie z dopravy, ktoré síce nemajú taký negatívny vplyv na globálne otepľovanie, ale už dnes z miestneho hľadiska významne znečisťujú ovzdušie a poškodzujú zdravie človeka. Ide napr. aj o oxidy dusíka a pevné častice z prevádzky spaľovacích motorov, ktoré poškodzujú centrálnu nervovú sústavu, horné a dolné dýchacie cesty, ako aj zrak, kardiovaskulárny systém, pečeň, slezinu a krv človeka.

Podrobnou analýzou dopravných a prepravných výkonov, ako aj skutočnej spotreby paliva a elektrickej energie dopravnými prostriedkami je možné stanoviť environmentálnu záťaž jednotlivých dopravných módov. V tomto článku je porovnaná železničná a cestná nákladná doprava v podmienkach Slovenskej republiky, kde konečné množstvo emisií je stanovené na základe aktuálneho rozloženia prepravného výkonu medzi tieto dva druhy dopravy pri aktuálnom využití jednotlivých druhov trakcie a vekovom zložení vozidlového parku cestnej a železničnej nákladnej dopravy v SR.

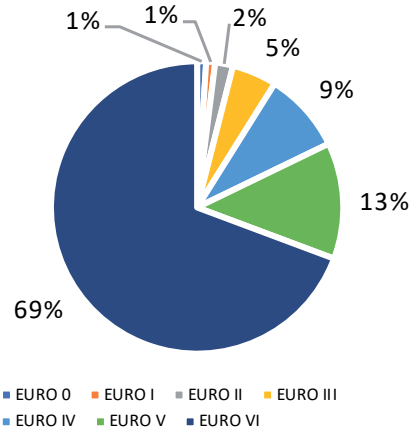
Zarážajúcou skutočnosťou je fakt, že viac ako 60 % dieselových rušňov používaných v prevádzke na Slovensku je starších ako 30 rokov. Pri elektrických rušňoch je to dokonca až 85 %. Dlhoročné neobnovovanie rušňového vozidlového parku má za následok, že týchto viac ako 65 % dieselových rušňov spadá pod najhoršiu emisnú kategóriu Pre UIC. Iba 10 % dieselových rušňov v SR spĺňa v súčasnosti najprísnejšie emisné limity emisnej kategórie Stage III B.

Štruktúra dieselových rušňov v SR podľa emisných kategórií



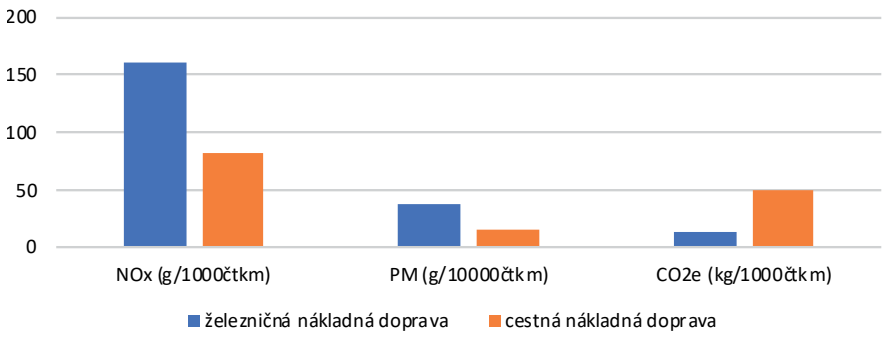
Naproti tomu sprísňovanie emisných limitov v cestnej doprave a tlak na dopravcov používať vozidlá vyhovujúce najprísnejším emisným limitom (aktuálne EURO VI) v konečnom dôsledku znamená, že dnes až 70 % nákladných cestných vozidiel nad 3,5 t prevádzkovaných v SR spĺňa podmienku najprísnejšej emisnej triedy EURO VI. Len menej ako 10 % nákladných cestných vozidiel nad 3,5 t spadá pod horšie emisné triedy ako EURO IV.

Štruktúra registrovaných ťahačov v SR podľa emisných tried



Vzhľadom na uvedené skutočnosti napriek tomu, že železničná doprava je v súčasnosti vo všeobecnosti vnímaná ako najekologickejší druh dopravy, pri súčasnom zložení vozidlového parku v SR vykazuje takmer dvojnásobne vyššie hodnoty NO_x a dvaapolnásobne vyššie hodnoty PM oproti cestnej doprave v prepočte na jednotku prepravného výkonu (g/čtkm) pri zarátaní elektrickej aj dieselovej trakcie v železničnej nákladnej doprave. Preprava tovaru po železnici vychádza ekologickejšie len z hľadiska produkcie skleníkových plynov, kde dosahuje hodnotu približne na úrovni 27 % z hodnôt cestnej nákladnej dopravy.

Porovnanie produkcie emisií na jednotku prepravného výkonu v SR



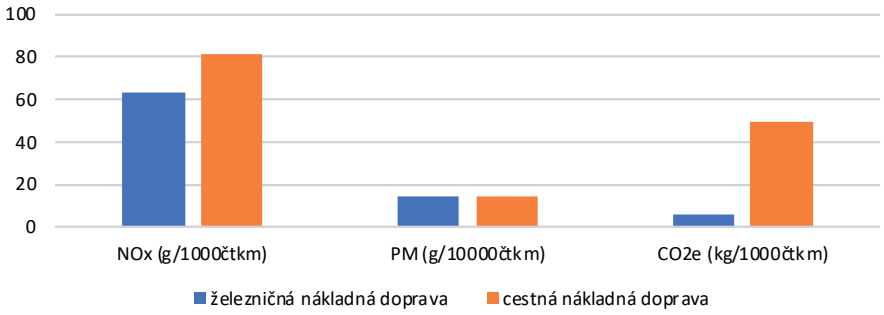
Vysoké hodnoty jednotkových emisií NO_x a PM v železničnej doprave v SR sú dôsledkom hlavne výkonov dieselovej trakcie, kde emisie NO_x dosahujú hodnotu až 728 g/1 000 čtkm a emisie PM sú približne 17 g/1 000 čtkm.

Aby sa železničná nákladná doprava v SR stala ekologickejšou ako cestná nákladná doprava z hľadiska všetkých emisií, nielen emisií skleníkových plynov, muselo by dôjsť k výrazným zmenám v železničnej doprave. Tieto zmeny by sa museli prejaviť v zmene štruktúry rušňového parku dieselovej trakcie, kde väčšina (takmer 66 %) dieselových rušňov je emisnej kategórie Pre UIC, alebo zvýšením podielu prepravného výkonu elektrickou trakciou. Zvýšenie tohto podielu je možné dosiahnuť elektrifikáciou ďalších železničných tratí, na ktorých je dnes prevádzkovaná len dieselová trakcia.

Ak by sa do úvahy brala len samotná dieselová trakcia v železničnej nákladnej doprave v SR, tak dokonca v produkcii NO_x by ani pri kompletnej modernizácii vozidlového parku na najnovšie rušne emisnej triedy Stage III B železničná nákladná doprava nebola výhodnejšia ako cestná nákladná doprava. V produkcii emisií PM by bola železničná nákladná doprava dieselovej trakcie výhodnejšia len pri modernizácii všetkých dieselových rušňov na emisnú triedu Stage III B.
Z hľadiska produkcie skleníkových plynov sú už pri aktuálnom zložení dieselových rušňov železničná a cestná nákladná doprava na porovnateľnej úrovni.

Pri započítaní aj prepravných výkonov elektrickou trakciou na to, aby železničná nákladná doprava v SR mala nižšie jednotkové emisie NOx ako cestná nákladná doprava v súčasnosti, musel by sa znížiť podiel starých rušňov emisnej triedy Pre UIC z aktuálnych

Porovnanie produkcie emisií na jednotku prepravného výkonu, ak by 8,5 % prepravného výkonu v železničnej nákladnej doprave bolo realizovaných dieselovou trakciou (zvyšok elektrickou trakciou)



takmer 66 % na maximálne 20 %, pri emisiách PM dokonca na maximálne 10 %.

Zvýšením podielu prepravných výkonov elektrickou trakciou, napr. investovaním do elektrifikácie ďalších železničných tratí, by sa znížila hodnota jednotkových emisií NO_x produkovaných železničnou nákladnou dopravou pod aktuálnu úroveň cestnej nákladnej dopravy, ak by sa znížil podiel dieselovej trakcie z aktuálnych 22 % približne na 11 %. Pri emisiách PM by to muselo byť znížené až približne na 8,5 %.

Štruktúra vozidlového parku z pohľadu jeho veku a druhu trakcie, ktorý využíva na svoj pohon, má výrazný vplyv na vybrané ekologické dôsledky jednotlivých druhov dopravy. Vzhľadom na to, že vozidlá cestnej nákladnej dopravy sa rýchlejšie obnovujú a podliehajú najrýchlejšiemu vývoju v oblasti znižovania emisií a najrýchlejšej implementácii nových technológií do praxe, vykazuje v súčasných podmienkach v SR cestná nákladná doprava lepšie výsledky v produkcií NO_x a PM na jednotku prepravného výkonu ako železničná nákladná doprava. Je to teda aj dôsledok aktuálneho nevyhovujúceho zloženia rušňového parku a nedostatočného podielu prepravných výkonov prevádzkovaných elektrickou trakciou.

Aby sa železničná nákladná doprava v podmienkach SR stala ekologickejšou ako cestná nákladná doprava aj z hľadiska emisií NO_x a PM, okrem investícií do obnovy rušňového parku dieselovej trakcie sú potrebné investície aj do elektrifikácie ďalších železničných tratí, aby sa zvýšil podiel prepravného výkonu elektrickej trakcie na úkor dieselovej trakcie.

XIII. ročník konferencie

Nestmelené a hydraulicky stmelené podkladové vrstvy vozoviek

15. – 17. 2. 2023, Podbanské

Ing. Ľubomír Polakovič, CSc.,
odborný garant
Autori fotografií: **Ing. Beáta Lipinská, Ján Kmec**

Úroveň konferencie sa nedá hodnotiť počtom účastníkov, ale počet účastníkov je obrazom jej úrovne. Čas venovaný príprave programu sa organizátorom naozaj podarilo zúročiť. A tak, hoci to bol trinásty ročník, počet účastníkov atakoval číslo dvesto. Výsledkom bola výborná atmosféra s diskusiou ku každej prednáške.

Predsedníctvo konferencie

Hospodárenie s dažďovou vodou úzko súvisí s výstavbou ciest. Preto účastníkov konferencie zaujalo vystúpenie štátneho tajomníka Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR Ing. M. Kováča. Vo svojom príspevku sa venoval významu integrovaného manažmentu dažďových vôd a pôdneho fondu pri plánovaní, výstavbe a obnove ciest a spevnených povrchov.

Trocha prekvapením bola informácia o pláne úloh RVT na rok 2023, ktorú v zastúpení spoluautoriek Ing. D. Čanigovej a Ing. Z. Drgon odprezentovala Ing. L. Pavlíková zo Slovenskej správy ciest. Prekvapením bol, v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi, počet prijatých úloh. Do plánu sa dostalo iba deväť nových úloh.

Ocenenie organizátorov konferencie od SKSI

Tento nie príliš priaznivý stav je však kompenzovaný úlohami, ktoré prechádzajú z roku 2022 a tých je zhodou okolností tiež deväť.

Výrobcovia cementu na celom svete sú si vedomí, že výroba ich produktov je energeticky náročná a ovplyvňuje životné prostredie. Preto sa snažia eliminovať tieto nepriaznivé vplyvy výrobou nových druhov. Ing. P. Tužinský zo spoločnosti Danucem Slovensko, a. s., vystúpil s prednáškou o nových cementoch podľa STN EN 197-5 a možnosti ich použitia na výrobu zmesí typu CBGM.

Hydraulické spojivá majú v cestnom staviteľstve stále nezastupiteľnú úlohu. Pre dosiahnutie uhlíkovej neutrality je potrebné kontinuálne modernizovať výrobu a venovať sa vývoju nových typov. O prístupe spoločnosti Carmeuse k tejto problematike informoval účastníkov konferencie jej zástupca Z. Varga.

Na svoju prednášku z minulého ročníka konferencie nadviazal Ing. J. Piroško-Kiráľ zo spoločnosti VIALAB SK, s. r. o., a doplnil ju o výsledky skúšok vrstiev netuhých vozoviek recyklovaných za studena na mieste. Na záver navrhol niekoľko úprav súvisiacich s TPR.

Využitím technológie recyklácie na mieste pri opravách ciest II. a III. triedy v pôsobnosti Správy ciest BSK sa zaoberal príspevok spracovaný Ing. M. Samekom, prednesený jeho kolegom Ing. Ľ. Polkalbom.

S opisom inovatívneho prístupu k technológii recyklácie CB vozoviek, ktorá spočíva v spracovaní jestvujúcej vozovky priamo na mieste, vystúpil Ing. R. Kovács zo spoločnosti VUIS – CESTY, spol. s r. o.

Prírodný zeolit je vzácnou surovinou, ktorá sa používa vo viacerých odvetviach. Aby sa využili aj menej hodnotné (z hľadiska čistoty produktu) časti ložiska, rozhodla sa spoločnosť ZEOCEM, a. s., uviesť na trh nové hydraulické spojivá KlinoLIME a KlinoCem. Prvé skúsenosti s realizáciou potvrdili ich vhodnosť pri uplatnení v cestnom staviteľstve.

Overením stavu podkladových vrstiev zhotovených technológiou recyklácie na mieste za studena sa zaoberali v TPA Spoločnosti pre zabezpečenie kvality a inovácie, s. r. o. Dosiahnuté výsledky spracovali pracovníci spoločnosti prof. Dr. Ing. J. Komačka, Ing. Z. Boros a Ing. F. Buček vo svojom príspevku.

Diskusia o postavení kvalitára Ing. Viliam Híreš

Prezentácia spoločností Dynapac a Husquarna

Pre dosiahnutie požadovanej kvality pri realizácii je popri správnom návrhu a dodržaní technologických postupov dôležité aj operatívne riešenie problémov, ktoré sa vyskytnú v priebehu výstavby. O svojich praktických skúsenostiach získaných pri modernizácii cesty I/66 Dobrá Niva – Breziny referoval RNDr. B. Starší.

O svojom produktovom portfóliu pre cestné stavby informoval účastníkov Z. Krušič, zástupca HSH Chemie SK, s. r. o. Táto spoločnosť sa orientuje hlavne na prísady do asfaltových zmesí pri uplatnení trvalo udržateľných technológií.

Spoločnosť DYNAGROUP Slovensko, s. r. o., zaujala informáciou o nových typoch valcov na zhutnenie zemného telesa a konštrukčných vrstiev vozovky využívajúcich technológiu dynapac seismic. A aby neostalo iba pri vymenovaní výhod použitia tohto systému formou prednášky, tak na parkovisku hotela si bolo možné prezrieť valec CA5500D a získať odpovede na otázky priamo od odborníkov zastupujúcich spoločnosť Dynapac na Slovensku. Obdobný prístup zvolila aj spoločnosť Husquarna, ktorej výrobky predviedla Husqvarna Slovensko, s. r. o.

Pohľad do pléna - Ing. Róbert Kovács z VUIS-CESTY, spol. s r. o. a Ing. S. Mikušinec zo SNAS-u.

Štátny tajomník Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR Ing. Martin Kováč

Rozsiahlu fotodokumentáciu odprezentoval Ing. A. Fonód, PhD., išlo o praktické skúsenosti s diagnostikou podložia a konštrukčných vrstiev vozoviek.

Výsledky z realizácie vozovky lesnej cesty PK Rovná hora s informáciou o zmenách navrhnutej konštrukcie uviedol vo svojom vystúpení Ing. M. Böhmer, PhD., z VIA OPTIMA, s. r. o.

O priebehu rekonštrukcie a rozšírení odstavnej plochy na vojenskom letisku Kuchyňa v okrese Malacky, ktorej cieľom bola jej modernizácia pri súčasnom zlepšení jej funkčnosti a zvýšení kapacity, informoval Ing. J. Závodný zo spoločnosti VIAKONTROL, s. r. o.

Aj na Slovensku sa už uplatnil nový prístup k rekonštrukcii degradovaných CB vozoviek s využitím technológie recyklácie za studena na mieste. Podstatou je zhotovenie robustnej hydraulicky stmelenej vrstvy s hrúbkou 400 mm. Výsledky skúšok takejto vrstvy a ich komplexné vyhodnotenie odprezentoval prof. Dr. Ing. J. Komačka v príspevku, ktorý spracoval so svojimi kolegami z TPA Spoločnosti pre zabezpečenie kvality a inovácie, s. r. o., Ing. Z. Borosom a Ing. F. Bučekom.

So zaujímavou prednáškou o možnosti praktického využitia tekutých stabilizovaných zemín vystúpil Ing. M. Filo, PhD., z RTON Stabilizácie, s. r. o. Popri skúsenostiach z realizácií v Nemecku uviedol aj výsledky z výskumu tejto technológie v Česku.

O materiáloch na stavbu telesa pozemných komunikácií v zmysle požiadaviek STN 73 6133 referoval vo svojom vystúpení Ing. J. Kollár, PhD., z TESScontrol, s. r. o.

Účasť na skúškach spôsobilosti a na medzilaboratórnych porovnaniach je efektívny spôsob, ktorým laboratóriá monitorujú svoju výkonnosť a kvalitu laboratórnych činností. Preto na túto tému odzneli hneď dva príspevky. V prvom sa pracovník SNAS Ing. S. Mikušinec venoval organizácii skúšok spôsobilosti pri malom počte laboratórií a v druhom Ing. J. Oreský, PhD., zo spoločnosti VUIS – CESTY, spol. s r. o., zase organizáciou skúšok spôsobilosti nestmelených a hydraulicky stmelených zmesí.

Tradičnú súčasť konferencie Fórum kvalitárov moderoval RNDr. B. Starší. Spoločný príspevok na tému Kvalitár – pracovník kontroly stavby pripravili Ing. D. Putirka, PhD., a Ing. V. Híreš, PhD., ktorý ho aj odprezentoval. V následnej diskusii odznelo viacero názorov na potrebu legislatívnej podpory funkcie kvalitára – špecifikácia požiadaviek na vzdelanie a prax, definícia rozsahu činností, osvedčenie na výkon profesie a pod. Pretože doteraz vykonané kroky (rokovanie s SKSI) zatiaľ neviedli k žiadnemu riešeniu, je pravdepodobné, že súčasný stav sa tak rýchlo nezmení.

Naše poďakovanie patrí všetkým účastníkom konferencie, prednášajúcim, členom prípravného výboru a sponzorom. Významne prispeli k jej úspešnému priebehu a sú pre nás podnetom a inšpiráciou na prípravu ďalšieho XIV. ročníka v dňoch 7. až 9. februára 2024, na ktorý vás v mene organizátorov pozývam.

Dažďová voda a komunikácie v obciach a mestách

Ing. Martin Kováč, štátny tajomník MPRV SR
Ing. Milan Poliak, poradca štátneho tajomníka
Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR

Úvod

Vplyv dažďových vôd na komunikácie, ale aj na kvalitu životného prostredia sa zatiaľ dostáva do povedomia viac len na úrovni obcí a miest. Obce si zjavne (podľa stavu nimi spravovaných komunikácii) zatiaľ len málo uvedomujú, že nenápadná dažďová voda veľkou mierou vyťahuje značné finančné prostriedky z ich obecných pokladníc. Často úplne zbytočne.

Pritom na to, aby sa veľa alebo viac ušetrilo, by postačovali len dostupné znalosti o dobrej praxi (zatiaľ mnohokrát chýbajúce). Keďže dnes často informácie chýbajú, neskôr sa musí veľa investovať do odstraňovania následkov. Nie sú to len škody na poškodených mostoch. Vedenia obcí a miest by sa mali v tejto oblasti návrhu, obnovy a údržby ciest určite viacej vzdelávať a začať si všímať významný vplyv manažmentu dažďových vôd na životnosť a údržbu komunikácie. Dažďové vody využívajme udržateľne. Lepšie formulovanými požiadavkami vytvárajme pozitívny tlak aj na projektantov, kde by tiež malo dôjsť ku korekcii v plánovaní a projektovaní.

Vplyvy dažďovej vody na komunikácie a životné prostredie v obciach:

1. Vysoká prašnosť
2. Výtlky na cestách
3. Dopravné nehody
4. Nárast teploty v obciach
5. Pokles hladiny podzemných vôd

1. Veľká prašnosť v obciach

Dnes sa málo hovorí o tom, že za prašnosťou v obciach a mestách stojí často len dažďová voda a nezvládnuté narábanie s dažďovou vodou. Všeobecná predstava je, že prašnosť do miest prinášajú stavebné stroje a autá, ktoré roznášajú prach zo stavebnej činnosti, prípadne blato na pneumatikách. Málo sa však vie, že prašnosť na komunikácie prináša najviac nenápadná dažďová voda. Treba si uvedomiť, že počas dažďa sa všetci pred dažďom schovajú pod strechy a tých pár kritických minút, keď sa tak deje, sú pred ľudskými očami skryté. Ľudia preto s transportom blata vodou takmer vôbec nie sú priamo konfrontovaní. Keď znovu na komunikácie vyjdú, voda už netečie, prípadne už len dotekajú jej posledné zvyšky. V prípade, ak by miestni pracovníci a predstavitelia v obciach viacej počas dažďov vychádzali na kontroly do ulíc, tak by videli, že v skutočnosti (budúci) prašný materiál prináša na komunikácie vo forme blata vo veľkej miere práve dažďová voda. Často aj z nadmernej vodnej erózie pôdy z okolitých svahov. Dažďová voda splavuje pôdu, resp. ornicu zhora nadol, teda dopravuje ju z vyššie položených plôch nižšie. Na Slovensku je zlozvyk, že dokonca aj okrasné trávnaté plochy sa oproti komunikácii vždy vyvyšovali. Sú olemované obrubníkmi a z týchto vyššie ležiacich plôch pri dažďi dažďová voda na komunikácie aj vymýva humus, aj zmýva zeminu. Takéto vyvyšovanie okrasných plôch je zlozvyk možno ešte z 18. storočia, keď sa v zámockých parkoch takto museli lemovať trávniky. Vtedy to malo praktický význam, aby sa piesok a biely štrk z chodníkov nedostával na zelený trávnik. To sa postupne odpozeralo a odvtedy ako axióma používa aj v prípade, že povrch chodníka je dnes nepriepustný asfalt. Málokto sa u nás dnes zamýšľa, či to má praktický zmysel a prečo sa to vôbec takto neprakticky používa. Tak sa stalo, že u nás dažďová voda zo zelených plôch gravitačne steká na nižšie ležiace komunikácie alebo na chodníky a prináša sem so sebou rôzne splaveniny, humus a dokonca aj trávu. Pritom by to malo byť presne naopak, z chodníkov by mala dažďová voda vtekať na okolitú zeleň, tá by preto mala byť vždy o niečo nižšie ako úroveň chodníkov a komunikácií. Tak sa to robí pri dobrej praxi v zahraničí. U nás však takto po dažďi splavený materiál uschne a chodiace autá ho zmenia na prach. Prejavom tejto praxe u nás je to, že autá sú u nás po dažďi vždy akési špinavšie. Ak máte čerstvo umyté auto, radšej vždy s výjazdom počkajte, kým cesty uschnú, ináč budete mať na zadnom skle blato. Dôkazom toho, že sa tak naozaj deje, je Rakúsko. V Rakúsku už desaťročia úplne ináč, premyslene narábajú s dažďovými vodami. Ak počas dažďa prechádzate autom cez Rakúsko, tak vaše auto práve preto zostane v podstate čisté. Ale pri prechode cez SR, aj keď prejdete aj menej kilometrov, je vaše auto neporovnateľne špinavšie. Je to spôsobené tým, že v Rakúsku sa o dažďovú vodu starajú lepšie. Vidno to hneď v obciach za hranicami. Ak sa na to sústredíte, zistíte, že komunikácie v rakúskych obciach sú nepomerne čistejšie, pretože ich počas dažďa vždy dážď umýva. Na Slovensku je to, žiaľ, naopak, tu cesty dážď skôr zašpiní. Len pre doterajšie nevšímanie si tohto zdroja prašnosti u nás k nemu dochádza opakovane.

Všetko, čo sa u nás stavebne postaví, sa najprv objaví na doskách projektantov. Majú obrovský vplyv, aj keď si to nemyslia. Ale je to tak, projektanti sú veľmi vplyvní ľudia. Preto sa treba tiež zamerať na znalosti projektantov ciest o dažďových vodách. Zvlášť, ak dažde komunikácie pri dažďi neumývajú, ale prinášajú na komunikácie nečistoty. Niečo musí byť u nás prehliadané. Nečistoty následne musia z ciest odstraňovať polievacie autá alebo čata obecných pracovníkov, či správy a údržby komunikácií. Alebo po vyjdení slnka a uschnutí povrchov cesty od prachu vyčistia rýchlo idúce autá, za ktorými sa zdvíhajú oblaky prachu a vietor, ktorý ho odveje mimo. Napríklad na plochu priľahlej materskej školy alebo bytovky. Veľká prašnosť v obciach a mestách následne spôsobuje vysoký výskyt alergií u detí, ale prináša aj jav zaprášených okien. Je určite vhodné si pri najbližšej návšteve napr. Rakúska prejsť zopár ulíc a všímať si tu, ako to robia, že pri dažďi ich ulice dážď nezašpiní splaveninami z okolia, ale, naopak, dážď im ulice umyje a spláchne z nich všetok prach do priľahlej zelene. Nemusia potom vysielať do

ulíc polievacie autá. Týmto spôsobom rakúske obce šetria zaujímavé prevádzkové náklady zo svojho rozpočtu. Samozrejme, opačne, slovenské obce (za zlozvyky, ktoré u nás vládnu už celé dekády, a preto ich už nikto nevidí – profesionálna slepota) platia zo svojho rozpočtu v podstate zbytočne, treba tu preto osvetu.

2. Výtlky na cestách

Za výtlkmi na cestách môžu vo veľkej miere správcovia ciest za spolupôsobenia dažďovej vody. Tu sa nedá povedať, že za výtlkmi sú projektanti, pretože tí zloženie ciest navrhujú podľa noriem. Je to určite odvážne tvrdenie a nie každý s tým bude súhlasiť, ale, žiaľ, zrejme je to tak. Tu je potrebné si konečne sňať okuliare z očí a začať si príčiny vzniku výtlkov vo svojom okolí viacej všímať. Za vznikom výtlkov je vždy dažďová voda, resp. zlé narábanie s dažďovou vodou. Správne zhotovená komunikácia má spádovaním vždy napodobovať strechu na rodinnom dome alebo budove, z ktorej dažďová voda vždy rýchlo odtečie, uschne a žiadna tam tesne po daždi nezostane. Tak by to malo byť. Je to preto, že strecha musí byť vždy dokonale šikmá, bez priehlbín. Ak však napríklad na panelákoch s plochými strechami zostávajú po daždi mláky, ukázalo sa, že takéto paneláky majú nekončiace sa problémy so zatekaním. Voda sa gravitačne vtláča do puklín a škár, premieňa sa na paru. Zimný mráz postupne narúša konštrukciu strechy tak, že voda preniká do budovy a zateká.

Podobné je to aj s výtlkmi. Výtlky (ak sa na to pri skúmaní obecných komunikácii zameriate) prednostne vznikajú tam, kde po daždi na komunikácii zostáva dažďová voda stáť. Voda sem priteká z okolitých vyšších plôch a vznikajú tu mláky. Voda následne hydraulickým tlakom vniká do konštrukcie cesty a v zimných mesiacoch zväčšením objemu ľadu dochádza k trhaniu povrchu. Tak čoraz viacej vody preniká do podložia. Vsakovaním podložie mäkne a koleso auta vtlačí čoraz viac povrch cesty nižšie. Tak sa aj veľkosť mláky zväčšuje, pokles povrchu cesty sa zrýchľuje, zjavia sa väčšie trhlinky a trhliny. Odtiaľ koleso auta tlakom vody vystrekuje už aj drvinu a vznikajú známe výtlky. V Nemecku ich príznačne volajú Das Schalgloch – čiže úderové diery. Úder kolesa vytlačí spolu s dažďovou vodou z výtlku aj materiál cesty. Okolo výtlkov tento materiál aj vždy vidieť. Otázka je, ako môže na ceste, kde sa zadržiava dažďová voda, vznikať zníženina? V tomto prípade sa treba konečne bližšie pozrieť na cestnú údržbu a obnovu ciest. Cestári podľa projektu majú podložie cesty po vrstvách zhutňovať. Je zaujímavé, že aj na práve odovzdaných cestách sa po daždi objavia mláky, kde voda stojí. Ak sa tak stane po najbližšom daždi, je to zlá kvalita kladenia posledného povrchu. Ak sa tak stane o rok-dva po odovzdaní cesty, tak je to zlé zhutňovanie podložia. Niekedy treba spraviť až päť postupných zhutnení každej novopoloženej podložnej vrstvy. Otázka je, či práce sa tu skutočne odovzdajú podľa projektantom predpísaného výkazu výkaz – výmer, ktorý s projektom odovzdal a podľa ktorého sa práce naceňujú a tendrujú. Skutočne sa všetky vrstvy zhutnili? V každom prípade, stavebný dozor zastupujúci investora na stavbe musí dohliadať na úplné zhutňovanie podľa projektu a vyžadovať aj príslušné kontrolné zmeranie zhutnenia. Ak tu dôjde k chybám, nasleduje kontrolná funkcia investora, mesta, obce či správcu cestnej komunikácie. Dnes sa všeobecne praktizuje inštitút zádržného, keď sa až na 5 rokov zadrží 5 až 10 % z celkovej ceny diela. Používa sa na prípadné odstránenie nedorobkov a náprav chýb. Obec nemá nikdy povoliť vyplatenie zádržného, ak na odovzdanej komunikácii sa do 5 rokov od odovzdania diela zjavujú po daždi mláky. Bolo to zle zhutňované alebo iná chyba? Tie má dodávateľ odstrániť a až potom sa dodávateľovi vyplatí zvyšná cena diela. Tak by to mohlo byť v platobných vzťahoch. Je to však na zamestnancoch obce či mesta, aby si veci kontrolovali a boli dôslední. Cesta má byť odovzdaná v 100 % stave. Na novej ceste nesmú vznikať mláky. Ak do 5 rokov nereklamuje obec kvalitu cesty, tak po vyplatení zádržného im už neostane žiadna možnosť, ako bezplatne cestu opraviť. Neskoršie opravy výtlkov bude znášať už iba obec. Mláky na cestách sú jednoznačne vizitka práce cestárov, ako aj správcov ciest.

Správca ciest sa musí starať o to, aby mantinely a obrubníky vedľa ciest boli postupne minulosťou. V Rakúsku turista veľmi často vidí na cestách frézy, ktoré mantinely vedľa ciest frézujú tak, aby bočný povrch ciest bol vždy o 5 cm nižšie, ako je povrch ciest, a všetka voda pri daždi tieto cesty dôkladne umyla a voda na ceste nestála.

3. Dopravné nehody a úrazy

Za mnohými dopravnými nehodami a úrazmi môže byť často ľahostajnosť pri správe a údržbe ciest. Tolerovanie dlhej prítomnosti dažďovej vody na komunikáciách zvyšuje bezpečnostné riziká. Často vidíme po daždi aj zatopené priechody pre chodcov, aj časti komunikácií, aj dva dni. Správcovia ciest si to mnohokrát nevšímajú. Často vidno mláky aj na zastávkach autobusov alebo na chodníkoch. Príčinou je len to, že voda stadiaľto nemá kam stiecť, dokonca naopak, voda je sem aj privádzaná. Napríklad aj preto, lebo sa stále preferujú a tolerujú zemné mantinely vedľa ciest a chodníkov. Nie sú odstraňované. Akoby to bola norma, že mláky po daždi na komunikáciách môžu zostávať. Pritom na zmenu stačí jednoduchý zásah náradím, lepšia je však zmena filozofie údržby ciest a chodníkov. Nie

Nezvládnuté odvádzanie vody z komunikácii cestármi

je to vôbec vec financií, ale prístupu. Je povinnosťou príslušných úradov začať meniť a riešiť koncepčne veci, ktoré súvisia s dažďovými vodami. Zavádzaním jednoduchých pravidiel, ktorými sa riadi dažďová voda. Tu postačuje ozaj často len sedliacky rozum, všímať si ju. Zvlášť kvôli zdraviu občanov. Pretože po zamrznutí dažďovej mláky a po napadaní poprašku snehu práve tu môže dôjsť k pádu a rôznym komplikovaným zlomeninám. Dá sa tomu však predísť. Je to pre štát oveľa lacnejšie ako liečenie následkov úrazov.

Ďalšou vecou sú mláky vedľa krajníc pre nefrézované mantinely pri krajoch ciest. Často vznikajú neuveriteľne aj na vyvýšených násypoch ciest. Ide o zbytočné investičné náklady. Dažďová voda by mala správne z komunikácie pri daždi vždy okamžite odtiecť na boky vysokého násypu a nie byť privádzaná vo veľkých objemoch na nižšie plochy komunikácie aj desiatky či aj stovky metrov, len vďaka neodfrézovaným mantinelom pri krajniciach ciest. Úspory za neodstraňovanie mantinelov sú zlé úspory. Voda z vozovky pre neodfrézované krajnice neodteká a nevsakuje, ako má a môže. Chýba tu úplne vsakovanie.

Ďalším nevhodným prvkom popri cestách sú hlboké prícestné priekopy. Často sú zbytočne hlboké, pričom sa tiahnu dlhé stovky metrov popri cestách. Sú to často doslovne aj veľké odvodňovacie kanály vedľa ciest, niekedy aj nepriepustne obložené betónom. Zjavne tu chýbajú výpočty dosahu na hydrológiu povodia a výpočty reálne odtekajúcej vody. Všade sú navrhované rovnako veľké priekopy, a to dokonca aj na úplnom vrchole stúpania, kde nemá aká voda natiecť. Je tu preto otázka, aká dažďová voda tam má vlastne natiecť? Odkiaľ sa tam má dostať, keď je úplne na najvyššom mieste? Autorom článku sa zdá, že na projekciu prícestných priekop sa používajú možno normy platné ešte z čias Rakúska-Uhorska, keď sa len začali zbierať zrážkomerné dáta. Keďže nad vecou sa nik nezamýšľa, tieto priekopy sú zbytočne predimenzované, čo však stojí obce, mestá,

Nekvalita práce cestárov: Voda nie je dokonca ani z vysoko vyvýšených ciest odvádzaná

Čistú komunikáciu zabezpečí kvalitný odvod dažďovej vody z povrchu komunikácie do zníženiny vedľa cesty. Nie sú vôbec potrebné vybetónované kanále

» samosprávne kraje a ostatných správcov ciest veľa peňazí. Obce, keď dostanú opečiatkovaný projekt, musia takéto projekty tendrovať a financovať. Navyše sa používa metóda odvodu všetkej dažďovej vody z ciest do najbližšieho potoka, namiesto jej zadržiavania a vsakovania do podložia, na pôde a v štruktúrach krajiny. Podľa posledných odporúčaní a smerníc Európskej únie sa má dažďová voda prednostne likvidovať vsakovaním v mieste dopadu. Zdá sa, že tieto smernice platné od roku 2000 (ide najmä o Rámcovú smernicu o vode) sa zatiaľ veľmi nedostali do povedomia, a to ani v zahraničí. Inak by z Bavorska pri poslednej veľkej povodni na Dunaji v roku 2013 neodtieklo až tak veľa vody. Zjavne sa ani tu ešte nedodržuje zásada solidarity vyššie ležiacich území s nižšie ležiacimi územiami.

Vsakovať sa má podľa názoru autorov príspevku prírode blízkym spôsobom a nie vytváraním ďalšej CO_2 stopy. Dá sa to tak, že každý liter dažďovej vody z komunikácii sa kolmo zvedie nabok a tam sa hneď nechá prírodne vsiaknuť. Musí sa však dažďová vždy k tomu zastaviť a nie rozbehnúť, ako sa to deje teraz. Treba si uvedomiť, že v 40 cm vrstve zeminy je obrovské množstvo chodbičiek, a to nielen od dážďoviek, hlodavcov a mnohých chrobákov. Aj vďaka nim je v tejto vrstve okolo 20 % dutého priestoru, kde sa dažďová voda, ak ju vhodne zastavíme, vie dokonca podľa praktických skúseností kontinuálne vsakovať. Treba sa tomu začať viacej venovať, spraviť si v teréne príslušné merania a pokusy. Vytvoriť následne aj nové projekty a merania, ktoré sa opakujú. Možno by ich malo financovať príslušné ministerstvo, výskumné ústavy, správcovia ciest aj súkromný sektor. Pri projektovaní ciest sa často opakujú už dlho zaužívané postupy, keď efektivita ich projektovania je najvyššia. Čas projektovania sú v skutočnosti peniaze.

Čo sa týka bezpečnosti, je veľmi nepríjemné do takejto veľkej prícestnej priekopy vojsť alebo vpadnúť autom. Znamená to následne absolvovať rad sálť a premetov a utrpieť ťažké zlomeniny. Určite by bolo lepšie, keby prícestné priekopy mali profily vypočítané optimálne. Mali by byť tak navrhnuté, aby nespôsobovali ťažké úrazy, ale mali by umožniť bezpečnejší vjazd auta na pole vedľa komunikácie. Často to tak nie je a sú tu zbytočné straty na životoch. Treba sa aj nad tým viac zamyslieť.

4. Nárast teploty v obciach

Takmer 100 % odvádzanie dažďových vôd z komunikácií a ďaleko mimo ne znamená, že táto časť dažďovej vody sa trvale nevsiakne do podložia. A voda sa nemá ani ako dostať do ovzdušia odparením z listov, prostredníctvom fotosyntézy. Je to aj dôvod na posúdenie stavu terajších, ako aj novonavrhovaných prícestných priekop. Potrebné je eliminovať pečatenie plôch týchto priekop, ich vybetónovanie. Je nelogické takto upravovať priekopy všade, pretože práve podložie má byť priepustné, aby sa voda strácala v podloží. Je to aj nepochopenie ekonomiky. Absencia pôdnej vlhkosti a nedostatok podzemných vôd znamená následne prehrievanie okolitej krajiny v čase bez dažďa. Treba s touto praxou postupne buď prestať, alebo ju aspoň pri projekcii ciest (ako aj chodníkov) čo najviac obmedziť. Prícestné priekopy by sa tam, kde sú na to predpoklady, mohli zmeniť z kanálov skôr na zádržné jazierka a vsakovacie pásy, kde by sa dažďová voda pomaly vsiakla do podložia do max. dvoch dní. Na to však treba úplne zmeniť projekciu týchto vsakovacích a odparovacích priekop, aby neboli v spáde a vodu neodvádzali, ak nemusia z iných dôvodov. Aj tu je potrebné uskutočňovať prepočty na trojhodinový 100-ročný dážď. Vtedy sa žiadna voda nikdy nedostane do miestnych potokov a neohrozia sa tak prívalovými povodňami nižšie ležiace územia a obce. Možno však bude potrebný predpis alebo nová technická norma, aby projektanti boli nútení prijať nový prístup k nakladaniu s dažďovými vodami. Pretože doterajší prístup je zvyk, samozrejme, aj pohodlný. Ale aj iné oblasti života sa musia transformovať na zmenu klímy. Namáhavosť zmien je inde oveľa vyššia ako zmena projektovania ciest na prírode blízke zadržiavanie a vsakovanie dažďových vôd.

5. Pokles hladiny spodných vôd

Z uvedeného je zrejmé, že čím rýchlejšie sa odvádza dažďová voda z komunikácií do prícestnej kanalizácie a odtiaľ do potokov a riek, tým menej jej vsiakne do podložia. Takáto voda ani nemôže prispievať k vytváraniu a obnove zásob podzemných vôd. V bežnej hospodárskej praxi sa kumuláciou ďalších vplyvov a spôsobov využívania pôdy (v lesoch, na poľnohospodárskej pôde, urbanizáciou) neustále znižuje schopnosť pôdy a štruktúr krajiny dažďovú a vnútorné vody zdržať, najmä odvodňovaním pôdy a krajiny, absentujúcou protieróznou ochranou, alebo dlhou sieťou odvodňovacích kanálov, ako aj rigolov popri cestách. Dažďová voda by mala vsiaknuť najbližšie k miestu, kde padla. Napríklad na lesných cestách sa budujú odrážky, ktorých cieľom je odraziť povrchovú vodu sformovanú z dažďa na lesnej ceste do bočného podrastu, na jednotlivých jej úsekoch, pri dobre spravovaných lesných cestách. Erózia lesnej cesty je v takýchto prípadoch minimálna a cesta vydrží dlho. Naopak, pri zanedbaní starostlivosti o lesnú cestu je táto cesta časom poškodená eróziou.

Stále pokračujúcou a napredujúcou výstavbou komunikácií sa podzemné vody ochudobňujú o prísun vody, ich podzemná hladina klesá. Napríklad v Nemecku je už 13 % územia zapečatených výstavbou, či zabetónovaných, alebo pokrytých asfaltom („soil sealing"), a preto takáto voda z územia bez ekosystémového úžitku odteká. Zažilo to aj mesto Bratislava pri povodni v roku 2013. Vtedy na hraničnom priechode Berg bola hladina vody v Dunaji iba 20 cm pod najvyššou časťou ochrannej hrádze, potom by sa už voda preliala do Petržalky. Potrebujeme porozumieť tomu, že každá parcela, každý pozemok je malé mikropovodie, ktoré svojím dielom, svojou výmerou prispieva k rastu alebo poklesu hydrologických a klimatických rizík. Tieto riziká sa môžu minimalizovať, ak realizujeme novú výstavbu, ako aj rekonštrukciu existujúcich stavieb (vrátane dopravnej infraštruktúry) tak, že vytvárame alternatívne spôsoby a miesta na udržanie dažďovej vody a vnútorných vôd na pôde a v krajine. Úloha projektantov ciest je preto oveľa širšia, ako je len lokálne odvedenie dažďových vôd z projektovaných komunikácií. Zvyšujú alebo, naopak, znižujú nebezpečenstvo veľkých povodní s následným škodami, ktoré z veľkej časti následne sanujú obce a mestá z daní miestnych obyvateľov. Ak majú cesty vplyv na povodňové riziká, majú súčasne vplyv aj na riziká sucha, pretože je to ten istý typ problému na opačnej strane „miestnosti", v ktorej prebieha obeh vody. Tou „miestnosťou" je krajina a jej štruktúra. Prírode blízka likvidácia dažďových vôd v humóznej vrstve priekop je možná a má len jednu podmienku – vsakovacie priekopy popri cestách je potrebné robiť vodorovné alebo s deliacimi prvkami, aby zachytená voda mala možnosť sa udržať na mieste vo vsakovacích priekopách popri cestách a mala čas vsiaknuť. Vsakovacie plochy by mali byť čo najväčšie, preto s prícestnými priekopami netreba ísť do hĺbky a do veľkých spádov popri

cestách ako doteraz, ale skôr do väčšej plochy a do vodorovných plôch, resp. ich prerušovať, aby rigoly neboli odvodňovacími kanálmi, ale tvorili sériu vsakovacích prvkov popri cestách. Prícestné priekopy treba členiť na malé jazierka a vsakovacie pásy hrádzkami, ktorých početnosť je možné dobre odhadnúť využitím vodováhy a sledovaním sklonu ciest, potrieb a možnosťami vsakovania. Samozrejme, takýto odporúčaný prístup je nový, treba ho odskúšať v praxi. Nemá to byť ani skoková zmena. Treba to postupne zavádzať a sledovať, invencia našich projektantov a cestárov tiež určite prinesie mnohé dobré nápady a riešenia. Sú tu aj výskumné dopravné pracoviská, ktoré majú prispieť svojimi meraniami k návrhom, ako a kde by sa to mohlo robiť a kde nie. Samozrejme, bude to trvať istý čas. Navyše ešte dlho budú z projektových kancelárií na obce a do miest smerovať doterajšie koncepty ciest založené na vyše 100 ročnej praxi. Prechod nových poznatkov do praxe trvá približne 20 rokov. Projektanti a cestní pracovníci určite svojimi nápadmi a návrhmi vedia tiež prispieť opatreniami k redukcii klimatických a povodňových rizík či rizík sucha, najmä k výraznému obmedzeniu odvádzania dažďových a vnútorných vôd ďaleko a rýchlo z územia, kde je pôvod týchto vôd.

Veríme, že aj vďaka novým poznatkom prichádzajúcim zo štátov EÚ aj zo sveta sa zmení prístup k využívaniu dažďových vôd. Treba komunikovať naprieč viacerými oblasťami, v dialógu viacerých technických disciplín a hľadať optimálne riešenia pre všetkých. Určite, ale nie je pozitívnym krokom terajšia, často uplatňovaná prax na diaľniciach, vypĺňanie stredového pásu betónom a nahradzovanie doterajšej zelene betónovými tvárnicami. Chápeme, že to má aj bezpečnostné dôvody. Zvlášť, keď v susednej ČR, ale aj iných okolitých krajinách vidíme, naopak, snahu a dobré príklady prírode blízkych riešení – výmenu betónových prvkov za zeminu a výsadbu nových proti osvetľujúcich kríkov. Sú to pre zmenu klímy lepšie a možno aj lacnejšie riešenia.

6. Záver

V súčasnosti zažívame výnimočné obdobie mimoriadne rýchlej globálnej klimatickej zmeny, mení sa aj regionálna a miestna klíma. Medzinárodné spoločenstvo hľadá riešenia pre zmiernenie rýchlosti týchto zmien. Jedným z nástrojov je transformácia na uhlíkovú neutralitu do roku 2050. V sektore využívania pôdy, zmien využívania pôdy a lesníctva (tzv. LULUCF) máme túto neutralitu zabezpečiť už do roku 2035. Ani táto transformácia však sama osebe nezníži automaticky priemerné globálne teploty, extrémy počasia a hlavne nerovnováhu medzi veľkým a malým vodným cyklom. V tomto kontexte je potrebné poukázať na to, že hlavnými prostrediami, ktoré mení človek a ktoré sú súčasťou základných prostredí, ktoré formujú klímu, sú biosféra a pedosféra. Atmosféru, hydrosféru a kryosféru síce človek ovplyvňuje tiež, ale pôdu a krajinu mení človek zásadne a majú najväčší vplyv na rast objemu tepla, ktoré sa hromadí v spodnej časti troposféry, tesne nad krajinou. Je to dané aj kontinuálnym poklesom schopnosti pôdy a krajiny vsakovať dažďové vody, zdržiavať vodu a chladiť aktívne krajinu prostredníctvom fotosyntézy, rastlinami. Meníme tak vodné cykly. Manažment krajiny a zmena využívania pôdy vplýva na zmeny odtokových pomerov, vplýva na pokles vegetačného krytia krajiny a pôdy, vplýva na obsah organického materiálu v pôde. Značná časť lesov bola historicky zmenená na poľnohospodársku krajinu, tá sa tiež do značnej miery menila a mení na urbanizovanú krajinu. Tieto procesy súvisia s civilizačným rastom. Málo si pri nich však uvedomujeme, že meníme nielen hydrológiu a biotu, ale aj miestnu klímu. Vplývame na zmeny malého obehu vody v krajine, meníme a vplývame tak aj na veľký obeh vody. Menej vody vsakuje do podložia, viac vody sa hromadí v oceánoch a moriach. Krajina je menej prirodzene chladená vodou a vegetáciou. Dnes si tak uvedomujeme už viac tieto komplexné vzťahy, potrebujeme im porozumieť, monitorovať ich. Aby sme zmiernili naše negatívne vplyvy na prostredie, sledujeme našu uhlíkovú stopu. Potrebujeme však sledovať aj našu vodnú a klimatickú stopu. Každý m^2 či hektár pôdy má svoj presný podiel na raste alebo poklese klimatických rizík, na urýchľovaní odvodňovania krajiny alebo na spomaľovaní a zdržiavaní či opakovanom zadržaní dažďových vôd v krajine a na pôde.

K medzinárodným pojmom a technikám, ktoré pomáhajú zmierňovať negatívne vplyvy na krajinu, patrí modrá a zelená infraštruktúra a jej uplatňovanie pri výstavbe, pri zemných prácach, pri zmenách využívania krajiny. Aby sme porozumeli úlohe dažďovej vody v krajine, pri povoľovaní stavieb či v starostlivosti o krajinu a ľudské sídla či infraštruktúru v krajine, boli v prostredí miestnej územnej samosprávy sformulované a na rokovaní vlády SR schválené zásady integrovaného manažmentu vodných zdrojov a pôdneho fondu, po najväčších povodniach za ostatných 50 rokov, ktoré sa udiali v roku 2010. Uvedené zásady sa premietajú tak do povoľovania stavieb, do hodnotenia vplyvov existujúcich stavieb, ako aj do ďalších aspektov integrovaného vodného a pôdneho plánovania na miestnej, regionálnej a národnej úrovni.

K zásadám integrovaného manažmentu vodných zdrojov a pôdneho fondu patria nasledujúce zásady. Zásada:

1. plošnej ochrany vodných zdrojov v území a prednostného uplatňovania plošných opatrení protipovodňovej prevencie a prevencie pred suchom v povodí,

Stredový pás v zahraničí – slúži na vsakovanie dažďovej vody a nie na vybetónovanie

2. rešpektovania významu dažďovej vody a úlohy krajiny pri distribúcii dažďovej vody,
3. spolupráce a združovania užívateľov, vlastníkov a spoluvlastníkov pôdy a budov za účelom ochrany a využívania dažďovej vody a ochrany pôdy pred eróziou,
4. posudzovania dôsledkov plánovaných stavebných, investičných a hospodárskych aktivít v území na obeh vody v krajine,
5. prehodnotenia doterajších úprav krajiny ovplyvňujúcich vodnú bilanciu a vodný režim územia pri zavádzaní integrovaného manažmentu dažďových vôd na miestnej úrovni,
6. dôkladného čistenia odpadových vôd v území a ekonomického hodnotenia najvýhodnejšieho systému zabezpečenia verejného vodovodu a kanalizácie,
7. hospodárneho nakladania s vodnými zdrojmi a recyklácie vody, tvorby a uplatňovania reálnej ceny vody,
8. prípravy a schvaľovania plánov integrovaného manažmentu vodných zdrojov a pôdneho fondu obcí ako lokálnej zložky procesu vodného a pôdneho plánovania.

7. Použitá literatúra

[1] Návrh princípov, zásad a rámcových podmienok na zabezpečenie prevencie pred povodňami, znižovanie povodňových rizík, rizík sucha, ostatných rizík náhlych prírodných živelných pohrôm a integrovaný manažment povodí; 11 strán; materiál k uzneseniu vlády SR č. 556/2010 zo dňa 27. augusta 2010.

[2] Návrh legislatívneho zámeru návrhu zákona o Klimatickom fonde pre pôdu; 59 strán; materiál predložený na rokovanie Legislatívnej rady vlády SR, rokovanie dňa 7. 2. 2023.

[3] Vízia spoločných postupov pri budovaní moderného pôdohospodárstva v horizonte roku 2035; 163 strán; materiál k uzneseniu vlády SR č. 785/2021 zo dňa 17. decembra 2021.

[4] Súbor opatrení v oblasti hydromeliorácií pre adaptáciu na zmenu klímy a obnovu infraštruktúry závlah na Slovensku; 23 strán; materiál k uzneseniu vlády SR č. 784/2022 zo dňa 14. decembra 2022.

[5] Working with plants, soils and water to cool the climate and rehydrate Earth's landscapes, 8 strán, Foresight Brief, UNEP, 07/2021, https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36619/FB025.pdf

Fórum slovenského stavebníctva

23. 3. 2023, Bratislava

ZVÄZ STAVEBNÝCH PODNIKATEĽOV SLOVENSKA

TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ
BUILDING TESTING AND RESEARCH INSTITUTE

www.zsps.sk

Fórum slovenského stavebníctva, rovnako ako v predchádzajúcich rokoch, organizovali a odbornými garantmi boli Zväz stavebných podnikateľov Slovenska a Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o.

Diskusné fórum sa uskutočnilo ako sprievodné podujatie 42. medzinárodného stavebného veľtrhu Coneco. Vzhľadom na to, že Technický a skúšobný ústav stavebný pôsobí na stavebnom trhu sedemdesiaty rok, témy diskusie reflektovali aj oblasti, v ktorých tento ústav dlhodobo pôsobí.

Panel 1 sa tematicky orientoval na kontrolu vlastností stavebných výrobkov na stavbách a na súvisiace podtémy, ktorými sú pripravovaná zmena Nariadenia č. 305/2011 o stavebných výrobkoch, požiadavky na navrhovanie a zhotovovanie vyhradených stavieb definovaných v novom zákone č. 201/2022 Z. z. (zákon o výstavbe), ako aj zhodnocovanie a využívanie odpadov. Účasť v diskusii prijali zástupcovia Ministerstva dopravy SR, Zväzu stavebných podnikateľov Slovenska, firmy Immocap Group, a. s., a Technického a skúšobného ústavu stavebného, n. o.

V rámci pripravovaného návrhu nariadenia o stavebných výrobkoch sa kladie veľký dôraz na zaistenie bezpečnosti a kvality stavebných výrobkov, ako aj zníženie vplyvu stavebných výrobkov na klímu a životné prostredie. Toto by sa malo diať najmä prostredníctvom technických špecifikácií, ktoré budú v sebe zahŕňať environmentálne požiadavky na výrobky. Nariadenie taktiež využíva potenciál digitalizácie na zníženie administratívneho zaťaženia výrobcov, a to prostredníctvom informačného systému, ktorý bude zriadený EK, aby všetky súvisiace informácie spracované v digitálnej forme (dokumentácia) mohli byť uložené, poskytované a trvalo prístupné. Výrobcovia stavebných výrobkov by mali svoje výrobky vyrábať tak, aby dokázali trvale garantovať parametre svojich výrobkov. A to nielen minimálne predpísané množstvo vlastností, ale také vlastnosti, podľa ktorých je možné určiť vhodnosť daného výrobku na zabudovanie do konkrétnej stavby. K tomu je, samozrejme, potrebná dôsledná vlastná kontrola nielen hotových výrobkov, ale aj výrobkov počas ich výroby.

Zákon o výstavbe definuje 19 rôznych vyhradených stavieb (stavieb budov a inžinierskych stavieb). Podľa zákona by výstavbu vyhradených stavieb mali uskutočňovať certifikované zhotoviteľské firmy, ktoré na získanie certifikátu preukázali dostačujúce odborné kapacity s požadovanou kvalifikáciou, technické a technologické vybavenie a požadovaný systém riadenia kvality. Zákon o výstavbe nestanovuje požiadavky na kontrolu kvality zabudovaných stavebných výrobkov. Za dostačujúce je možné považovať, ak zhotoviteľská firma má okrem odborných kapacít a technologického vybavenia aj systém riadenia kvality, založený na zdokumentovaných technologických postupoch jednotlivých procesov, ktoré musia obsahovať aj kontrolný a skúšobný plán daného procesu. Nevyhnutné preto je kontrolovať nielen certifikáty výrobkov, ale aj deklarované hodnoty jednotlivých parametrov vo vyhlásení o parametroch a porovnať ich s požiadavkami projektu vzhľadom na zamýšľaný účel použitia.

Dôležitými stavebnými materiálmi sa v čoraz väčšej miere stávajú recyklované stavebné výrobky získané ako stavebný odpad alebo odpad z demolácií. Požiadavky na recyklované stavebné výrobky sú už súčasťou viacerých harmonizovaných technických špecifikácií (noriem), napr. noriem pre kamenivo. Ako recyklované stavebné výrobky je možné použiť aj niektoré iné odpady, ktoré po úprave a zhodnotení vyhovujú svojim účelom na využitie v stavbách.

Poznaním vstupnej suroviny a využitím selektívnej demolácie je možné získanie vstupnej suroviny na výrobky s vyššou pridanou hodnotou (napr. prímesi druhu II, resp. recyklované kamenivo nahradzujúce časť alebo úplne prírodné kamenivo).

Panel 2 sa tematicky orientoval na kvalitu stavebných prác požadovanej pri obnove budov. Od zavedenia minimálnych požiadaviek zákonom č. 2005/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov sa požiadavky na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií a na energetickú hospodárnosť postupne sprísňovali. Výsledkom tohto procesu je, že v jednotlivých obdobiach sa zabudovávali stavebné výrobky rôznej kvality a obnovené budovy spĺňali od roku 2008 požiadavky na energetickú triedu B pre nízkoenergetickú úroveň výstavby. V súčasnosti majú obnovené budovy splniť požiadavky na budovy s takmer nulovou potrebou energie. Účasť v diskusii prijali zástupcovia Ministerstva dopravy SR, Zväzu stavebných podnikateľov Slovenska, zástupcovia Združenia pre zatepľovanie budov a združenia SLOVENERGOokno, ako

aj zástupcovia Technického a skúšobného ústavu stavebného, n. o.

Z výsledkov celkovo sčítaných 1 234 592 domov (bytových a rodinných) vyplýva, že stále máme na Slovensku 39 % domov, ktoré neboli ešte vôbec obnovované. Najčastejšie sa uskutočnila výmena okien (54,4 %), nasleduje obnova (zateplenie) obvodového plášťa (32,2 %) a obnova strešného plášťa (30,9 % domov).

Predpokladá sa, že do konca roka 2023 začne platiť zmena smernice o energetickej hospodárnosti budov, ktorou sa majú maximalizovať sociálne prínosy a efekt obnovy budov s najhoršou energetickou hospodárnosťou stanovením napríklad minimálnych noriem energetickej hospodárnosti budov, tzv. „spúšťacích bodov obnovy". Zaviesť sa majú pasporty obnovy budov (plán obnovy konkrétnej budovy, aby sa transformovala na budovu s nulovými emisiami do roku 2050), vytváranie digitálneho denníka budovy alebo databázy údajov o energetickej hospodárnosti budov. Najmä vytvorenie jednotného nástroja umožňujúceho zber, spracovanie, uchovávanie a poskytovanie všetkých relevantných a konzistentných informácií o celom fonde budov bude kľúčovým nástrojom pre strategické plánovanie politík a opatrení v oblasti energetickej hospodárnosti budov na národnej úrovni, pre dlhodobé plánovanie a priorizáciu obnovy všetkých kategórií budov na Slovensku.

Jedným z cieľov zabezpečovania zvyšovania kvality života a znižovania potreby a spotreby energie pri užívaní budov, rozšírenia uplatňovania obnoviteľných zdrojov je komunitné usporiadanie sídiel s vytváraním podmienok Smart Cities. Pritom nejde iba o obnovu budov, ale aj uplatnenie opatrení širších vzťahov (napr. budovanie cyklotrás).

Všeobecne platný prvý krok obnovy budovy zabezpečujúci malú potrebu energie na dosiahnutie požadovanej úrovne podmienok vnútorného prostredia je efektívna tepelná ochrana spĺňajúca požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií obalu budovy uskutočnením významnej obnovy.
Z diskusie vyplynulo, že viacerými opatreniami uskutočnenými v minulosti (výmena okien, zateplenie so 60 mm tepelnoizolačnej vrstvy v ETICS) sa nedosahujú v súčasnosti požadované parametre. Tepelnotechnické vlastnosti otvorových výplní sa za posledné desaťročia veľmi zmenili. Vzhľadom na životnosť ETICS je dôležité zabudovávať tepelnoizolačné kontaktné systémy obsahujúce komponenty schválené pre konkrétny stavebný výrobok ETICS.

Pre kvalitu vykonávaných stavebných prác je dôležité zaškolenie pracovníkov zhotoviteľa – pracovníkov v trvalom pracovnom pomere, ale aj živnostníkov, ktorí môžu byť subdodávateľmi prác. Zaškolenie, zručnosť, ale najmä zodpovednosť pracovníkov je pre správne zhotovenie prác na obnove budov zárukou kvalitnej a funkčnej obnovy diela. Na uskutočnenie hĺbkovej obnovy treba viac ako 15 profesií, ktoré musia byť navzájom zosúladené pri vykonávaní stavebných prác. Firmy, ktoré by vedeli poskytnúť takéto kompletné služby na Slovensku, absentujú.

Rovnako sa zodpovednosť a odbornosť musia vyžadovať aj od všetkých účastníkov výstavby – od projektantov, stavbyvedúcich a tiež stavebných dozorov, u ktorých je dôležitá ich trvalá prítomnosť na stavbe. Prebratie jednotlivých technologických operácií a predmet kontroly pri vykonávaní technologických operácií sa má uskutočniť podľa kontrolného a skúšobného plánu.

SITEL

integrované telekomunikácie

- komplexná výstavba káblovodov a telekomunikačných sietí
- projektovanie a dodávka kabeláže a slaboprúdových rozvodov
- prekládky káblových trás
- prenájom optických vlákien a chráničiek
- poskytovanie kolokačných služieb, datacentrum
- diaľkový dohľad a havarijný servis telekomunikačných sietí
- predaj materiálu pre telekomunikačnú výstavbu

www.sitel.sk

Vplyv európskej legislatívy z oblasti ekológie na zloženie káblových zmesí

doc. Ing. Juraj Packa, PhD.
prof. Ing. Vladimír Šály, PhD.
Ing. Milan Perný, PhD.
Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky, FEI STU, Bratislava

Vo všeobecnosti starnutie, resp. životnosť elektrických zariadení je permanentný problém, ktorého riešenie je dôležité tak pre výrobcov, distribútorov, ako aj pre konečných prevádzkovateľov. Výrobná sféra musí promptne reagovať na potreby trhu súvisiace nielen s požiadavkami zákazníkov, ale aj na stále sa meniacu legislatívu. V posledných rokoch sa čoraz viac dostáva do popredia európska legislatíva súvisiaca s ekológiou, ktorá významným spôsobom zasahuje do výroby elektroizolačných materiálov.

Problematika starnutia, resp. životnosti elektrických zariadení úzko súvisí s novými poznatkami v danej oblasti, s vlastnosťami použitých materiálov, ako aj so samotnou prevádzkou a prevádzkovým prostredím. Životnosť káblov má v rámci elektrotechnických výrobkov určité špecifiká. Sú súčasťou investičných celkov a požaduje sa od nich životnosť 40, bežne aj 60 rokov. Vlastností káblov a káblového príslušenstva sa zhoršujú s časom a intenzitou pôsobenia negatívnych vplyvov prostredia. Mnohé izolačné zmesi sú na trhu už niekoľko desiatok rokov, zdanlivo bez zmeny, a teda s dostatočne odskúšanou životnosťou v reálnych podmienkach ich použitia. V súčasnosti sú však materiály izolačných systémov v dôsledku nových environmentálnych požiadaviek predovšetkým v EÚ úplne iné, ako boli materiály v minulosti. Spravidla ide o sprísňujúce sa environmentálne požiadavky, ktoré musia výrobcovia akceptovať a premietnuť do svojej výroby, ak chcú pôsobiť na spoločnom európskom trhu.

Výber z legislatívnych predpisov

Medzi najdôležitejšie legislatívne predpisy v oblasti ekológie týkajúce sa výrobcov elektrických zariadení v rámci EÚ patrí Nariadenie európskeho parlamentu a rady (ES) č. 1907/2006 o registrácii, hodnotení, autorizácii a obmedzovaní chemikálií (REACH) a o zriadení Európskej chemickej agentúry [1], ako aj Smernica európskeho parlamentu a rady č. 2011/65/EÚ o obmedzení používania určitých nebezpečných látok v elektrických a elektronických zariadeniach (RoHS) [2].

Cieľom smernice RoHS je ustanoviť pravidlá na obmedzenie používania nebezpečných látok v elektrických a elektronických zariadeniach (EEZ) za účelom prispieť k ochrane zdravia ľudí a životného prostredia, ako aj k environmentálne šetrnému zhodnocovaniu a zneškodňovaniu odpadu. Tento cieľ je pochopiteľný vzhľadom na neustále sa vyvíjajúci technologický pokrok, pričom čoraz väčšie množstvo elektrických a elektronických zariadení sa likviduje alebo končí priamo na skládkach, ktoré v konečnom dôsledku ohrozujú životné prostredie a ľudské zdravie. Podľa RoHS musia členské štáty EÚ zabezpečiť, aby EEZ, ktoré sa uvádzajú na trh, vrátane káblov a náhradných dielov určených na ich opravu, ich opätovné použitie, modernizáciu ich funkčnosti alebo zlepšenie ich výkonu neobsahovali nasledujúce látky a neprekračovali prípustné hodnoty hmotnostnej koncentrácie v homogénnych materiáloch: olovo (0,1 %), ortuť (0,1 %), kadmium (0,01 %), šesťmocný chróm (0,1 %), polybrómované bifenyly (PBB) (0,1 %), polybrómované difenylétery (PBDE) (0,1 %), bis(2-etylhexyl)-ftalát (DEHP) (0,1 %), benzyl-butyl-ftalát (BBP) (0,1 %), dibutyl-ftalát (DBP) (0,1 %), dizobutyl-ftalát (DIBP) (0,1 %). Podmienky pre výrobky uvedené v tejto smernici musia byť v rámci jednotlivých členských štátov Európskej únie dodržané bez ohľadu na to, či je výrobok vyrobený v Európskej únii alebo dovezený. Zodpovednosť za súlad so smernicou RoHS je na výrobcovi, prípadne dovozcovi alebo distribútorovi.

Primárnym cieľom nariadenia REACH je zabezpečiť vysokú úroveň ochrany zdravia ľudí a životného prostredia, ako aj voľný pohyb látok v zmesiach a vo výrobkoch a zároveň zlepšovať konkurencieschopnosť a inovácie. Toto nariadenie by malo podporovať tiež rozvoj alternatívnych metód posúdenia nebezpečenstva látok. Výrobcovia, dovozcovia aj ich zákazníci sú povinní oznamovať informácie o chemikáliách v rámci celého dodávateľského reťazca, aby si boli vedomí informácií týkajúcich sa zdravia a bezpečnosti dodávaných produktov. Niektoré z chemikálií, ktoré vzbudzujú „veľmi veľké obavy", zahŕňajú: karcinogény, mutagény, reprodukčné toxíny, perzistentné, bioakumulatívne a toxické chemikálie.

Okrem už spomínaných legislatívnych predpisov REACH a RoHS existujú ďalšie dôležité legislatívne predpisy EÚ, ktoré takisto zásadným spôsobom ovplyvňujú vlastnosti izolačných a plášťových materiálov káblov. Možno spomenúť napríklad Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh (CPR). Cieľom nariadenia bolo predísť stratám na ľudských životoch a materiálnym škodám v prípade požiaru. Predmetné nariadenie predpisuje zadefinovať triedu reakcie na oheň pre všetky výrobky, ktoré sú pevne zabudované do stavby. Aplikácia nariadenia vedie k čoraz väčšiemu používaniu káblov s vylepšenými vlastnosťami v požiari. V tejto súvislosti možno spomenúť vlastnosti ako horľavosť (šírenie požiaru), tvorba dymu, toxicita a korozivita splodín horenia, eliminovanie vzniku horiacich kvapiek atď. Jednou z možností zlepšovania vlastností káblov v požiari je pridávanie retardérov horenia a ďalších prísad do štandardných izolačných materiálov. Všetky prísady by však mali v súčasnosti spĺňať už spomínané legislatívne predpisy REACH a RoHS.

Problematika nových káblových izolačných zmesí

V kontexte nových environmentálnych požiadaviek v EÚ sú v súčasnosti zmesi káblových

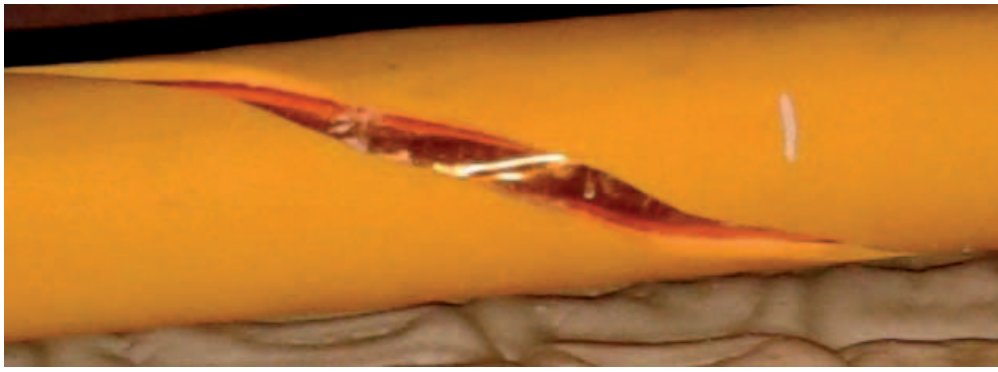
izolácií v porovnaní s minulosťou modifikované. Tento fakt možno najlepšie dokladovať na zložení základného polyméru používaného na izolácie a plášte káblov, ktorým je mäkčená PVC (polyvinylchloridová) zmes. Smernica RoHS významne ovplyvnila jej životnosť, pretože zakázala používanie najúčinnejších stabilizátorov PVC na báze olova (Pb) a REACH zásadným spôsobom znížil mechanickú odolnosť materiálu zákazom najúčinnejších zmäkčovadiel na báze nízkomolekulových ftalátov, predovšetkým DEHP {bis(2-etylhexyl)} ftalát, ktorý je známejší pod názvom dioktylftalát, DOP. Tento bol v minulosti najbežnejším zmäkčovadlom PVC.

Z hľadiska CPR je v súčasnosti zakázané inštalovať štandardné PVC káble do mnohých priestorov, ako sú napríklad lôžkové oddelenia nemocníc, jasle, zhromažďovacie a komunikačné priestory. Hlavným dôvodom je skutočnosť, že káble na báze PVC zmesí produkujú v požiari hustý dym s jedovatým a korozívnym HCl. Na Slovensku používanie káblov s vylepšenými vlastnosťami v požiari predpisuje vyhláška MV SR 94/2004 Z. z. [3] v znení neskorších predpisov, ktorá sa odvoláva na normu STN 92 0203 [4].

Z pohľadu životnosti káblov sú bezpochyby „najslabším prvkom" ich konštrukcie polymérne, predovšetkým izolačné a plášťové materiály. Prípadné zmeny vlastností izolácií, či už z krátkodobého, alebo dlhodobého hľadiska, môžu priamo súvisieť s modifikáciami zmesí s cieľom prispôsobiť sa novej európskej legislatíve.

Skutočnosť, že pre plášte káblov s vylepšenými vlastnosťami v požiari výrobcovia uvádzajú v technických podmienkach bežne minimálnu pevnosť v ťahu 9 MPa a ťažnosť 125 % a na druhej strane pre PVC plášte sú to hodnoty 12,5 MPa pre pevnosť v ťahu a 150 % pre ťažnosť, naznačuje, že z hľadiska mechanických vlastností sú na tom lepšie PVC káble. Naše merania z reálne odobraných vzoriek z prevádzky dokazujú, že ťažnosť PVC plášťov 6 kV káblov dosahuje významne lepšie hodnoty, a to bežne okolo 300 %.

Obr. 2 Poškodenie plášťa 6 kV kábla s vylepšenými vlastnosťami v požiari počas zrýchleného tepelného starnutia, spôsobené vlastnou hmotnosťou



Obr. 1 Špirálové prasknutie plášťa s vylepšenými vlastnosťami v požiari asi po trojročnej prevádzke [5]

Žiaľ, mnohí projektanti si neuvedomujú skutočnosť, že pôvodné káble môžu mať lepšie vlastnosti ako nové káble s novými receptúrami vyrobené v zmysle súčasnej legislatívy. Problém nastane, ak sa v prevádzke vyskytne neočakávaný degradačný činiteľ, ktorému nikto nevenoval pozornosť z dôvodu, že pôvodne inštalované káble sa s ním dokázali bez problémov vyrovnať. V konečnom dôsledku to môže viesť k neočakávaným haváriám.
Na **obr. 1** vidíme poškodený plášť kábla s vylepšenými vlastnosťami v požiari, kde asi po troch rokoch prevádzky došlo k špirálovému prasknutiu plášťa následkom namáhania torznými silami po jeho inštalácii.

Ďalší príklad poškodenia plášťa 6 kV kábla s vylepšenými vlastnosťami v požiari tentoraz v laboratórnych podmienkach je možné vidieť na **obr. 2**. Poškodenie bolo spôsobené vlastnou hmotnosťou počas zrýchleného tepelného starnutia v teplovzdušnom termostate, pričom na kábli s PVC plášťom podrobenom tým istým podmienkam zrýchleného tepelného starnutia nebolo zaznamenané žiadne poškodenie.

Obidva uvedené prípady poškodenia plášťov sa stali na kábloch, ktoré boli podrobené všetkým testom a skúškam predpísaným platnými STN normami. Z tohto dôvodu by mali byť nové izolačné materiály a ich zmesi podrobené oveľa náročnejším a intenzívnejším testom vlastností v záujme overenia ich životnosti. Overovanie káblov s modifikovanými a novými izolačnými materiálmi v porovnaní s pôvodnými izolačnými zmesami po zavedení novej legislatívy EÚ (RoHS, REACH) je len jednou z množstva úloh, ktoré sa uskutočňujú v rámci riešenia aktuálneho APVV projektu [6].

Poďakovanie
Táto publikácia bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-19-00049, APVV-18-0029 a operačným programom Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov – II. etapa, Kód ITMS: 313021W404, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

ZÁVER

Izolačné a plášťové materiály káblov musia spĺňať špecifické vlastnosti, ktoré sú vhodné na ich použitie v konkrétnych prevádzkových podmienkach. Ak zoberieme do úvahy neustále sa zvyšujúce požiadavky na ich garantovanú životnosť a spoľahlivosť, ktoré musia byť v súlade s ekologickými požiadavkami EÚ, tak jediným riešením môže byť použitie úplne nových materiálov alebo modifikácia zloženia pôvodne používaných materiálov. Modifikácia káblových izolačných materiálov v zmysle ekologických požiadaviek EÚ môže viesť k významným zmenám dôležitých vlastností káblových izolácií, čo má za následok zníženie ich spoľahlivosti. Z tohto dôvodu by malo byť dlhodobé testovanie stability vlastností bežnou realitou s cieľom potvrdiť ich odolnosť proti vybranému prevádzkovému prostrediu.

Použitá literatúra

[1] Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady č. 1907/2006 o registrácii, hodnotení, autorizácii a obmedzovaní chemikálií (REACH) a o zriadení Európskej chemickej agentúry, 2006.
[2] Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2011/65/EÚ o obmedzení používania určitých nebezpečných látok v elektrických a elektronických zariadeniach, 2011, v znení Delegovanej smernice komisie (EÚ) 2015/863, 2015.
[3] Vyhláška MV SR 94/2004, ktorou sa ustanovujú požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a užívaní stavieb. Časová verzia predpisu účinná od: 1. 1. 2019.
[4] STN 92 0203: Požiarna bezpečnosť stavieb. Trvalá dodávka elektrickej energie pri požiari, 2013.
[5] PACKA, Juraj – ŠÁLY, Vladimír – SULOVÁ, Janka – KOLLÁRIK, Pavol. Káble z vylepšenými vlastnosťami v požiari. In Energetika. Roč. 71, č. 3 (2021), s. 187 – 190. ISSN 0375-8842.
[6] Výskum starnutia elektroizolačných systémov, zmeny životnosti používaných materiálov po zavedení nových EÚ regulácií (RoHS, REACH)., VUKI, 2000 – 2024.

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov

Výskum predného brzdového svetla na Žilinskej univerzite v Žiline

prof. Ing. Miloš Poliak, PhD.,
Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov,
Žilinská univerzita v Žiline

Od septembra 2022 sa účastníci cestnej premávky mohli najprv v médiách a následne aj priamo v cestnej premávke stretnúť s testovaním predného brzdového svetla. Ide o ďalší prvok inštalovaný do vozidiel, ktorý má prispieť k zníženiu počtu dopravných nehôd alebo škodových udalostí v cestnej doprave.

prof. Ing. Miloš Poliak, PhD., a testovacie vozidlo s inštalovaným predným brzdovým svetlom

Výskum realizuje Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity v Žiline v spolupráci Bonnským inštitútom a pod záštitou Ministerstva dopravy a výstavby SR. Žilinská univerzita v Žiline realizuje jedinečný výskum v reálnej premávke, v ktorej v súčasnosti jazdí 3 000 vozidiel vybavených predným brzdovým svetlom. Projekt sa prevažne uskutočňuje na území Trenčianskeho a Žilinského kraja. Do projektu sa zapojili spoločnosti nákladnej dopravy, autobusovej dopravy, taxislužby, ale aj samotní jednotlivci, ktorí chceli prispieť k výskumu vplyvu predného brzdového svetla na bezpečnosť cestnej dopravy. Pre každé vozidlo, do ktorého sa inštalovalo predné brzdové svetlo, Ministerstvo dopravy a výstavby SR vystavilo osvedčenie o inštalácii, ktoré oprávňuje používať predné brzdové svetlo na pozemných komunikáciách.

Predné brzdové svetlo má zelenú farbu. Výber farby svetla na začiatku projektu nebol jednoduchý, ale pri analýze možností vyšla zelená farba ako najlepšia. Na predné brzdové svetlo nie je možné použiť farbu, ktorá dnes už má využitie v cestnej premávke. Takže oranžová farba sa nemôže použiť, pretože ide o farbu smerových svetiel. Červená farba sa používa na zadné brzdové svetlo. Vyhradená farba svetla, ktorú tiež nie je možné použiť, je aj modrá, ktorú používajú vozidlá s prednosťou jazdy. Z toho dôvodu sa dnes realizuje výskum predného brzdového svetla so zelenou farbou.

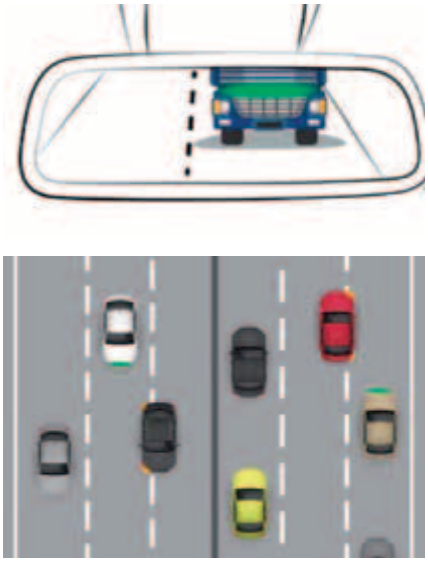
Možno viacero ľudí, keď prvýkrát počuli o prednom brzdovom svetle, sa zamysleli, ako môže predné brzdové svetlo pomôcť zvýšiť bezpečnosť cestnej premávky. Je potrebné si uvedomiť, že vznik dopravnej nehody má tri možné príčiny. Technický problém vozidla, problémy infraštruktúry a okolitého prostredia a pochybenie vodiča, resp. ľudský faktor. V súčasnosti najčastejšími dôvodmi dopravných nehôd je ľudský faktor. Na základe výskumu u profesionálnych vodičov sme zistili, že vznikajú situácie, pri ktorých vodič pociťuje neistotu, či môže pokračovať v jazde napriek tomu, že má prednosť v jazde. Či pokračovaním v jazde nedôjde k dopravnej nehode. Cieľom inštalácie predného brzdového svetla je práve znížiť neistotu účastníkov cestnej premávky a tým zvýšiť bezpečnosť cestnej premávky. Tak predné brzdové svetlo má potenciál naplniť plán EÚ znížiť počet mŕtvych osôb na cestách v nasledujúcom období.

Predné brzdové svetlo má potenciál znížiť dopravnú nehodovosť v nasledujúcich prípadoch:

- odbočenie vľavo – ak sa v cestnej premávke stretnú dve vozidlá, pri ktorých jedno odbočuje vľavo a dáva prednosť vozidlu pokračujúcemu priamo, vzniká určitá miera neistoty u vodiča pokračujúceho priamo, či vozidlo odbočujúce vľavo registruje skutočnosť, že musí dať prednosť protiidúcemu vozidlu. V prípade, ak vozidlo odbočujúce vľavo začne brzdiť, rozsvieti sa predné brzdové svetlo a protiidúce vozidlo má informáciu, že vozidlo brzdí (**obr. 1**).

Obrázok 1: Porovnanie informovanosti vodiča pri odbočení vľavo

- zmena jazdného pruhu – pri zmene jazdného pruhu vodič pracuje často s veľkou mierou neistoty, či vodič, ktorý jazdí v jazdnom pruhu, do ktorého sa vodič zamýšľa zaradiť, si všimol smerové svetlá vozidla a či bude môcť vodič bezpečne zmeniť jazdný pruh. V prípade, ak vozidlo v jazdnom pruhu pribrzdí, aby umožnilo druhému vozidlu sa zaradiť, rozsvieti sa predné brzdové svetlo. Vodič meniaci jazdný pruh uvidí rozsvietené predné brzdové svetlo, čím sa zníži u vodiča stres, pretože má informáciu, že vozidlo mu umožňuje sa zaradiť do ďalšieho jazdného pruhu (obr. 2).



Obrázok 2: Zmena jazdného pruhu

- zúžená vozovka – podobná situácia vzniká pri zúžení vozovky, kde je možné realizovať na určitom úseku iba jazdu jedným vozidlom. Ak má vozidlo informáciu, že oprotiidúce vozidlo brzdí, resp. stojí a má rozsvietené predné brzdové svetlo, znamená to, že konkrétny vodič môže pokračovať v jazde zúženým úsekom vozovky.

- priechod pre chodcov – chodci často pracujú s veľkou mierou neistoty z toho dôvodu, že nemajú informáciu, či ich vodiči vidia a či im dajú prednosť. Chodec často čaká na očný kontakt s vodičom, ktorý však nie je často možný. Napr. v noci, za zníženej viditeľnosti a pod. Rozsvietenie predného brzdového svetla znamená, že vodič vníma chodca a začal brzdiť (obr. 3).

Napriek tomu, že finálne výsledky výskumu budú k dispozícii až po ukončení výskumu na jeseň 2024, už v tomto období sú známe čiastkové výsledky predvýskumu, ktorý sa realizoval s vybranými profesionálnymi vodičmi pred inštalovaním predného brzdového svetla. Na predvýskume sa zúčastnilo celkovo 239 profesionálnych vodičov, z ktorých:

- 19,70 % – výkon viac ako 100 000 km/rok,
- 12,10 % – výkon od 60 000 do 100 000 km/rok,
- 19,70 % – výkon od 30 000 do 60 000 km/rok,
- 32,60 % – výkon od 10 000 do 30 000 km/rok,
- 15,90 % – výkon do 10 000 km/rok.

Na základe výsledkov predvýskumu je možné konštatovať, že 77 % profesionálnych vodičov, ktorí v priemere majú ročne najazdených 52 000 km, vyjadrili, že ak by mohli rozhodnúť, hlasovali by za zavedenie predného brzdového svetla. Ďalej 67 % vodičov profesionálov si myslí, že predné brzdové svetlo zvyšuje plynulosť cestnej premávky. Na základe doterajšieho výskumu predného brzdového svetla sme identifikovali aj ďalšie výhody, ktoré predné brzdové svetlo prináša. Výrazne zvyšuje bezpečnosť a znižuje neistotu vodičov sanitiek v prípade, ak prepravujú pacienta so zapnutými majákmi. Vodičom sanitiek veľmi pomáha predné zelené svetlo v získaní informácie, či vozidlá v križovatke brzdia a sanitka môže križovatkou prejsť. Cestujúci so zastávkami na znamenie musia zamávať na vodiča autobusu, aby im zastavil. Často dlho mávajú a nevedia, či ich vodič autobusu vidí. Práve predné brzdové svetlo dáva cestujúcim informáciu, že autobus začal brzdiť a zastaví na zastávke na znamenie. 75 % profesionálnych vodičov si myslí, že predné brzdové svetlo zvýši bezpečnosť cestnej premávky pri odbočovaní vľavo. Pre vodiča, ktorý pokračuje priamo po hlavnej ceste, je dôležitá informácia, či ho oprotiidúce vozidlo odbočujúce vľavo registruje. Ak vodič nemá informáciu, či ho vodič oprotiidúceho vozidla vidí, často znižujú rýchlosť, čo najmä v ranných špičkách narušuje plynulosť cestnej premávky. V prípade, ak má vodič pokračujúci po hlavnej ceste informáciu, že vozidlo odbočujúce vľavo brzdí, znižuje sa neistota u tohto vodiča a zvýši sa plynulosť jazdy, ako aj plynulosť cestnej premávky. Pri radení v jazdných pruhoch však taktiež pri dobrzďovaní v kolónach vzniká na strane vodiča neistota. V prípade zmeny jazdného pruhu musí vodič odhadnúť rýchlosť prichádzajúceho vozidla a rozhodnúť sa, či sa stihne zaradiť alebo nie. V prípade ak má informáciu, že prichádzajúce vozidlo znížilo rýchlosť rozsvietením predného brzdového svetla, zníži sa neistota vodiča, ktorý mení jazdný pruh. Vie, že ho prichádzajúce vozidlo púšťa a môže sa zaradiť. Výrazná neistota vodiča vzniká aj pri kolónach. V súčasnom období vodič na konci kolóny sleduje prichádzajúce ďalšie vozidlo s nádejou, že brzdí. Rozsvietením predného brzdového svetla je poskytnutá vodičovi v kolóne informácia, že vozidlo začalo brzdiť. Až 75 % vodičov, ktorí sa zúčastnili na predvýskume, si myslí, že predné brzdové svetlo má význam pri dobrzďovaní v kolónach.

Obrázok 3: Informácia o brzdení vozidla rozsvietením predného brzdového svetla pred priechodom pre chodcov

Pri výskume v rámci záverečných prác na Fakulte prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov sa zistilo, že až 96 % chodcov sa stretlo so situáciou, že si neboli istí, či ich vodič vidí a či vozidlo brzdí. Chodci obyčajne vyhľadávajú očný kontakt s vodičom a na základe toho sa rozhodnú aj pri malých rýchlostiach vozidla, či vstúpiť na priechod pre chodcov. V prípade zníženej viditeľnosti alebo v noci chodci nie sú schopní nadviazať očný kontakt a ostávajú v neistote, či vozidlo brzdí alebo nie. Práve predné brzdové svetlo znižuje neistotu chodcov a poskytuje im informáciu o tom, či vozidlo brzdí alebo nie. Pri predvýskume u vodičov profesionálov sa zistilo, že až 73 % vodičov si myslí, že pri priechode pre chodcov predné brzdové svetlo výrazne zvýši alebo zvýši bezpečnosť na cestách.

Zvýšenie bezpečnosti cestnej premávky má veľký význam nielen pre SR, ale aj pre celú EÚ. Predné brzdové svetlo je bezpečnostný prvok, ktorý má vysoký potenciál pri veľmi nízkych nákladoch. Pri výskume predného brzdového svetla bolo potrebné vyrobiť a dodať osobitne predné brzdové svetlá, ktoré sa použili na výskum. Výrobné náklady boli na úrovni približne 16 €. V prípade, ak sa bude predné brzdové svetlo vyrábať hromadne a bude sa montovať pri výrobe vozidla, pôjde o výrazne nižšie náklady, ktoré vo vzťahu k cene vozidla budú zanedbateľné vzhľadom na to, že ide o bezpečnostný prvok, ktorý znižuje riziko vzniku dopravnej nehody.

Deň otvorených dverí na SjF STU v Bratislave a 1. vodíkový midibus v Európe

Mgr. Renáta Sovišová,
Slovenská technická univerzita Bratislava
www.stuba.sk

Strojnícka fakulta STU v Bratislave spolu so spoločnosťou Mobility&Innovation Production, s. r. o., predstavili 1. unikátny vodíkový midibus v Európe svojho druhu. Slovenský technologický startup Mobility&Innovation Production, s. r. o., vznikol spojením technologickej spoločnosti Mobility&Innovation, a. s., a investora pána Rudolfa Hrubého, ktorý je spolumajiteľom globálne pôsobiacej antivírusovej firmy Eset, a. s.

Študenti a hostia mali možnosť absolvovať predvádzacie jazdy v autobuse.

MIP je svetovým lídrom vo vývoji mestských autobusov s bezemisným pohonom využívajúcich ultraľahkú samonosnú kompozitnú konštrukciu karosérie.

Autobus firmy Mobility&Innovation Production, s. r. o., v segmente midibusov bol prvým v Európskej únii, ktorý získal Európske typové schválenie začiatkom roka 2022 na vodíkový pohon. Je to unikátny koncept, keďže karoséria je vyrobená z kompozitných materiálov. Ide o svetový unikát, pretože komponenty vodíkovej sústavy sa nachádzajú v motorovom priestore.

Maximálna hmotnosť vodíka, ktorá sa zmestí do nádrží, je 10,5 kg pri tlaku 350 barov, čo je postačujúce na minimálny dojazd 350 km na vodík vďaka vysokoefektívnemu palivovému článku s maximálnym výkonom 30 kW. Dojazd je možné zvýšiť o ďalších 100 km, vďaka batériovým systémom.

Autobus bol v súčasnosti nasadený do skúšobnej prevádzky. Počas testovania sa nám podarilo overiť unikátnu spotrebu autobusu. Bol testovaný v náročných podmienkach.

„Hybridný pohon a modulová karoséria, to sú dva základné atribúty prvého homologizovaného midibusu, ktoré ho radia do kategórie výnimočných. Midibus môže na svoj pohyb využívať jednak elektrinu uloženú v akumulátore alebo si ju vyrába počas prevádzky. Naša fakulta priložila ruku k dielu pri vývoji samonosnej kompozitnej karosérie. Variabilné usporiadanie jednotlivých modulov lepením umožňuje vytvárať modifikácie karosérie podľa konkrétnych požiadaviek zákazníka, garantuje jej nízku hmotnosť a v konečnom dôsledku aj nízku spotrebu midibusu," upresnil dekan Strojníckej fakulty STU v Bratislave profesor Ľubomír Šooš.

Strojnícka fakulta STU v Bratislave sa skoro za 80 rokov vypracovala na špičkovú a rešpektovanú vedeckovýskumnú inštitúciu doma aj v zahraničí. Aj počas Dňa otvorených dverí pedagógovia a študenti ukázali žiakom stredných škôl, že môžu študovať moderné technológie na škole s tradíciou. Záujem dozvedieť sa viac o SjF STU a vodíkovom midibuse mali žiaci z gymnázií a odborných stredných škôl z celého Slovenska. Mali možnosť vidieť nielen vodíkový midibus, ale aj iné moderné technológie a inovatívne projekty, ktorých súčasťou sa môžu stať aj oni počas svojho štúdia.

STU SjF
SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
STROJNÍCKA FAKULTA

Stredoškoláci predstavili svoje inovatívne projekty na Strojárskej olympiáde SjF STU v Bratislave

Mgr. Renáta Sovišová,
Strojnícka fakulta, STU Bratislava

Dňa 16. 2. 2023 sa uskutočnilo finále vedomostnej súťaže Strojárska olympiáda, ktorá vznikla s cieľom zvýšiť povedomie technického vzdelávania v spoločnosti a propagovať technické vzdelávanie vedomostnými súťažami.

Súťaž je určená všetkým študentom stredných škôl, ktorí majú záujem súťažiť a overiť si svoje vedomosti v súťažných oblastiach (matematika, fyzika, strojníctvo a odborné strojárske zameranie), získať zaujímavé poznatky, skúsenosti a bližšie spoznať Strojnícku fakultu STU v Bratislave. Jedným z hlavných cieľov podujatia je propagácia bakalárskeho štúdia na Strojníckej fakulte STU v Bratislave. Zároveň sú žiakom stredných škôl predstavené spoločnosti z priemyslu, v ktorých raz možno budú úspešne pôsobiť.

„Súťaž vznikla s cieľom zvýšiť povedomie technického vzdelania na Slovensku a zlepšiť informovanosť o technickom vzdelávaní na univerzitách prostredníctvom vedomostných súťaží. Za 16 rokov svojej existencie sa do súťaže zapojilo viac ako 1 850 študentov z 530 stredných škôl, čím sa Strojárska olympiáda stala jednou z najväčších technických súťaží stredoškolákov. Študenti riešia v rámci zadaných technických okruhov svoje projekty a najlepší z nich sú pozvaní prezentovať svoje projekty priamo na našu fakultu. Tento rok sa v siedmich komisiách predstavilo 72 finalistov. Najlepší traja z každej komisie a ich školy boli finančne ocenení. Pri tejto príležitosti by som chcel poďakovať partnerom olympiády za ich podporu. Víťazi jednotlivých kategórií sa stavajú ambasádormi našej fakulty, čím olympiáda napĺňa svoje hlavné poslanie – popularizácia technického vzdelávania medzi mladými ľuďmi na Slovensku," zdôraznil dekan Strojníckej fakulty STU v Bratislave profesor Ľubomír Šooš.

Dr. h. c. prof. Ing. Ľubomír ŠOOŠ, PhD., dekan strojníckej fakulty, STU Bratislava

Tento rok nás podporili hlavní partneri **Volkswagen Slovakia, a. s., Tatravagónka, a. s., Zväz automobilového priemyslu Slovenskej republiky, Zväz strojárskeho priemyslu Slovenskej republiky** a ďalší partneri, ktorými sú Nord-Pohony, Walter Slovakia, Konštrukta Industry, Výskumný ústav zváračský, Slovenská spoločnosť údržby, Siemens Slovensko, KUKA Slovakia, s.r. o., a Mobility&Innovation Production, s. r. o.

Z dôvodu veľkého záujmu finále prebiehalo až v 7 komisiách. Víťazmi jednotlivých komisií sa stali Bruno Erdélyi s prácou s názvom Výroba minikaravanu, Juraj Macák s prácou Návrh a výroba fraktálneho zveráka, Jakub Rzyman s prácou Učebná pomôcka pre PID reguláciu, Erik Burák s prácou Učebná pomôcka k vertikálnym veterným turbínam, Oliver Konečný s prácou Meranie dielov vypálených fiber laserovou technológiou, Ľuboš Koníček s prácou Ako na 3D tlačiareň, Mário Valo a Matej Urban s prácou Upgrade bicykla. Na slávnostnom finále sa zúčastnil osobne aj člen Predstavenstva pre personálnu oblasť spoločnosti Volkswagen Slovakia pán Kai Stefan Linnenkohl, ktorý zablahoželal víťazom k ich úspešným prácam a počas svojho príhovoru apeloval na dopyt práve po absolventoch strojárskych študijných programov.

Brnianske električkové tunely

Na zabezpečenie kvalitnej dopravy sa vo svete budujú aj technicky vysokonáročné stavebné diela, ktorých výsledkom je lepšia dopravná obslužnosť, respektíve celkovo kvalitnejšie dopravné riešenia pre dané oblasti.

Ing. Bronislav Weigl,
Slovenská vedeckotechnická spoločnosť, doprava

V susednej Českej republike, v krajskom meste Brne sa takúto problematiku rozhodli riešiť vybudovaním dvoch električkových tunelov TRAM tunel Kampus a TRAM tunel Žabovřeská. Výstavba týchto dvoch tunelov pre električkové trate je realizovaná dvomi rozdielnymi metódami. Tunel Kampus bol realizovaný podzemnými stenami, osadením stropu a postupným hĺbením relatívne mäkkého materiálu. Tunel Žabovřeská bol realizovaný klasický razením v skalnom masíve za pomoci trhavín. V oboch tuneloch je vlastná električková trať realizovaná ako pevná jazdná dráha

TRAM tunel Kampus

TRAM tunel Kampus

Predĺženie električkovej trate z Osovej do Kampusu Bohunice

Stručný popis

- Dĺžka tunelovej časti – 620 m
- Dĺžka PJD (W-Tram) – 620 m
- Dátum začatia stavby 1. 8. 2019
- Dátum spustenia prevádzky električiek 11. 12. 2022
- Celková cena diela – 1,49 mld. Kč

Nový úsek električkovej trate je odbočením z jestvujúcej trate na Starý Lískovec u zastávky Osová. Vlastný tunel je súčasťou tejto stavby *„Predĺženie električkovej trate z Osovej do Kampusu Bohunice"*. Výstavbou električkovej trate v časti vedenej v tuneli a následnou jej prevádzkou sa podstatne zlepší spojenie centra mesta s vysokoškolským mestečkom, nemocničným komplexom a obchodným centrom. Termín skúšobnej prevádzky s cestujúcimi je od decembra 2022. Investorom je spoločne mesto Brno a Dopravní podnik města Brno.

Vlastná stavba sa dotýka aj jestvujúcej trate Starý Lískovec, kde došlo k posunu zastávky Osová o cca 125 m smerom do centra a k úprave smerového a výškového vedenia trate v dĺžke cca 450 m, za ktorou sa začína nový úsek trate, ktorá pokračuje do dvojkoľajného tunela dĺžky 619 m a stúpa k zastávke Západná brána. Tato zastávka je hĺbenej konštrukcie s ostrovným nástupiskom. Za tunelovou časťou nasleduje konečná zastávka Univerzita a Nemocnice Bohunice. Konečná zastávka je úvraťového usporiadania koľajovým prejazdom pred zastávkou. Zastávka má celkovo 6 nástupných hrán zabezpečujúcich prestup medzi električkami, autobusmi a trolejbusmi. Medzi zastávkou a portálom tunela sú umiestené dve odstavné koľaje. Trať je vedená na samostatnom telese s nájazdmi z komunikačnej siete pre účely údržby a mimoriadne udalosti. Zabezpečenie tunelového úseku je svetelnou signalizáciou.

Po vyťažení zeminy medzi stenami a stropnou doskou rok 2021

Po uložení koľajníc rok 2022

TRAM tunel KAMPUS zastávka Západní brána rok 2021

TRAM tunel KAMPUS zastávka Západní brána rok 2022

Koľajový zvršok na úseku novovybudovanej trate s nasledujúcimi povrchmi:

- Asfaltový kryt – cca km 0,0 až 0,056 a km 0,675 až 0,835
- Pevná jazdná dráha, betón – cca km 0,056 až 0,675 (tunelový úsek vrátane zastávky)
- Otvorený koľajový zvršok – cca km 0,835 až 0,903 a v rekonštruovanom úseku jestvujúcej trate

V tunelovej časti je po celej dĺžke obojstranný chodník šírky 1,5 m. Tunel má z oboch strán uzatváracie vráta, aby sa celý priestor tunela po skončení prevádzky mohol uzatvoriť. V tuneli je po celej dĺžke kamerový systém. Vstupy do zastávky Západní brána sú opatrené rolovacou mrežou, aby sa rovnako po ukončení prevádzky mohla zastávka uzatvoriť spolu s tunelom.

Zastávka Západní brána

Zastávka Západní brána je hĺbená s ostrovným nástupiskom dĺžky 65 m a šírky 6,6 m – 9,7 m. Nástupisko je 7,6 m pod terénom. S povrchom ho spojujú eskalátory a pevné schodiská. Bezbariérový prístup je umožnený evakuačným výťahom. Celý priestor nástupiska je otvorený a zakrytý preskleným zastrešením.

TRAM tunel KAMPUS zastávka Univerzita a Nemocnice Bohunice

Zastávka Univerzita a Nemocnice Bohunice

Konečná zastávka je úvraťového usporiadania s koľajovým prejazdom pred nástupiskom. Zastávka má celkovo 6 nástupných hrán dĺžky 60 m zabezpečujúcich prestup medzi električkami, autobusmi a trolejbusmi. Nástupiská sú šírky 3,3 m zakryté v celej dĺžke zastrešením. Medzi zastávkou a portálom tunela sú umiestnené dve odstavné koľaje, každá dĺžky 65 m.

Popis stavebného riešenia

Stavba je na jestvujúcu električkovú sieť MHD napojená na trať do Starého Lískovca v mieste zastávky Osová. Prístup na zastávku Osová je novými chodníkmi, schodiskom a dvoma výťahmi z ulice Osová. Ulice Okrouhlá je prerušená v úseku medzi vjazdom na parkovisko u ulice Vltavská a miestom napojení na Osovú bude slúžiť iba chodcom, pre prístup údržby a vozidla integrovaného záchranného systému.

Na zastávku Nová Jihlavská je peší prístup z ulice Labská. Prístup bude zároveň slúžiť pre vozidlá údržby a evakuačné vozidlá. Na úroveň nástupiska je prístup výťahom, pevným schodiskom a eskalátormi.

V priestore zastávky Univerzita a Nemocnice Bohunice sú pre trolejbusové a autobusové linky zriadené nástupiská priamo v ulici Netroufalky. V smere k zastávke Univerzitní kampus je spoločné nástupisko a električkami a v opačnom smere je nástupisko za križovatkou s ulicou z Palachovho námestia. Priestor trolejbusovej zastávky pre ukončené trolejbusy, príjazd na parkovisko a k Nemocnici Brno je organizovaný jednosmerne. Vjazd z križovatky s ulicou z Palachovho námestia bude aj pre MHD, aj pre príjazd vozidiel na parkovisko pri nemocnici.

Električková trať v tuneli

Do tunela vchádza električková trať pravým oblúkom (R = 50 m) a pokračuje priamo s nadväzným oblúkom (R = 300 m), ktorým sa vchádza so zväčšujúcou sa osovou vzdialenosťou do zastávky Západní brána. Tato zastávka je podpovrchová s ostrovným nástupiskom a nástupnou hranou na vnútornej strane oblúka (R = 300 m). Za zastávkou sa trať vracia do osovej vzdialenosti 3,10 m a priamym úsekom vychádza z tunelového úseku. Od vjazdu do tunela až po zastávku Západní brána má trať stúpanie 65 ‰, za zastávkou 12 ‰ a na rozhraní tunelovej časti a časti pred Nemocnicou Bohunice trať mierne klesá –10 ‰. Dĺžka tunelového úseku je cca 620 m, je riešená pevnou jazdou dráhou so žliabkovou koľajnicou, upevnením W-Tram a so zakrytým povrchom.

Postup výstavby

Tunel je rozdelený na 4 úseky: južný portál (monolit), tunelová časť (podzemné steny, monolitický strop), hĺbená stanica (monolit), severný portál (monolit). V prvej etape výstavby tunela sa realizovala výstavba hlavnej tunelovej časti. V druhej etape sa realizovala výstavba vlastnej podzemnej stanice a severného portálu. V tretej etape sa budoval južný portál. Po dokončení hrubej stavby sa začala budovať pevná jazdná dráha. Najskôr sa realizovalo odvodnenie pomocou drenážneho potrubia. Následne sa vykonala betonáž únikových chodníkov po oboch stranách tunela. V priebehu dokončovania chodníkov sa začala realizovať betónová doska pre pevnú jazdnú dráhu. Po zabetónovaní dosky sa začala montáž koľajníc, pomocou upevnenia W-Tram. Po osadení oboch koľají sa realizovala betonáž „pojazdových dosiek" medzi koľajami a v jednotlivých koľajach. Pred portálmi sa nachádza zakrytý zvršok pomocou asfaltového krytu. Medzi tunelom a „klasickým" električkovým zvrškom (štrk a podvaly) je vytvorená prechodová oblasť (preliate štrkové lôžko pomocou živice) z dôvodu menšieho rozdielu medzi sadaním jednotlivých typov konštrukcií.

Celá nová električková trať bola budovaná od 05/2020 do 12/2022. Skúšobná prevádzka na trati sa začala 11. 12. 2022.

» TRAM tunel Zabovřeská

„VMO I/42 BRNO, ŽABOVŘESKÁ"

Električkový tunel – stručný technický popis
Električkový tunel je súčasťou rozšírenia komunikácie „VMO I/42 Brno, Žabovřeská". Realizácia tohto električkového tunela umožní rozšírenie a tým zvýšenie kapacity priľahlej komunikácie. Termín skúšobnej prevádzky s cestujúcimi je plánovaný na 2. štvrťrok 2023 a následne bude pokračovať výstavba cestnej komunikácie. Investorom celej stavby vrátane električkového tunela je Ředitelství silnic a dálnic ČR.

V rámci výstavby VMO došlo k preloženiu električkovej trate do nového tunela pod Wilsonovým lesom, pričom razené portály tunela sú situované v miestach bývalých lomov.

Tunel v celkovej dĺžke 500 m je tvorený razenou časťou dĺžky 333 m a presypanými časťami dĺžky 162 m na severe a dĺžky 5 m pri južnom portáli. Súčasťou tunela je samostatná razená úniková štôlňa dĺžky 55 m, ktorá je situovaná zhruba v polovici dĺžky tunela a umožňuje bezpečnú evakuáciu osôb do priestoru núdzového zálivu priľahlej cestnej galérie. Technologický objekt pri severnom portáli tunela združuje technologické zázemie pre električkové aj cestnú časť.

TRAM tunel Zabovřeská

Pôvodná električková trať a dvojpruhová komunikácia

Z hľadiska priečneho usporiadania zodpovedá prejazdný profil norme dvojkoľajného električkového tunela. Osová vzdialenosť koľají je konštantná 3,100 m. Smerovo je tunel navrhnutý podľa trasy do niekoľkých protismerných oblúkov s minimálnym polomerom 161,550 m. Výškovo je tunel navrhnutý do strechovitého sklonu s pozdĺžnych sklonom výškového polygónu 0,5 % s vrcholovým oblúkom približne v polovici dĺžky tunela.

V trase razeného i presypaného tunela sú umiestnené čistiace výklenky pre drenáž, v razenej časti tunela sú umiestnené podružné rozvodne. Razba prebiehala novou rakúskou tunelovacou metódou za pomoci trhavín so zaisťovaním výrubu striekaným betónom, priehradovými nosníkmi a svorníkmi. Definitívne ostenie v razenom úseku je založené na základových pásoch. Hrúbka ostenia vo vrcholu klenby je min. 300 mm. Tunel je opatrený medziľahlou dáždnikovou fóliovou hydroizoláciou a pätnou drenážou.
Presypaný tunel pri severnom portáli má dve konštrukčne rozdielne časti, 138 m dlhý klenbový úsek a 24 m dlhý úsek tvorený uzavretým pravouhlým rámom v susedstve galérie a portálového technologického objektu. Nosná klenbová konštrukcia je železobetónová s hrúbkou ostenia vo vrchole klenby 450 mm. Rámové pásy na severnom portáli a na južnom portáli sú tvarovo obdobné a sú

Vizuálizácia konečného tunelu Žabovřesky a štvorpruhovej komunikácie

Upevnenie koľajníc

Južný portál

Vchod do únikovej štôlne

presypané iba sčasti. Hrúbka stien, stropnej a spodnej dosky je min. 600 mm. Steny tunela do vzdialenosti 50 m od portálu sú opatrené protihlukovým pohltivým obkladom z hliníkových panelov.

Električková trať – stručný technický popis

Zvršok električkovej trate v tuneli je navrhnutý ako pevná jazdná dráha. Betónová doska s povrchovým nástrekom emulziou Fimafob, výstuž z KARI-sietí pri spodnom povrchu, doska betónovaná po výške vo dvoch fázach. Električkový zvršok je realizovaný na doske hrúbky min. 240 mm z podkladového betónu. Pod pevnou jazdnou dráhou je umiestená elastomerová antivibračná rohož CONIRAP 24 mm.

Upevnenie koľajníc je pružné na plastových podkladniciach systému W-TRAM do betónovej pevnej jazdnej dráhy v elektricky izolovanom vyhotovení a krytom upevňovacieho uzla po 750 mm alebo na rektifikačný podval po 3,75 m, žliabková koľajnica NT3.

V prvej fáze je betónovaná spodná vystužená betónová doska uložená na antivibračnú rohož. Spodná doska je premennej hrúbky vo väzbe na priečny sklon horného povrchu daného prevýšením koľaje v oblúku. Koľajnice sú osadené pred vybetónovaním hornej betónovej dosky vrátane všetkých upevňovadiel a podkladníc po max. 750 mm a po 3,75 m na rektifikačné betónové podvaly. Koľajnice vrátane rektifikačných podvalov boli pred vybetónovaním vrchnej dosky smerovo aj výškovo osadené do projektovanej polohy pomocou rektifikačných skrutiek.

V druhej fáze betonáže sa následne koľaj spolu s upevňovadlami zaleje betónom po úroveň plastových podkladníc so zaliatím podkladníc do betónu v hrúbke min. 8 mm. Vrchná doska má konštantnú hrúbku okolo 290 mm.

Betónová doska pevnej jazdnej dráhy sa vybetónovala pre pravú a ľavú koľaj samostatne. Monolitická betónová doska je v pozdĺžnom smere prerušená rektifikačnými podvalmi, dilatačné úseky betónovej dosky sú dlhé cca 4,0 m, dilatačné škáry rešpektujú dilatačné škáry v ostení tunela (cca à 8,0 m).

Povrch pevnej jazdnej dráhy je odvodnený priečnym sklonom do prefabrikovaných betónových žliabkov šírky asi 0,21 m, ktoré sú v najnižších miestach odvodnené cez dažďové vpusty do kanalizácie. Päta koľajnice zostala bez podliatia, aby umožnila prietok vody.

Stručný postup výstavby

Celková koncepcia výstavby je s ohľadom na zložitosť a vzájomnú previazanosť medzi stavebnými objektmi založená na realizácii úseku pevnej jazdnej dráhy v tuneli čo najskôr, tak aby mohli byť následne osadené a inštalované prvky technologického vybavenia tunela. Následne boli dobudované nadväzujúce úseky pevnej jazdnej dráhy pred a za tunelom v rozsahu smerových oblúkov vrátane prechodníc. Ďalšie úseky trate sú riešené otvoreným zvrškom. Po inštalácii všetkých technologických prvkov budú vykonané funkčné skúšky a odladenie riadiaceho systému tunela vo väzbe na centrálne velíny BKOM a DPMB. Predpokladaný termín uvedenia do prevádzky je v zmysle harmonogramu zhotoviteľa v 1. polroku 2023.

Slovo na záver

Poznatky z týchto stavieb je možné uplatniť aj v SR, najmä v Bratislave, ktorá stále zaostáva pri riešení výstavby a integrácie koľajovej dopravy a vyžaduje si spoluprácu všetkých zainteresovaných zložiek, ako to bolo v týchto vyššie uvedených prípadoch – oblastná a miestna samospráva, železnice, magistráty, DP. Žiaľ, u nás majú v prvom rade prvé slovo rôzne aktivistické skupiny, čo v prípade prípravy a následnej výstavby v Brne zostalo stranou a všetci zainteresovaní robili všetko pre to, aby sa tieto diela realizovali v čo najkratšom čase s výsledkom zabezpečenia čo najkvalitnejšej dopravy.

A pre pamätníkov v Bratislave treba pripomenúť, že obdobné riešenie ako TRAM tunel Kampus bolo navrhované začiatkom 90. rokov pre obsluhu sídliska Dlhé diely, ale, žiaľ, po nekonečných diskusiách to bolo zamietnuté.

Geosyntetika 2023

Konferencia s medzinárodnou účasťou

GEO UNIZA 23
Conference on Geosynthetic Materials

9. – 10. 2. 2023, Žilina

Ing. Filip Gago, PhD.,
organizačný garant
www.geosyntetika.sk

Po dlhšom období pauzy spôsobenej covidovými obmedzeniami sa uskutočnil 14. ročník konferencie s medzinárodnou účasťou Geosyntetika 2023 v dňoch 9 – 10. februára 2023.

Konferenciu usporiadali Katedra geotechniky a Katedra železničného staviteľstva a traťového hospodárstva Stavebnej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline v modernizovaných priestoroch prednáškovej budovy AR. Na podujatí sa zúčastnilo viac ako 80 odborníkov zo Slovenska a z okolitých krajín, ktorí sa venujú problematike používania geosyntetických materiálov pre dopravné, pozemné, vodohospodárske a ekologické stavby. Odborníci z firiem, výskumných a zo vzdelávacích inštitúcií prezentovali svoje príspevky v 17 prednáškach v rôznych tematických okruhoch.

Záštitu nad konferenciou prebrali: Stavebná fakulta Žilinskej univerzite v Žiline, Slovenská pobočka Medzinárodnej geosyntetickej spoločnosti, Slovenská komora stavebných inžinierov, Železnice Slovenskej republiky, Slovenská cestná spoločnosť.

Konferencia, ktorá sa koná každý druhý rok na pôde Žilinskej univerzity v Žiline (UNIZA), má za cieľ poskytnúť informácie zo špecifickej a progresívnej oblasti stavebníctva. Podujatie bolo predovšetkým určené pre projektantov, zhotoviteľov, stavebný dozor, investorov, zamestnancov štátnej správy a v neposlednom rade pre výskumníkov a pracovníkov pôsobiacich na vysokých školách.

Po úvodnom slove rektora UNIZA prof. Jána Čelka, CSc., a vedeckého garanta konferencie, dekana SvF UNIZA, prof. Mariána Drusu, PhD., boli predstavení zástupcovia jednotlivých partnerských inštitúcií, ktoré prevzali záštitu nad konferenciou.

Úvodnú prednášku konferencie mal pozvaný hosť z Poľska, prezident poľskej pobočky Medzinárodnej geosyntetickej spoločnosti Dr. Jacek Kawalec, ktorý pôsobí na univerzite v Gliwiciach. Prednáškou s názvom *Skúsenosti z realizovaných stavieb s použitím geosyntetiky* priblížil rôzne zaujímavé aplikácie geosyntetických materiálov pri budovaní špeciálnych stavieb a na naše pomery megalomanských projektov. Inovatívne využívanie geosyntetických materiálov na báze najmodernejších ekologických produktov má široké uplatnenie a plní rôzne funkcie od separačných vlastností oddeľujúcich rôzne sypké materiály cez statickú výstužnú funkciu až po vytváranie membrán a tesnení ekologicky nevhodných materiálov. Po úvodnej prednáške nasledovali so svojimi prezentáciami hostia z Poľska, Nemecka, Maďarska a Českej republiky.

Počas rokovania konferencie bol jej priebeh rozdelený do troch tematických celkov:

- skúsenosti z realizovaných stavieb s použitím geosyntetiky,
- výsledky výskumu a vývoja v oblasti geosyntetiky, vzdelávania odborníkov a študentov,
- stav technických predpisov a pripravované nové štandardy pre oblasť dopravného staviteľstva.

Priebeh konferencie splnil očakávania organizátorov, ako aj účastníkov, príspevky boli prezentované na vysokej úrovni so živou diskusiou ku každej téme. Konferencia Geosyntetika 2023 potvrdila svoju aktuálnosť a dôležitosť pre súčasné stavebníctvo a organizátori pre vás pripravujú už 15. ročník a tešia sa na stretnutie v Žiline v roku 2025.

Systémy skladování energie ZenergiZe od společnosti Atlas Copco

Neustálý růst energetiky je spojen s tlakem na snižování emisí uhlíku, ale nové zdroje energie často znamenají potíže s kvalitou a stabilitou dodávek. Řada mobilních systémů skladování energie společnosti Atlas Copco je dokonalým a ekologickým řešením těchto problémů, protože splňuje stávající i nové požadavky na trhu s energií.

Petr Přinosil, Atlas Copco, s. r. o.
Zastúpenie pre SR – KOLEX, s. r. o.,
obchod@kolex.sk, www.kolex.sk

Inovativní řada ZenergiZe společnosti Atlas Copco představuje zcela nový rozměr modulárního skladování energie. Jednotky jsou navrženy s ohledem na ekologii tak, aby co nejvíce minimalizovaly spotřebu paliva a emise CO_2 a zároveň zajistily optimální výkon a téměř nulové nároky na údržbu. Díky lithiovo-iontovým bateriím s vysokou hustotou energie jsou jednotky ve srovnání s tradičními alternativami kompaktní a lehké, přesto však po jednom nabíjecím cyklu generují energii po dobu více než 12 hodin.

Řada systémů pro ukládání energie společnosti Atlas Copco pokrývá aktuálně rozsah výkonů od 15 KVA do 500 KVA a jmenovitou kapacitu ukládání energie 46-576 kWh. Tyto bateriové systémy jsou navrženy především do exteriéru, kladou důraz na bezpečnost a snadné použití. Elektrické zásuvky jsou

optimálně chráněny, ližiny jsou pozinkované a integrovaný přepravní rám minimalizuje riziko poškození i v těch nejnáročnějších provozních podmínkách. Jedná se o mobilní úložiště energií, kde je počítáno s častou přepravou, manipulací. Nad rámec standardního provedeni v kapotě lze osadit některé modely i na silniční podvozek, což výrazně usnadňuje přepravu. Dálkový monitorovací systém, solární nabíječka a systém řízení napájení propojený se systémem řízení baterií umožňují dosáhnout 6 000 nabíjecích cyklů (životnost 40 000 h za běžných provozních podmínek).

Systémy skladování energie Atlas Copco lze použít v kombinaci s generátory elektrické energie nebo obnovitelnými zdroji energie (fotovoltaická nebo větrná elektrárna). Tyto hybridní energetická řešení nabízejí téměř neomezené možnosti v pokrývání náročných požadavků v různorodých průmyslových odvětvích, stavebních činnostech nebo ve veřejné službě. Řada ZenergiZe je ideální mimo jiné pro pohon jeřábů, jako zdroj energie pro telekomunikační vysílače a při akcích citlivých na hluk. Lze je použít i pro stacionární aplikace, jako jsou nemocnice nebo nabíjecí místa pro elektromobily.

Při použití akumulačních jednotek v ostrovním režimu může úspora CO_2 dosáhnout až 100 %, pokud jsou jednotky napájeny z obnovitelných zdrojů energie. V hybridním režimu lze systém ZenergiZe používat společně s dieselovým generátorem, což umožňuje inteligentní řízení zátěže. Kromě toho lze mobilní úložiště energie Atlas Copco synchronizovat s jinými systémy pro ukládání energie.

Ze všech těchto důvodů představují mobilní systémy skladování energie Atlas Copco skutečně ekologický, čistý a tichý zdroj energie.

Rekonštrukcia Bratislavského bábkového divadla napreduje

Text: **Lucia Forman**
Foto: **Monika Kováčová**
Vizualizácie: **ateliér Sio Architects (Viktória Zacharová a Daniela Mačuhová)**

Na domovskú adresu sa vráti v sezóne 2023/2024

Na rekonštrukcii Bratislavského bábkového divadla, ktorú začal Bratislavský samosprávny kraj v auguste 2021, sa aktívne pracuje. Kompletne vynovené budú foyer, javisko i hľadisko. Divadlo bude mať aj úplne nové svetelné, zvukové a javiskové technológie. Bude to divadlo 21. storočia a zároveň najmodernejšie bábkové divadlo na Slovensku.

Komplexná rekonštrukcia pozostáva z obnovy pôvodnej administratívnej budovy a z výstavby novej časti budovy, teda divadelnej sály a foyer vo dvore. Aktuálne sú dokončené izolácie podláh, omietky. Osadili sa nové okná v historickej aj novej časti divadla. Namontovaný bol výťah, dokončila sa plynová kotolňa, kúrenárske rozvody, ako aj elektroinštalačné rozvody v celej budove. Po úplnom dokončení týchto prác budú práce pokračovať v interiéri divadla, a to omietky, pokladanie podláh, následné osádzanie technológií a na záver príde na rad nové interiérové zariadenie, ktoré bude spĺňať všetky potreby zamestnancov divadla.

Novinkou budú zelené strechy umiestnené nad divadelnou sálou BBD. Vďaka nim zníži BSK náklady na vykurovanie aj na chladenie budovy. Zvýši sa tiež zvuková izolácia. Okrem toho bude zelená strecha zadržiavať zrážkovú vodu a spomalí sa jej odtok, čo predstavuje nižšiu záťaž na kanalizáciu. A v neposlednom rade, vizuálne sa spríjemní prostredie s priaznivým vplyvom na životné prostredie.

Novozrekonštruované divadlo bude prispôsobené návštevníkom, teda deťom. Preto kultúrny zážitok bude posilnený príjemným presvetleným, hravým a moderným prostredím.

Vizualizácie zrekonštruovaného bábkového divadla

Bratislavská župa má schválenú stratégiu rozvoja kultúry

V posledných rokoch kríz sa kultúra ocitla na okraji spoločnosti a pre mnohých bola vnímaná ako nepotrebný článok. Ako sa ukázalo, opak je pravdou. Práve kultúra a umenie umožňujú ľudí spájať a prepájať, ale aj uniknúť od reality, zabaviť sa či „prežiť" príbehy a vzťahy, ktoré by v reálnom živote nikdy nezažili. Kultúra je dôležitou súčasťou života. Práve na to poukazuje aj schválená Stratégia rozvoja kultúry v Bratislavskom samosprávnom kraji na roky 2021 – 2027 s výhľadom do roku 2030, ktorá slúži ako základný koncepčný dokument rozvoja podpory kultúry na území BSK.

Bratislavský samosprávny kraj zriaďuje sedem kultúrnych zariadení: štyri divadlá – Divadlo Aréna, Divadlo Astorka Korzo´90, Divadlo Ludus, Bratislavské bábkové divadlo, Kultúrno-osvetové stredisko v kaštieli v Modre, Malokarpatské múzeum a Malokarpatskú knižnicu v Pezinku. Tie tvoria základnú kultúrnu infraštruktúru BSK. Majú právnu subjektivitu a všetky hospodária v režime príspevkových organizácií.

V rámci svojich kompetencií sa BSK stará aj o ďalšie štyri nehnuteľné pamiatky, ktoré prechádzajú odbornou pamiatkovou rekonštrukciou: Synagóga v Senci a Synagóga vo Svätom Jure, Dom Ferdiša Kostku v Stupave a Kaštieľ v Malinove.

Zámerom stratégie je zmapovanie hlavných okruhov problémov a možností podpory rozvoja kultúry v podmienkach kraja. Poukazuje na potrebu širšieho vnímania kultúry ako prierezového nástroja regionálneho rozvoja. Podmienkou ďalšieho rozvoja kultúry je však vhodná legislatíva, optimálne nastavené dotačné systémy, optimalizácia riadiacich procesov v oblasti kultúry, ako aj dostatočná finančná podpora. Práve dobré nastavenie nástrojov regionálnej kultúry umožní úspešne realizovať a dosahovať strategickú víziu smerovania kultúry na území BSK.

Medzi najdôležitejšie výzvy v oblasti kultúry a umenia, ktoré strategický materiál rieši, patrí modernizačný dlh a technický stav kultúrnych pamiatok, ktoré sú zároveň fyzickou infraštruktúrou pre živé umenie. Ďalej je to podpora nielen zriaďovanej, ale aj nezriaďovanej kultúry na území kraja a digitalizácia hnuteľných a nehnuteľných kultúrnych pamiatok a ich dokumentácia. Stratégia bola koncipovaná v súčinnosti s dotknutými subjektmi kraja, kultúrnymi zariadeniami v zriaďovateľskej pôsobnosti BSK, relevantnými aktérmi v oblasti nezriaďovanej kultúry a spolupracujúcimi inštitúciami.

Pri napĺňaní stratégie chce BSK dbať nielen na verejnú hodnotu kultúry, ale aj o definovanie pozitívneho, resp. multiplikačného efektu.

Vzdelávanie v stavebníctve na stredných a vysokých školách

ZVÄZ STAVEBNÝCH PODNIKATEĽOV SLOVENSKA

www.zsps.sk

V dňoch 22. – 24. marca 2023 prebiehali v pavilóne vzdelávania a inovácií prezentácie nasledujúcich 11 významných stredných priemyselný a odborných škôl z celého Slovenska, spolu s dvoma univerzitami zo Žiliny a z Košíc, ktoré prostredníctvom svojich stavebných fakúlt predstavili aj vedeckovýskumnú oblasť vzdelávania:

Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta; Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta; Stredná priemyselná škola stavebná Oskara Winklera, Lučenec; Stredná priemyselná škola stavebná, Žilina; Spojená škola, Banská Bystrica; Stredná priemyselná škola stavebná Emila Belluša, Trenčín; Stredná priemyselná škola stavebná a geodetická, Bratislava; Stredná odborná škola technická, Košice; Stredná odborná škola technická, Prešov; Stredná odborná škola remesiel a služieb, Poprad; Stredná odborná škola, Považská Bystrica; Stredná odborná škola stavebná, Nitra; Stredná odborná škola technológií a remesiel, Bratislava.

Prezentácie organizoval Zväz stavebných podnikateľov Slovenska, za podpory spoločnosti Incheba, a. s. Podujatie sa konalo pod záštitou ministra dopravy SR Andreja Doležala.

Návštevníci výstavy všetkých vekových skupín sa tak mohli zoznámiť, či už s jednotlivými strednými priemyselnými a odbornými školami, alebo s vysokými školami, ktoré budúcim uchádzačom o štúdium a ich rodičom predstavili moderné učebné technológie, ktoré sa dnes používajú aj v praxi.

Cieľom prezentácií bolo ukázať prepojenosť odborných a vysokých škôl s praxou, ako aj zdvihnúť povedomie o stavebnom odvetví.

Slávnostné otvorenie pavilónu vzdelávania a inovácií, ktorého súčasťou boli prezentácie a súťaže škôl, bolo za účasti štátnej tajomníčky MD SR, Kataríny Brunckovej, riaditeľa Štátneho inštitútu odborného vzdelávania Branislava Hadára, generálneho riaditeľa Incheba, a. s., Alexandra Rozina a prezidenta Zväzu stavebných podnikateľov Slovenska Pavla Kováčika.

Návštevníci si mohli pozrieť, zoznámiť sa a vyskúšať si:

- virtuálnu, zmiešanú alebo rozšírenú realitu, ktorá sa stáva neoddeliteľným pomocníkom v stavebníctve,
- zelené riešenia oddychových zón,
- 3D projekciu inžinierskych a pozemných komunikácii, ktoré dnes využíva čoraz viac projekčných firiem na prípravu stavebných projektov,
- meračskú techniku a geodetické stanice, ktoré sa používajú na geotechnický monitoring pri výstavbe,
- systémy a aplikácie slúžiace na ovládanie inteligentnej domácnosti,
- termokameru, ktorá sa využíva na optimalizáciu nákladov na kúrenie a na zisťovanie izolačných vlastností materiálov,
- digitálne projektovanie v stavebníctve,
- aplikáciu inteligentnej domácnosti,
- prácu inštalatéra na výučbovom paneli,
- kompletnú diagnostiku komína, ako aj ukážky revízie, kontroly a čistenia,
- ukážky zakladania s tvarovkami na sucho,
- montážno-stavebné práce v bytovom dome, kde prebiehala montáž jednotlivých súčastí,
- ukážky práce inštalatérov a stolárov,
- praktické činnosti žiakov študijného odboru technik energetických zariadení budov pri inštalácii solárnych panelov na trenažéri,
- 3D modely prác žiakov v odbore modelárstvo, ktoré boli súčasťou projektov v rôznych súťažiach,
- robotizovanú stanicu v odbore geodézia (zber dát, vytyčovanie, spracovanie údajov),
- tvorbu stavebných výkresov a projektov v CAD programoch.

Súčasťou prezentácií bolo aj predstavenie stroja – grejdera a po druhýkrát v spolupráci so spoločnosťou STRABAG, s. r. o., aj bagrového trenažéra, ktorého kabína a ovládací panel sú rovnaké ako v skutočnom stavebnom stroji a v kombinácii s hydraulickým pohyblivým sedadlom vám verne sprostredkujú prácu bagristu na stavbe.

Majstrovstvá Slovenska strechárskych remesiel žiakov odborných škôl s medzinárodnou súťažou

Dvojdňová súťaž sa konala 22. a 23. 3. 2023 na výstavisku Incheba, a. s., Bratislava. Záštitu nad súťažou prevzali: Ministerstvo dopravy Slovenskej republiky a Zväz stavebných podnikateľov Slovenska.

Na súťaži sa zúčastnilo sedem dvojčlenných družstiev:
1/ Stredná odborná škola stavebná, Nitrianska cesta 61, Nové Zámky
2/ Stredná odborná škola stavebná, Tulipánová 2, Žilina-Bôrik
3/ Stredná odborná škola stavebná, Nábrežie mládeže 1, Nitra
4/ Stredná odborná škola technická, Volgogradská 1, Prešov
5/ Stredná odborná škola, Ul. slov. partizánov 49, Považská Bystrica
6/ Střední škola stavebních řemesel, Pražská 38, Brno-Bosonohy, ČR
7/ Stredná odborná škola technická, Kukučínova 23, Košice

Zúčastnené družstvá predviedli mimoriadne vyrovnané výkony. Súťaž sa stretla so záujmom širokej odbornej verejnosti, médií a návštevníkov výstavy. Najlepšiu prácu však odviedlo víťazné družstvo.
1. miesto: Stredná odborná škola stavebná, Nábrežie mládeže 1, Nitra, Jerguš GUNDA, Erik KOVÁČ, Majster odborného výcviku: Jozef VAGO

2. miesto: Stredná odborná škola technická, Volgogradská 1, Prešov, Ľuboš TKÁČIK, Damián BEDNÁR, Majster odborného výcviku: Mgr. Martin FRIŠTYK
3. miesto: Střední škola stavebních řemesel, Pražská 38, Brno-Bosonohy, Filip OLESOV, František PERNICA, Majster odborného výcviku: Ing. František TESAŘ

19. Majstrovstvá Slovenska maliarskych remesiel žiakov odborných škôl

Pozvanie do súťaže maliarov, žiakov stredných odborných škôl vyučujúcich remeslo maliar, prijali štyri školy: Stredná odborná škola technológií a remesiel z Bratislavy, Stredná odborná škola drevárska a stavebná z Krásna nad Kysucou, Stredná odborná škola stavebná Nové Zámky a Stredná odborná škola technická z Košíc. Počas dvoch dní mali súťažiaci zvládnuť teoretickú časť – vedomostný test a praktickú časť, tri zadania, ktoré pozostávali z vytvorenia loga (školy alebo sponzora spoločnosti), prípadne štátneho znaku, voľnej tvorby a jednoduchej dekoratívnej tvorby. Súťažné družstvá škôl mali na prípravu a tréning zadaní necelé tri mesiace, pričom sa do príprav aktívne zapojili aj partnerské spoločnosti, ktoré im zabezpečili potrebný materiál na prípravy na samotnú súťaž. Každá škola dostala prideleného sponzora – partnera. Počas dvoch dní súťažné tímy predviedli pekné výkony, za čím bola aj svedomitá príprava s majstrami odborného výcviku.

Víťazom súťaže sa stala **Stredná odborná škola drevárska a stavebná z Krásna nad Kysucou**, ktorú viedla pani Ing. Eva Zaťovičová. Na druhom mieste skončila Stredná odborná škola stavebná z Nových Zámkov, tretie miesto patrí Strednej odbornej škole technológií a remesiel z Bratislavy a štvrté miesto obsadila Stredná odborná škola technická z Košíc. Všetkým súťažiacim gratulujeme a tešíme sa na ďalšiu spoluprácu.

Záštitu nad podujatím prevzali Ministerstvo dopravy SR a Zväz stavebných podnikateľov Slovenska, organizátorom bol Cech maliarov Slovenska.

Stánok Zväzu stavebných podnikateľov Slovenska

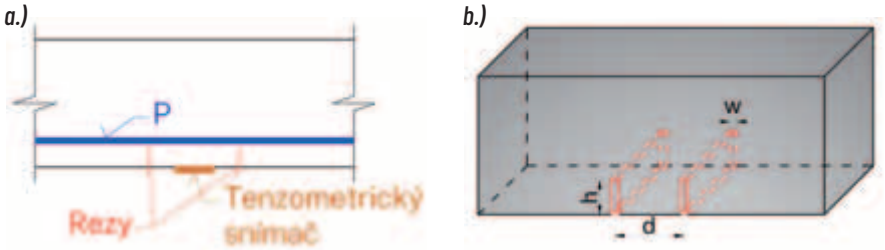
Zväz tradične aj v tomto roku prezentoval odvetvie stavebníctva prostredníctvom svojho stánku. Stánok bol opäť zameraný na prepojenosť stavebníctva s novými a digitálnymi technológiami, čo zväz prezentoval spolu s jeho členmi. Súčasne projektoví partneri projektu GreenDeal4Buildings prezentovali v rámci stánku a projektových workshopov aktuálny stav a návrhy opatrení, ktorých cieľom je zvýšenie súkromných investícií do obnovy budov a mestskej infraštruktúry.

Problematické prvogeneračné predpäté mosty. Ako ďalej?

Ing. Jakub Kraľovanec, PhD.,
prof. Ing. Martin Moravčík, PhD.,
Katedra stavebných konštrukcií a mostov,
Stavebná fakulta, Žilinská univerzita v Žiline

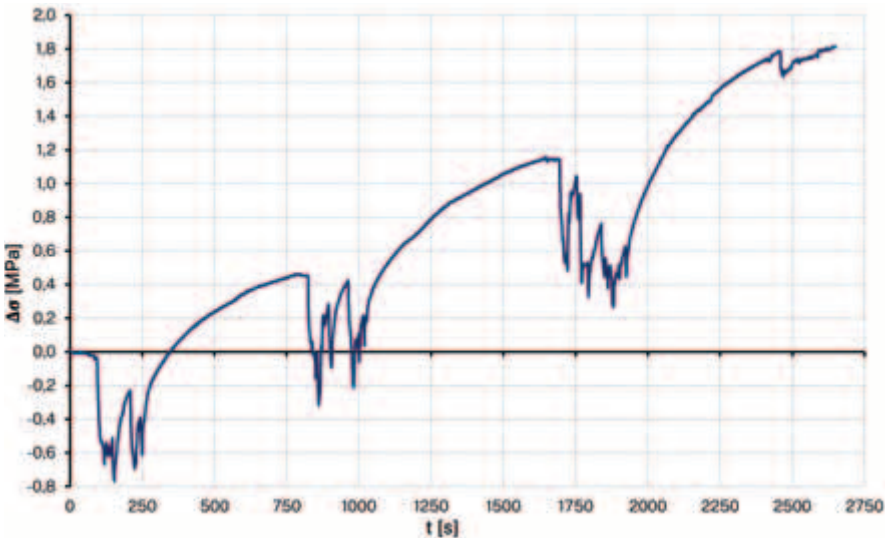
Abstrakt
Problémy tzv. prvogeneračných predpätých mostov sú v odborných kruhoch dobre známe. Ide predovšetkým o koncepčné chyby, ktoré vychádzajú z nevhodne zvolenej ochrany predpínacej výstuže a kotiev, pričom táto skutočnosť často vyústi do korózie a následného poklesu predpätia.

Ďalším nedostatkom je poddimenzované nedostatočné vystuženie betonárskou výstužou v porovnaní so súčasnými požiadavkami, ktoré kladie Eurokód. Absencia betonárskej výstuže sa odzrkadľuje na „duktilite" nosníkov, čo vedie k zvýšenému riziku tzv. krehkého lomu bez akéhokoľvek varovania. K pomyselnej pavučine problémov značne prispieva aj nedostatočná kontrolná a údržbová činnosť správcov, ktorá iba podčiarkuje už spomenuté koncepčné chyby. Sú to práve správcovia mostov, ktorí by mali venovať zvýšenú pozornosť týmto kritickým typom konštrukcií.
V tomto príspevku sa zameriame na opis vybraných spôsobov, ktoré môžu pomôcť nepriamo stanoviť reziduálne predpätie v existujúcich konštrukciách. Prepínacia sila je ovplyvnená vonkajšími faktormi, pričom jej znalosť je základným podkladom v rámci statického prepočtu. Práve statický prepočet konštrukcie s dostatočne presne stanovenou predpínaciou silou je jazýčkom na váhach rozhodovacieho procesu, ktorý má za úlohu stanoviť ďalšie kroky správcu.



Obr. 1 – Schéma rezovej metódy: a.) princíp merania; b.) parametre aplikovaných rezov

V súčasnosti sa stretávame s mostami, ktoré boli navrhnuté a realizované v polovici 20. storočia. Preto je nutné posúdiť ich stav a tým určiť zostatkovú životnosť. Nie vždy je jediným možným riešením ich nahradenie novou, technicky dokonalejšou konštrukciou. Takýto krok by nebol v mnohých prípadoch efektívny z prevádzkového ani ekonomického hľadiska. Potrebujeme poznať spôsoby, ktorými môžeme určiť aktuálny stav predpätia. Často diagnostika a následný statický prepočet ukážu, že konštrukciu postačuje zosilniť. Týmto spôsobom sa zvýši jej zostatková životnosť. Spoľahlivé metódy sú stále žiadanejšie, keďže čoraz väčšie množstvo mostov má zlý, veľmi zlý, či až havarijný stavebno-technický stav [1]. Momentálna situácia na Slovensku, predovšetkým s mostami z tyčových prefabrikátov, ukazuje potrebu nových diagnostických metód [2-3]. Medzi najznámejšie prípady vystihujúce túto skutočnosť patria mosty v Podbieli, Nižnej a Trstenej. Neskôr došlo k podobnému problému aj v prípade mosta pri Veľkej Lodine. Včasná detekcia závažných porúch môže zamedziť vzniku mimoriadnej situácie, ktorá by mohla ohroziť životy ľudí a spôsobiť hospodárske škody. Zanedbaná dohliadacia činnosť, ktorú majú vykonávať správcovia mostných objektov, spôsobuje, že degradácia nosných a nenosných častí mostov prerastie až do stavu, keď konštrukcia už nie je bezpečná. Úlohou včasnej diagnostiky musí byť teda zistenie určitých parametrov, ktoré vyjadrujú prevádzkyschopnosť a životnosť konštrukcií.



Obr. 2 – Ukážka uvoľnenia normálového napätia pri postupnom rezaní

Jednou z možností v tejto oblasti je použitie tzv. rezovej metódy (obr. 1), ktorá patrí do skupiny metód založených na princípe uvoľnenia normálového napätia z konštrukcie v danom mieste. Jemným zásahom do konštrukcie (rezmi) sa uvoľní v betóne normálové napätie a vytvorí sa „izolovaný betónový blok". Kontinuálna zmena pomerných pretvorení sa zaznamená v priľahlých miestach použitím napr. tenzometrických snímačov (obr. 2). Betónový blok je možné považovať za úplne izolovaný vtedy, keď

Obr. 3 – Aplikácia metódy odozvy konštrukcie na pôvodnom moste v Nižnej.

narastajúca hĺbka rezu už viac nespôsobuje výraznú zmenu pomerných pretvorení (normálových napätí) v priľahlých miestach [3].

Medzi nepriame metódy na určenie reziduálnej predpínacej sily parí aj skúška odozvy konštrukcie na vonkajšie zaťaženie (obr. 3). Na overovanej konštrukcii sú pozorované zmeny pretvárnych veličín, ako sú priehyby, pomerné pretvorenia či vznik/znovuotvorenie a šírka trhlín vzhľadom na veľkosť aplikovaného vonkajšieho zaťaženia. Veľkosť zaťažovacieho impulzu nie je možné zovšeobecniť z dôvodu, že stav predpätých konštrukcií v prevádzke je rôzny. Vhodné je zaťažovať konštrukciu v postupných krokoch, ak je to potrebné, aj s prípadným odľahčovaním.

Záver

V našich aj medzinárodných podmienkach je množstvo predpätých mostov v zlom či až havarijnom stavebno-technickom stave. Je známy celý rad metód na určenie aktuálnej úrovne predpätia. Vo svetle uvedených mimoriadnych situácií je jasné, že potrebujeme vytvoriť spoľahlivé postupy na stanovenie hodnoty predpätia. Je nevyhnutné stanoviť presnosť a spoľahlivosť spomínaných postupov a pokračovať v ich overovaní v laboratóriu, ale predovšetkým na reálnych konštrukciách v praxi. Iba takýmto spôsobom je možné vytvoriť použiteľné odporúčania pre ich praktickú a bezpečnú aplikáciu. Osobitne je potrebné sa zamerať na výskum pomerne jednoducho realizovateľných metód, ktoré majú nedeštruktívny alebo len veľmi málo deštruktívny charakter. V praktickom využívaní je potrebné mať možnosť použiť danú metódu čo najrýchlejšie, najlacnejšie a najjednoduchšie pri zachovaní požadovanej presnosti.

Poďakovanie

Tento príspevok vznikol za podpory Vedeckej grantovej agentúry MŠVVaŠ SR a SAV (VEGA) číslo 1/0306/21 a 1/0048/22 a Kultúrnej a edukačnej grantovej agentúry MŠVVaŠ SR (KEGA) číslo 020ŽU-4/2021.

Literatúra

[1] SSC Bratislava: TP 060: Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Mosty, 2012. https://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tp/tp_060.pdf.

[2] MORAVČÍK, M. – BUJŇÁKOVÁ, P. – BAHLEDA, F.: Failure and damage of a first-generation precast prestressed bridge in Slovakia. Struct. Concrete. 2020, 21, 2 353 – 2 362, doi:10.1002/suco.201900526.

[3] KRAĽOVANEC, J.: Možnosti analýzy predpätia existujúcich betónových konštrukcií. Dizertačná práca: ŽU v Žiline, 2022, 137 s.

Pozvánka

Katedra stavebných konštrukcií a mostov Stavebnej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline, Slovenská spoločnosť pre oceľové konštrukcie pri ZSVTS a Stavokov Projekt, s. r. o., organizujú dňa

25. – 26. mája 2023, obec Oščadnica

46. AKTÍV PRACOVNÍKOV ODBORU OCEĽOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

Aktív pracovníkov odboru oceľových konštrukcií predstavuje národnú konferenciu, na ktorej sa pravidelne stretávajú odborníci zo všetkých odvetví týkajúcich sa problematiky oceľových konštrukcií, ale priestor dostávajú i témy zamerané na drevené, sklenené či kombinované a progresívne konštrukcie. Či už ide o projektantov, statikov, akademických pracovníkov, výskumníkov, alebo realizačné firmy, investorov a správcov, pre každého znamená účasť na aktíve výbornú príležitosť na osobné stretnutie s poprednými odborníkmi v tejto oblasti na Slovensku, prípadne aj zo zahraničia, najmä z Českej republiky.

Tradícia týchto oceliarskych zjazdov a aktívov sa začala už v roku 1953 prvým oceliarskym zjazdom na zámku v Smoleniciach. Na konferencii odznieva niekoľko desiatok príspevkov z problematiky najnovšieho výskumu, zaujímavých projektov, významných realizácií (nielen) oceľových konštrukcií a mostov. Hlavným organizátorom tejto vedecko-odbornej akcie Slovenskej spoločnosti pre oceľové konštrukcie pri ZSVTS je v posledných dvoch desaťročiach každoročne jedna z troch slovenských stavebných fakúlt – STU v Bratislave, TU v Košiciach alebo Žilinská univerzita v Žiline.

Úloha zorganizovať v poradí už 46. aktív pripadla tento rok **Katedre stavebných konštrukcií a mostov** Stavebnej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline. Katedra si spolu so Žilinskou univerzitou tento rok pripomína okrúhle 70. výročie svojho vzniku. Ide o istú symboliku, pretože aj tohtoročný aktív sa bude konať presne 70 rokov od svojho prvého zjazdu. Na konferencii sa ten to rok organizačne aj sponzorsky podieľa známa staticko-projekčná trenčianska firma Stavokov Projekt, s. r. o., ktorá tento rok oslavuje svoje 25. výročie.

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Stavebná fakulta
Katedra stavebných konštrukcií a mostov

SSOK

STAVOKOV PROJEKT

CIEĽ AKTÍVU

Prezentovať a prediskutovať aktuálne problémy a poznatky z oblasti výskumu, navrhovania, zhotovovania, diagnostiky a údržby oceľových, oceľobetónových a drevených konštrukcií a mostov.

TEMATICKÉ OKRUHY

- Projektovanie a návrh konštrukcií
- Analýza konštrukcií a ich skutočné pôsobenie
- Drevo, sklo, nové materiály a inovácie
- Údržba, prevádzka, protikorózna ochrana a požiarna odolnosť
- Realizácia, renovácia a rekonštrukcia
- Smernice a normatívne predpisy

konf-kskm@fstav.uniza.sk https://svf.uniza.sk/kskm/

Svetový cestný kongres PIARC v Prahe sa blíži

Ing. Marián Hanták, CSc.,
Slovenská cestná spoločnosť, www.cestnaspol.sk

XXVII TH WORLD ROAD CONGRESS PRAGUE 2023

Začiatkom októbra 2023 budú mieriť kroky mnohých odborníkov pôsobiacich v cestnej infraštruktúre a cestnej doprave do Prahy. V dňoch 2. až 6. októbra 2023 sa v Kongresovom centre Praha uskutoční XXVII. Svetový cestný kongres. Viac informácií o Svetovej cestnej asociácii PIARC i o tomto kongrese môžu nájsť čitatelia tohto časopisu v číslach 2/2021 a 2/2022. Očakávame, že tento kongres bude celosvetovo najväčším odborným podujatím v tomto odvetví, s účasťou zástupcov z viac ako 100 krajín a rádovo tisícov delegátov. Čo je pre nás mimoriadne dôležité a potešiteľné – Slovensko, resp. Slovenská cestná spoločnosť, má česť byť jeho spoluorganizátorom.

Kongres sa bude zaoberať širokou škálou otázok súvisiacich s cestnou infraštruktúrou a cestnou prepravou po celom svete. Prináša aj nové témy, ako napr. možnosti využívania autonómnych vozidiel, zabezpečenie ochrany dopravnej infraštruktúry proti kybernetickým útokom, uhlíková neutralita, umelá inteligencia, podpora startupov a technického vzdelávania a podobne.

Tradične toto prestížne podujatie otvárajú najvyšší ústavní činitelia usporadujúcej krajiny a zúčastňujú sa na ňom desiatky ministrov zodpovedných za dopravnú infraštruktúru, ale aj investície, odborné vzdelávanie, ktorí diskutujú o najzávažnejších aktuálnych problémoch a navrhujú strategické smerovanie rozvoja tohto odvetvia na nasledujúce obdobie. Delegáti kongresu okrem bohatého odborného programu a sprievodnej výstavy sa prostredníctvom technických exkurzií, ale aj pred kongresovými aktivitami a po nich budú môcť zoznámiť aj s výnimočnými dopravnými stavbami, bohatou históriou a kultúrnym dedičstvom Českej a Slovenskej republiky. V priestore spoločného Česko-Slovenského pavilónu na ploche cca 600 m^2, ktorý bude dominovať sprievodnej výstave, bude priestor na prezentovanie etablovaných, ale aj inovačných slovenských firiem.

Slovenská cestná spoločnosť ako spoluusporiadateľ kongresu si želá, aby sa Slovensko predstavilo na kongrese ako vyspelá krajina s modernou cestnou infraštruktúrou, so značným odborným potenciálom a dobrými výsledkami práce vedeckých pracovísk a vysokých škôl. Zároveň chceme prezentovať Slovensko ako krajinu atraktívnu pre investorov, príťažlivú destináciu pre cestovný ruch a aj krajinu s bohatou kultúrnou ponukou.
Rád by som informoval, že podporu tomuto podujatiu a spoluprácu už vyjadrilo Ministerstvo dopravy, Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie, Ministerstvo zahraničných vecí a európskych záležitostí Slovenskej republiky, tri najväčšie slovenské technické univerzity a mnohé ďalšie organizácie.

Už súčasný záujem autorov príspevkov a vystavovateľov naznačuje, že kongres bude v mnohých ukazovateľoch rekordný. Na kongres bolo zaslaných vyše 500 odborných

príspevkov, z čoho bolo 69 z Českej republiky (najviac zo všetkých krajín) a 14 zo Slovenska (najviac v histórii). Počas kongresu sa uskutoční viac ako 50 odborných seminárov a workshopov. Výhodou bude, že všetky príspevky odznejú nielen v niektorom z úradných jazykov asociácie, ale budú prekladané do českého jazyka. Praha už bola hostiteľom takéhoto podujatia v roku 1971, keď sa na ňom zúčastnilo 538 delegátov z Československa. Verím, že aj vaším prispením bude tohtoročný počet účastníkov na kongrese z Českej a Slovenskej republiky vyšší.

Na sprievodnú výstavu kongresu sa už v súčasnosti prihlásilo 30 krajín so svojím národným pavilónom a s ďalšími piatimi pokračujú rokovania o účasti. Na kongres sa prihlásilo okolo 300 vystavovateľov, pričom celá vnútorná plocha kongresového centra, v ktorom sa uskutoční kongres, je už takmer vypredaná. Teší nás, že na tom majú podiel aj desiatky firiem a spoločnosti z Českej a zo Slovenskej republiky. Mottom nášho spoločného pavilónu je heslo „Od kongresu (Praha 1971) ku kongresu (Praha 2023)", čo znamená, že mnohé firmy dostanú príležitosť pochváliť sa tým najlepším, čo sa v Česko-Slovensku a potom v samostatných republikách v tomto období vybudovalo. Oceňujeme, že sa predstaví Doprastav, a. s., Národná diaľničná spoločnosť, a. s., Slovenská cestná spoločnosť s viacerými firemnými členmi, ale aj SARIO, Slovakia Travel, regionálne správy ciest, startupy a naše technické univerzity (STU, TUKE, UNIZA). Limitované miesto je aj pre ďalších záujemcov, ale treba sa rozhodnúť čo najskôr.

Na kongrese by nemali chýbať okrem investorov, zhotoviteľov a správcov ciest ani projektanti, výrobcovia, IT špecialisti, zástupcovia turistického ruchu a kultúry. Výhoda účasti na kongrese okrem získania nových poznatkov spočíva najmä v osobných stretnutiach, v prístupe k novinkám a najlepšej praxe v mnohých oblastiach, kontaktoch s odborníkmi z celého sveta, možnosti iniciovať nové projekty a medzinárodnú spoluprácu a navštíviť unikátne stavby v ČR v rámci technických exkurzií.

Každý, kto sa chce zúčastniť na kongrese, sa musí zaregistrovať. Zvýhodnený registračný poplatok platí len do 5. 4. 2023. Všetky informácie o kongrese, pravidelne aktualizované, sú na stránke www.wrc2023prague.org aj v českom jazyku.

Teším sa na stretnutie s vami od 2.do 6. októbra na kongrese v Prahe.

Na kongrese očakávame účasť:

- viac ako 40 ministrov z ČR, SR a iných, najmä európskych krajín
- viac ako 300 vedúcich pracovníkov a vizionárov odvetvia z celého sveta
- mnohých zástupcov vysokých škôl, výskumu a medzinárodných organizácií
- niekoľkých stoviek študentov stredných škôl z ČR a SR, ktorým organizátori kongresu ponúkli jednodenný vstup zdarma. Cieľom je podnietiť záujem o štúdium na školách s technickým zameraním na stavebníctvo a zatraktívniť zamestnanie v dopravnoinžinierskom staviteľstve a cestnej doprave
- desiatok investorov a správcov ciest zo štátnej správy a samospráv

TACHOGRAFY.SK

DTCO 4.1

Ak sa chcete dozvedieť viac, venujte nám chvíľku zo svojho času a načítaním QR kódu vás prevedieme cestou nového inteligentného tachografu.

Tak poďme na to!

Kedy / kde / dokedy vymeniť starý tachograf:

- Plánovane pri najbližšom overení a periodickej prehliadke
- V autorizovaných dielňach zo stránky tachografy.sk
- Vo vozidlách v medzinárodnej doprave
- Vo vozidlách s analógovým a digitálnym tachografom generácie 1 do 31. 12. 2024
- Vo vozidlách s digitálnym tachografom generácie 2 do 20. 8. 2025

Úspech na cestách sa meria aj správnym tachografom VDO

www.tachografy.sk | www.vdotachografy.sk