SILNIČNÍ KONFERENCE 2021

Cesta je *náš* **cíl**

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

PROGRAM
PROFILY VYSTAVOVATELŮ

28. ROČNÍK SILNIČNÍ KONFERENCE

POŘÁDÁ

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST
CZECH ROAD SOCIETY

8. – 9. 9. 2021
NH HOTEL, OLOMOUC

ORGANIZUJE

sekurkon
SEMINÁŘE, KURZY, KONFERENCE

GENERÁLNÍ PARTNER

Leube

HLAVNÍ PARTNEŘI

ChG ChanGroup better measuring ...
Metrostav Infrastructure a.s.
PORR
PRAGOPROJEKT
SOZ

PARTNEŘI

ABM MOSTY
AZD
COLAS
Doprastav
edip
EKOLA group, spol. s r.o.
enteria český stavební holding
EUROVIA VINCI
firesta
ORLEN Asfalt Česká republika
PUDIS
SAFETY PRO
30 LET SaM Česká Lípa
SAROUTE high technology

OFICIÁLNÍ PARTNER AKCE

Czech Convention Bureau CzechTourism

MEDIÁLNÍ PARTNEŘI

SILNICE ŽELEZNICE
silniční obzor
silnice + mosty
časopis stavebnictví

KONFERENČNÍ APLIKACE

Stahujte do svých mobilních telefonů:

S konferenční aplikací budete informování o aktuálním dění a budete mít veškeré dostupné materiály ve svém zařízení.

Co v aplikaci najdete?

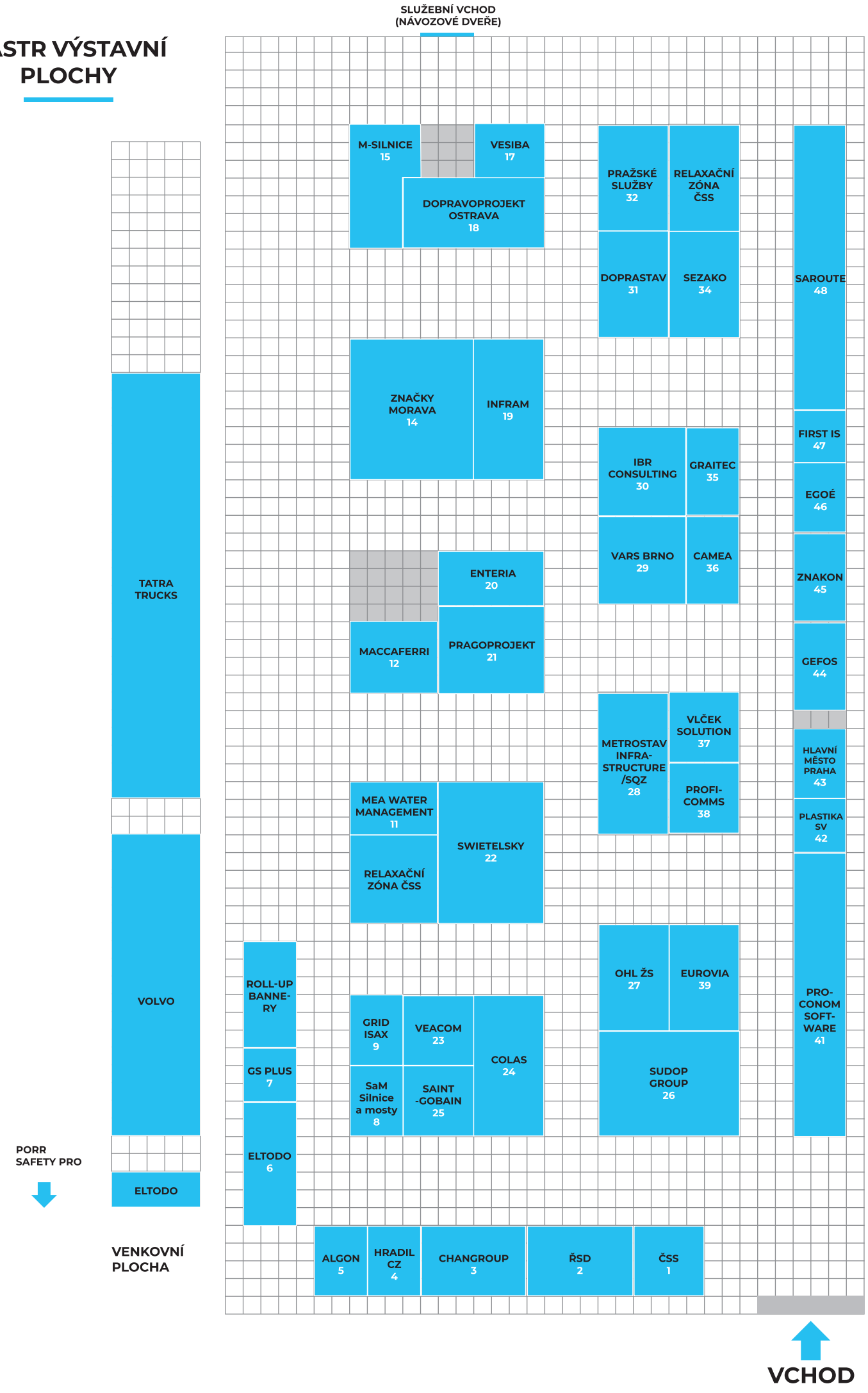
- aktuální program - možnost vytvoření vlastního programu dle vybraných přednášek
- notifikace - budete upozorňováni na změny v programu, zajímavé přednášky a dění v průběhu akce
- sborník ke stažení
- rozšířené profily partnerů
- rastr výstavy a mapa sálů
- možnost přispívat do diskuze a zapojit se do programu
- networking - vytváření nových obchodních kontaktů
- seznam účastníků
- online hodnocení, ankety

SEZNAM VYSTAVOVATELŮ	
ABM Mosty s.r.o.	hotel
ALGON a.s	5
ARRANO GROUP s.r.o.	26
Arkance Systems CZ s.r.o.	41
BES, s.r.o.	28
BUNG CZ s.r.o.	hala
CAMEA Technology, a. s.	36
COLAS CZ, a.s.	24
Česká silniční společnost z.s.	1
Doprastav, a. s.	31
DOPRAVOPROJEKT Ostrava a. s.	18
Ecological Consulting a. s.	26
Egoé plus a.s.	46
ELTODO, a.s.	6 + VP
enteria a.s.	20
EUROVIA CS, a.s.	39
First information systems, s.r.o.	47
GEFOS a.s.	44
Graitec s.r.o.	35
GRID, a.s.	9
GS PLUS s.r.o.	7
Hlavní město Praha	43
HRADIL CZ s.r.o.	4
Hroší stavby Morava a.s.	20
ChanGroup s.r.o.	3
Chládek a Tintěra, Pardubice a.s.	20
IBR Consulting, s. r. o.	30
INFRAM a.s.	19
Isax, s.r.o.	9
JUTA a.s.	25
M – SILNICE a.s.	15
MACCAFERRI CENTRAL EUROPE s.r.o.	12
MEA Water Management s.r.o.	11
Metrostav a.s.	28
Metrostav Infrastructure a.s.	28
Obalovna Chvaletice a.s.	20
Obalovna Týniště s.r.o.	20
OHL ŽS, a.s.	27
PK OSSENDORF s.r.o.	18
Plastika SV s.r.o.	42
PORR a.s.	VP
PRAGOPROJEKT, a.s.	21
Pražské služby a.s.	32
Proconom Software, s.r.o.	41
PROFIcomms s.r.o.	38
Ředitelství silnic a dálnic ČR	2
SAFEROAD Czech Republic s.r.o.	8
SAFETY PRO s.r.o	VP
SAINT-GOBAIN ADFORS CZ s.r.o.	25
SaM silnice a mosty a.s.	8
SAROUTE s.r.o.	48
SEZAKO Prostějov, s.r.o.	34
SGRT, s.r.o.	hala
SHB, akciová společnost	18
Stráský, Hustý a partneři s.r.o.	18
SQZ, s.r.o.	28
SUBTERRA a.s.	28
SUDOP GROUP a.s	26
SUDOP PRAHA a.s.	26
SWIETELSKY stavební s.r.o.	22
TATRA TRUCKS a.s.	VP
VARS BRNO a.s.	29
VeaCom s.r.o.	23
VESIBA, s.r.o.	17
VIAPONT, s.r.o.	18
VLČEK SOLUTION s.r.o.	37
Vodní sklo, a.s.	hala
Volvo Group Czech Republic, s.r.o.	VP
Značky Morava a.s.	14
ZNAKON, a.s.	45

Zkratky:
hotel - banner umístěný v hotelu
hala - banner umístěný na výstavě
VP - výstava na venkovní ploše

Rastr k datu 18. 8. 2021

RASTR VÝSTAVNÍ PLOCHY



SILNIČNÍ

KONFERENCE

2021

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

PROGRAM

PROFILY VYSTAVOVATELŮ

28. ROČNÍK SILNIČNÍ KONFERENCE

Konáno pod záštitou

Úřad vlády České republiky

Ministerstvo dopravy

Olomoucký kraj

OLOMOUC

8. – 9. září 2021

NH Collection Olomouc Congress, ČESKÁ REPUBLIKA

Pořadatel

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST

CZECH ROAD SOCIETY

Organizátor

sekurkon

SEMINÁŘE, KURZY, KONFERENCE

Leube

Co děláme je nabeton!

www.leube.cz

Historie Leube Beton Jihlava

Leube Beton s.r.o. je jihlavská firma, působící na českém trhu pod různými názvy již od roku 1963. V tomto roce byl podnik založen za účelem výroby prefabrikovaných domů. Po roce 1989 nebyla budoucnost ani směřování společnosti jisté.

Mezník v historii přišel s rokem 1994, kdy se v rámci privatizace stala 100% vlastníkem rakouská firma Betonwerk Rieder GmbH, Maishofen a naše společnost byla přejmenována na Rieder Beton, spol. s r.o.. Nový vlastník přinesl know-how na svoje tradiční a evropským trhem prověřené výrobky. To jsme úspěšně převzali a tento trend neustále rozvíjíme i za podpory vlastního vývoje. Průběžně probíhají investice do navýšení výrobních kapacit a do moderních výrobních technologií, které umožňují zefektivnit a zkvalitnit produkci. Záběr firmy se z regionální rozšířil na celou ČR. Naše výrobky vyvážíme také na Slovensko, do Rakouska, Německa, Slovinska. V tuto chvíli své aktivity rozšiřujeme i do dalších evropských zemí.

V roce 2019 se naše společnost stala součástí skupiny Leube a 1. 6. 2021 došlo k přejmenování na Leube Beton s.r.o.
Vstupem do nové a silné společnosti jsme povýšili do další úrovně umožňující rychlejší a efektivnější rozvoj.

Co děláme je nabeton!

Silniční obzor

Měsíčník věnovaný otázkám výstavby a údržby silnic, dálnic, místních komunikací, letišť, mostů, tunelů a silničního a městského dopravního inženýrství

12×
Silniční obzor

silniční obzor

Předplatné – jednorázově na jeden rok – poskytujeme **se slevou 5,15 %** a činí **842 Kč včetně DPH.**

Ilustrační grafika od evening_tao / Freepik

OBSAH SBORNÍKU SILNIČNÍ KONFERENCE 2021

Inzerce 2–4
Program konference 5
Seznam osobností oceněných medailí profesora Špůrka v roce 2020 9
Seznam osobností oceněných medailí profesora Špůrka v roce 2021 10
Úvodní slovo místopředsedy ČSS a předsedy programového výboru konference 11
Příspěvky autorů přednášek 12
Profily firem – partneři a vystavovatelé 75
Inzerce 91–95

PROGRAM PŘEDNÁŠEK

ÚVODNÍ ZASEDÁNÍ

středa 8. září 2021, Sál Evropa
9.00 – 9.55

Zahájení konference
Ing. Jan Švarc
místopředseda České silniční společnosti

Vystoupení předsedy České silniční společnosti
Ing. Petr Mondschein, Ph.D.

Vystoupení primátora Statutárního města Olomouce
Mgr. Miroslav Žbánek, MPA

Vystoupení hejtmana Olomouckého kraje
Ing. Josef Suchánek

Vystoupení předsedy Slovenskej cestnej spoločnosti
Ing. Ján Šedivý, CSc.

Předání vyznamenání ČSS za rok 2020 a 2021

Předání ocenění za dizertační práce za rok 2020 a 2021

SILNIČNÍ INFRASTRUKTURA V CELOSTÁTNÍM POJETÍ

Sál Evropa
9.55 – 12.40

Financování dopravní infrastruktury v období 2021 – 2023
Ing. Zbyněk Hořelica
ředitel Státního fondu dopravní infrastruktury

Objemný rozpočet přispívá k rekordní výstavbě dálnic a silnic 12
Ing. Radek Mátl
generální ředitel Ředitelství silnic a dálnic ČR

Rozvoj silniční infrastruktury v příštích letech

ŘÍZENÁ DISKUZE S VYBRANÝMI ZÁSTUPCI Z ŘAD INVESTORŮ A DODAVATELŮ
doc. Ing. Karel Havlíček, Ph.D., MBA, ministr průmyslu a dopravy, Ing. Zbyněk Hořelica, ředitel SFDI, Ing. Radek Mátl, generální ředitel ŘSD ČR, Ing. Petr Laušman, předseda Sdružení pro výstavbu silnic, Ing. Pavel Čížek, místopředseda komise pro dopravu Rady Asociace krajů ČR

moderátor PhDr. Přemysl Čech

Významné realizované a připravované stavby na dálnicích a silnicích I. třídy 18
Ing. Petr Kůrka
Ředitelství silnic a dálnic ČR

Rekodifikace stavebního práva
Ing. Marcela Pavlová
náměstkyně ministryně pro místní rozvoj

SILNIČNÍ INFRASTRUKTURA Z REGIONÁLNÍHO POHLEDU

Sál Evropa
12.40 – 13.15

Příprava a realizace staveb dálnic a silnic v gesci správy Olomouc ŘSD ČR 20
Ing. Martin Smolka, MBA
ředitel správy Olomouc ŘSD ČR

Rozvoj a financování silnic II. a III. třídy na území Olomouckého kraje
Michal Zácha
náměstek hejtmana Olomouckého kraje

Stav místních komunikací na území města Olomouce
Ing. Marek Černý
vedoucí odboru dopravy a územního rozvoje Statutárního města Olomouce

PŘEDSTAVENÍ VÍTĚZNÝCH DIZERTAČNÍCH PRACÍ

Sál Evropa
13.15 - 13.35

PŘÍPRAVA NA XXVII. SVĚTOVÝ SILNIČNÍ KONGRES V PRAZE – 1. ČÁST

Sál Evropa
13.35 - 14.00

Československo a Světová silniční asociace PIARC/AIPCR
Ing. Václav Neuvirt, CSc.
předseda Českého národního komitétu AIPCR

Yokohama 2018 – získání pořadatelství XXVII. světového silničního kongresu v Praze 2023 a jeho propagace na XXVI. světovém silničním kongresu 22
Ing. Luděk Sosna, Ph.D., Ing. Petr Mondschein, Ph.D.

Pozvání do Prahy na XXVII. světový silniční kongres 2023 (video)
Pavel Šušák
CZECH-IN, s.r.o.

ODBORNÁ EXKURZE

15.30 - 18.00
Prohlídka dokončené stavby dálnice D1 v úseku Přerov – Lipník nad Bečvou a estakády na silnici I/55 Přerov – Předmostí

OTEVŘENÁ JEDNÁNÍ ODBORNÝCH SEKCÍ

15.30 – 18.00

UDRŽITELNÁ MĚSTSKÁ MOBILITA, JEJÍ KONCEPCE A PŘÍKLADY Z PRAXE

Sál Olomouc

garanti – Ing. Bc. Dagmar Kočárková, Ph.D. - předsedkyně sekce SAMDI, ČVUT v Praze Fakulta dopravní a Ing. Jaroslav Martinek - Partnerství pro městskou mobilitu

Koncepce udržitelné městské mobility
Ing. Vít Sedmidubský, MD ČR

Vazba na činnost sekce SAMDI ČSS z.s. a PIARC
Ing. Bc. Dagmar Kočárková, Ph.D., ČVUT v Praze Fakulta dopravní; předsedkyně sekce SAMDI

Představení vize Olomouckého kraje
Ing. Petr Smítal, cyklokoordinátor Olomouckého kraje

Příklady z praxe

- **Principy nové metodiky SUMP 2.0., aneb v čem městům nepomůže ani externí firma**
  Ing. Jaroslav Martinek, Partnerství pro městskou mobilitu
- **Dopravní modelování z webové aplikace - nástroj města pro hledání řešení v dopravě**
  Ing. Daniel Beran, Road Twin s.r.o.
- **Město Třebíč – Plán udržitelné městské mobility SUMP 2.0., příklad spolupráce mezi městem a externí firmou**
  Aleš Kratina, vedoucí odboru dopravy a kolektiv externích expertů, v zastoupení Ing. Roman Dostál
- **Plány udržitelné mobility z pohledu kvality vstupních dat**
  Ing. Roman Čampula, CDV, v.v.i.

STANDARDIZACE – CESTA K LEPŠÍ SPOLUPRÁCI A DIGITALIZACI

Sál Evropa 1 + 2

garant SFDI - Ing. Zbyněk Hořelica a Sdružení pro výstavbu silnic - Ing. Petr Svoboda

A) BIM

- **Systematické zavádění digitálních metod pro dopravní infrastrukturu** 24
  Ing. Zbyněk Hořelica, SFDI
- **Metodiky a standardy, Implementace BIM do projektů ŘSD ČR, zkušenosti z pilotních projektů**
  Ing. Josef Šejnoha, ŘSD ČR
- **Vývoj metodik v rámci Technického redakčního týmu**
  Ing. Martin Sirotek, VIAPONT s.r.o.

B) Zadávání veřejných zakázek

- **Význam a smysl standardizace**
  Ing. Petr Svoboda, Sdružení po výstavbu silnic, Ing. Zbyněk Hořelica, SFDI
- **Uplatňování nových principů ze schválených metodik SFDI pro řízení projektů**
  Revize obchodních podmínek FIDIC
  Ing. Petr Kůrka, ŘSD ČR
- **Zavedení prvků odpovědného zadávání**
  JUDr. Simona Galousková, ŘSD ČR
- **Metodiky a standardy**
  JUDr. Lukáš Klee, Ph.D., LL.M., MBA

PŘÍPRAVA NA XXVII. SVĚTOVÝ SILNIČNÍ KONGRES V PRAZE - 2. ČÁST

čtvrtek 9. září, Sál Evropa 1
9.00 – 9.40

Nové obsazení technických výborů PIARC pro období 2020 – 2023 a první poznatky z práce těchto výborů
Ing. Václav Neuvirt, CSc.
předseda Českého národního komitétu AIPCR

Silniční slovník (Road Dictionary) PIARC k volnému využití pro odbornou veřejnost 28
Bc. Dagmar Kočárková, Ph.D.
korespondenční člen Výboru pro terminologii (Committee on Terminology) PIARC,
Fakulta dopravní ČVUT v Praze

JEDNÁNÍ V SEKCÍCH

BLOK 1 – DOPRAVNÍ INŽENÝRSTVÍ A BEZPEČNOST SILNIČNÍHO PROVOZU

Sál Evropa 1
10.00 – 12.00

Strategie bezpečnosti silničního provozu na období 2021 - 2030
Mgr. Tomáš Neřold, M.A.
vedoucí samostatného oddělení BESIP Ministerstva dopravy

Aktuální vývoj dopravní nehodovosti v období snížených intenzit automobilové dopravy v souvislosti s epidemií koronaviru 31
Plk. Mgr. Bc. Jiří Zlý, MBA, Pplk. JUDr. Sabina Burdová, pplk. Mgr. Jan STRAKA
Ředitelství služby Dopravní policie

Zkušenosti s Celostátním sčítáním dopravy 2020-2021 38
Ing. Stanislava Kubešová, ŘSD ČR, Ing. Radim Striegler – CDV, v.v.i.

Současný stav autonomních vozidel hlediska bezpečnosti silničního provozu
Ing. Jindřich Frič, Ph.D.
ředitel Centra dopravního výzkumu, v.v.i.

Bezpečnost silničního provozu ve vztahu k dopravní infrastruktuře
Ing. Pavel Havránek
CDV, v.v.i.

BESIP v podmínkách hl. m. Prahy, východiska pro vytvoření strategie BESIP hl. m. Prahy 43
Ing. Martin Havelka
Magistrát hlavního města Prahy

BLOK 2 – VÝZNAMNÉ SILNIČNÍ STAVBY A AKTUÁLNÍ OTÁZKY SILNIČNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Sál Evropa 2
10.00 – 12.00

Estakáda a most přes Labe u Elektrárny Opatovice na dálnici D35 45
Ing. Miroslav Seidl, Ing. Lukáš Baffi, Ing. Jiří Mikula
PRAGOPROJEKT, a.s.

Nejzajímavější realizované nebo připravované stavby mostů v České republice 52
Ing. Jan Volek
PRAGOPROJEKT, a.s.

Realizace zelených mostů přes stávající liniové stavby 56
Ing. Pavel Bulejko, Ing. Rastislav Schreiber, Ing. Tomáš Brzák
ABM Mosty s.r.o.

Úprava zemin – východiska, praxe, inovace 60
Doc. RNDr. František Kresta, Ph.D.
SG GEOTECHNIKA, a.s.

Automatizace výpočtu 3D modelu stavby pro realizaci zakázek oprav silnic 66
Ing. Marek Přikryl, Ph.D., Ing. Filip Rauš, Ing. Vítězslav Obr, Ph.D., Ing. Zdeněk Čumpelík
Exact Control System a.s.

Zvyšování bezpečnosti komunikací nižších tříd (pouze ve sborníku) 71
Štěpán Pták
Saferoad Czech Republic s.r.o.

ZÁVĚREČNÉ PLENÁRNÍ ZASEDÁNÍ

Sál Evropa 1
12.00 – 13.00

Zhodnocení jednání konference, Návrh usnesení, Závěr 28. silniční konference

SEZNAM OSOBNOSTÍ OCENĚNÝCH MEDAILÍ PROFESORA ŠPŮRKA V ROCE 2020

ZLATÁ MEDAILE

Ing. Jan Švarc

STŘÍBRNÁ MEDAILE

Ing. Jaroslav Heinrich
Ing. Petr Laušman
Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

BRONZOVÁ MEDAILE

Slovenská cestná spoločnosť
Ing. Zdeněk Hrubý
Doc. RNDr. František Kresta, Ph.D.
Ing. Libor Ládyš
Ing. Josef Stryk, Ph.D.
Ing. Marie Tesařová
Tomáš Voráček

Ing. Jan Švarc

Dlouholetý místopředseda předsednictva Rady České silniční společnosti. Aktivně se podílí na všech aktivitách společnosti, zejména dlouhou řadu let neúnavně působí ve funkci předsedy Programového výboru Silniční konference.

Ing. Jaroslav Heinrich

Dlouhé roky působil jako tajemník sekce Bezpečnost silničního provozu. Aktivně se podílel na činnosti odborné sekce.

Ing. Petr Laušman

Dlouholetý člen předsednictva Rady ČSS. Aktivně se podílí na činnosti a mezinárodních aktivitách ČSS

Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

Dlouholetý člen Rady ČSS. Odborně zaštiťuje a aktivně se podílí na přípravě semináře Aktuální otázky pozemních komunikací.

Slovenská cestná spoločnosť

Medaile byla výjimečně udělena sesterské organizaci za aktivní přístup jejích členů i vedení k vzájemným kontaktům a mezinárodní podpoře, zejména při přípravách XXVII. světového silničního kongresu v roce 2023 v Praze.

Ing. Zdeněk Hrubý

Dlouholetý člen odborných sekcí Bezpečnost silničního provozu a SAMDI. Aktivně se podílí na jejich činnosti, zvlášť na rozvoji Bezpečnostního auditu.

Doc. RNDr. František Kresta, Ph.D.

Dlouholetý předseda odborné sekce Geotechnika a spodní stavba, aktivně se podílí na přípravě odborné akce Geotechnický seminář.

Ing. Libor Ládyš

Dlouholetý člen Rady ČSS, aktivně se podílí na podpoře odborné činnosti příspěvky do programů seminářů a konferencí.

Ing. Josef Stryk, Ph.D.

Dlouholetý předseda odborné sekce Správa a údržba pozemních komunikací. Aktivně se podílí na činnosti České silniční společnosti.

Ing. Marie Tesařová

Dlouholetá členka Rady ČSS, aktivně se zapojuje do práce České silniční společnosti.

Tomáš Voráček

Dlouholetý předseda odborné sekce Správa a údržba pozemních komunikací. Aktivně se podílí na přípravě semináře Správa a údržba pozemních komunikací.

SEZNAM OSOBNOSTÍ OCENĚNÝCH MEDAILÍ PROFESORA ŠPŮRKA V ROCE 2021

ZLATÁ MEDAILE

Ing. Petr Čížek

STŘÍBRNÁ MEDAILE

Ing. Ivan Racek

Ing. Luboš Fuchs

BRONZOVÁ MEDAILE

Ing. Ivo Vykydal (in memoriam)

Ing. Petr Čížek

Dlouholetý člen předsednictva Rady České silniční společnosti. Aktivně se podílí na všech aktivitách společnosti, dlouhou řadu let neúnavně podporoval spolupráci ČSS a Sdružení pro výstavbu silnic.

Ing. Ivan Racek

Dlouholetý člen Rady České silniční společnosti, aktivně se zapojuje do její práce.

Ing. Luboš Fuchs

Dlouholetý bývalý předseda odborné sekce Správa a údržba pozemních komunikací. Aktivně se podílel na její činnosti a aktivitách, zvlášť při přípravě seminářů Správa a údržba PK.

Ing. Ivo Vykydal (in memoriam)

Udělená medaile je vzpomínkou na aktivní a inspirativní přístup k přípravám silničních konferencí v posledních letech, zvlášť v odborné části věnované BIMu.

Vážení účastníci silniční konference!

Dovolujeme si vás co nejsrdečněji přivítat na 28. silniční konferenci, která se koná v netradičním termínu 8. a 9. září 2021 opět v Olomouci, když konferenci v původním loňském tradičním říjnovém termínu bylo nutné z důvodu koronavirové pandemie zrušit. Ani v letošním roce není situace s touto infekcí zcela vyřešená, ale stále všichni věříme, že konferenci bude možné uskutečnit v normálním režimu, i když při dodržování všech předepsaných hygienických opatření, k čemuž vás tímto vyzýváme. O to více nás těší, že i v této ne zrovna jednoduché době je o konferenci velký zájem a v čase, kdy se rodí tyto řádky je přihlášených již téměř 700 delegátů a značný počet vystavovatelů.

Program konference vychází z modelu použitého v Českých Budějovicích v roce 2019. V dopolední části prvního dne je opět zařazena po úvodních příspěvcích odborná diskuse řízená osvědčeným profesionálním moderátorem PhDr. Přemyslem Čechem. Účast v diskusi přislíbil místopředseda vlády, ministr dopravy a ministr průmyslu a obchodu doc. Ing. Karel Havlíček, Ph.D., MBA. V druhé části odpoledne jsou opět zařazena oblíbená otevřená jednání odborných sekcí. Jednání druhého dne je již tradičně rozděleno do dvou bloků. Do programu konference jsou zařazeny příspěvky související s přípravou XXVII. světového silničního kongresu, který se bude konat ve dnech 2. – 6. října 2023 v Praze.

Věříme, že vás program konference i doprovodná výstavba zaujmou, a že na konferenci strávíte příjemné chvíle se svými známými a přáteli. Přejeme vám všem krásný pobyt v tomto nádherném moravském městě a věříme, že se nám společnými silami podaří toto největší setkání pracovníků silničního hospodářství a dalších příbuzných oborů úspěšně zrealizovat.

Za předsednictvo České silniční společnosti

Ing. Jan Švarc

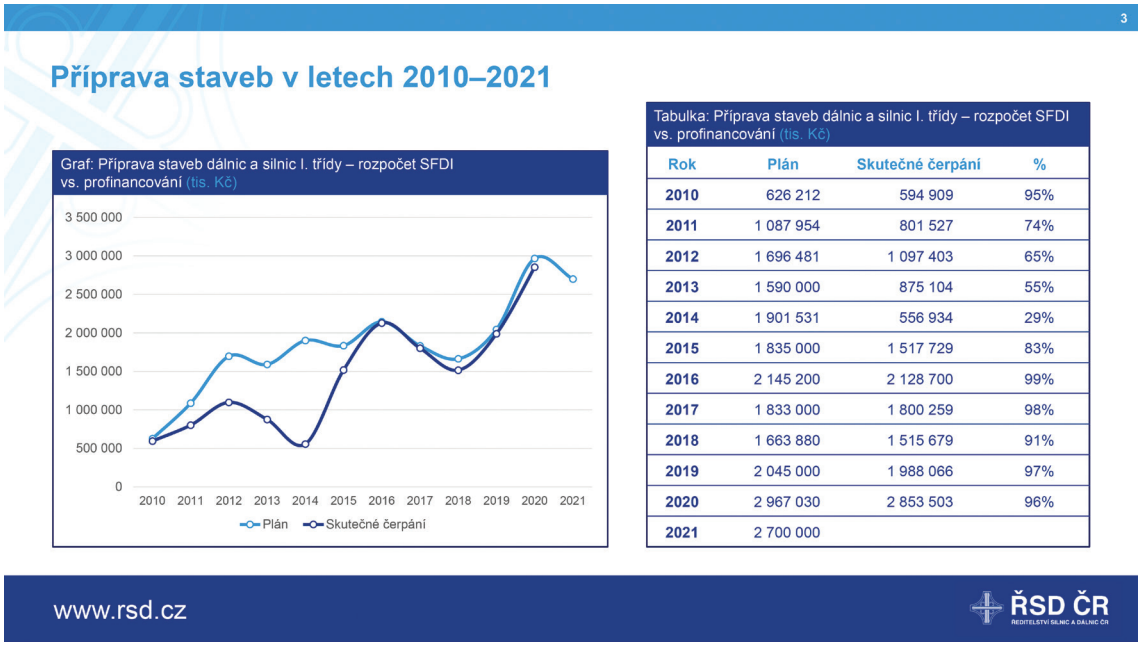
místopředseda ČSS a předseda
programového výboru konference

OBJEMNÝ ROZPOČET PŘISPÍVÁ K REKORDNÍ VÝSTAVBĚ DÁLNIC A SILNIC

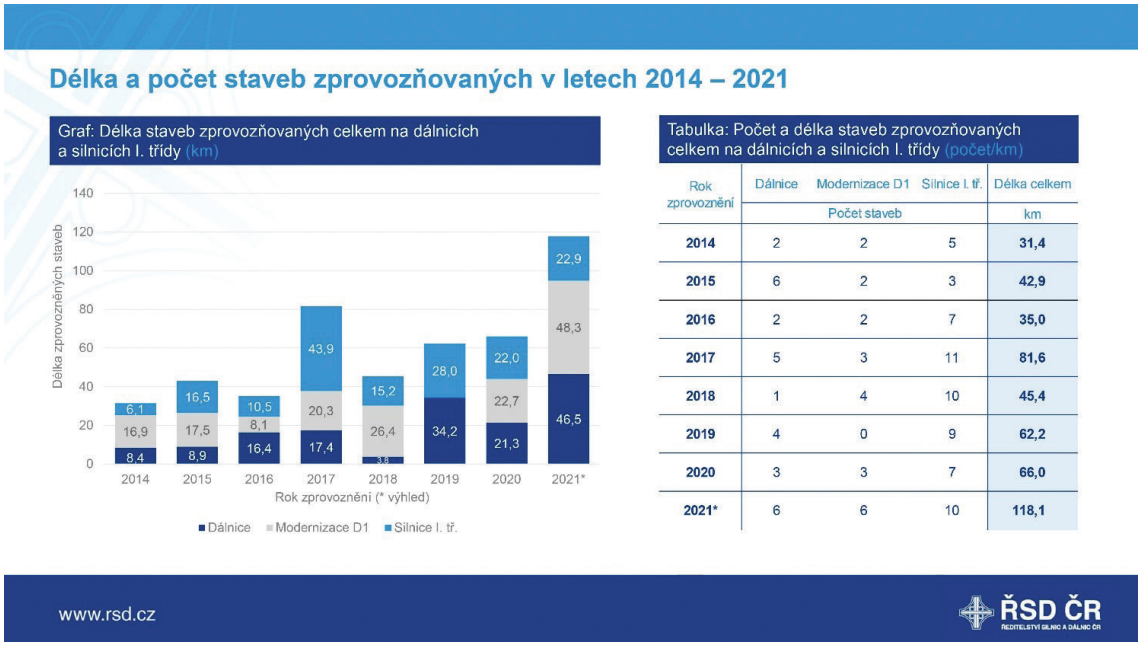
Ing. Radek Mátl
Ředitelství silnic a dálnic ČR | E-mail: radek.matl@rsd.cz

1 | ŘSD V DOBĚ PANDEMIE

Úvodem mého příspěvku nelze opomenout pandemii koronaviru, která měla dopad do drtivé většiny oblastí běžného života nás všech. Postupně přijímaná opatření v boji s pandemií a na potlačení jejich následků se promítla také do pracovních procesů mnoha firem, ŘSD ČR nevyjímaje. Nařízení sice ovlivnila standardní chod naší organizace, ale zároveň byla příležitostí, čelit novým dosud nepoznaným výzvám. Jsme přesvědčení, že jsme i přesto ve složité situaci obstáli, což nejlépe dokládají naše výsledky.



Obr. 1 Příprava staveb v letech 2010 - 2021



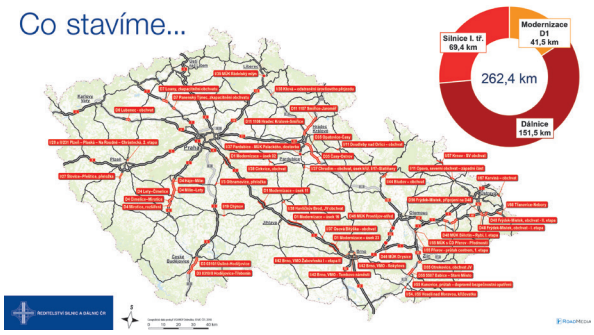
Obr. 2 Délka a počet staveb zprovozňovaných v letech 2014 - 2021

2 | ROZPOČET ŘSD ČR

Přestože následky pandemie na podobu veřejných financí byly v minulém i letošním roce výrazné, rozpočtová kapitola státních příspěvkových organizací zaměřujících se na rozvoj dopravní infrastruktury tímto nebyla poznamenána. Právě naopak. V případě ŘSD ČR dochází v posledních letech k navyšování objemu přidělených financí rozdělovaných ze Státního fondu dopravní infrastruktury (SFDI). Již v roce 2020 hospodařilo ŘSD ČR se schválenými zdroji ve výši 56 miliard Kč. V roce 2021 je tato částka ještě vyšší a dosahuje výše 61 miliard Kč. Na tomto místě je nutné malé srovnání. Před šesti lety se výše rozpočtu ŘSD ČR pohybovala na třetině této částky. Navíc potřeby na rok 2022 přesahují hranici 67 miliard Kč. Je však otázka, zdali bude v následujících letech dostatek financí na pokrytí všech potřeb ŘSD ČR. Bohužel už limity na rok 2022 tomu nenapovídají. Přidělování většího množství finančních prostředků není samozřejmostí a musí být podloženo podklady, proč k němu má dojít. Jako nejpádnější argument při vyjednávání je prokazatelnost výsledků práce, a ty ŘSD ČR i v této v nelehké době jednoznačně má. Dokladem jsou čísla realizovaných projektů. V předchozích letech se nám podařilo dotáhnout k realizaci přípravu desítek nových staveb. Navíc zásobník akcí připravených k zahájení ještě v letošním či v příštím roce je stále obsáhlý. Bez adekvátního množství přidělených finančních prostředků by však hrozilo, že pracovní úsilí a nasazení mnoha našich zaměstnanců či projektantů a inženýrů z projekčních firem by následně přišlo vniveč. Vítáme tedy, že na nově zahajované akce je pro letošní rok určeno téměř 13 miliard Kč. Na ty již budované připadá bezmála 23 miliard Kč. Pochopitelně nelze vynechat ani údržbu a opravy dálnic a silnic I. tříd, o které se ŘSD ČR ze zákona stará. Na zajištění řádné péče o stávající síť dálnic a silnic je vyčleněno přes 15 miliard Kč, což samozřejmě přispívá ke zvyšování kvality pozemních komunikací v naší správě.

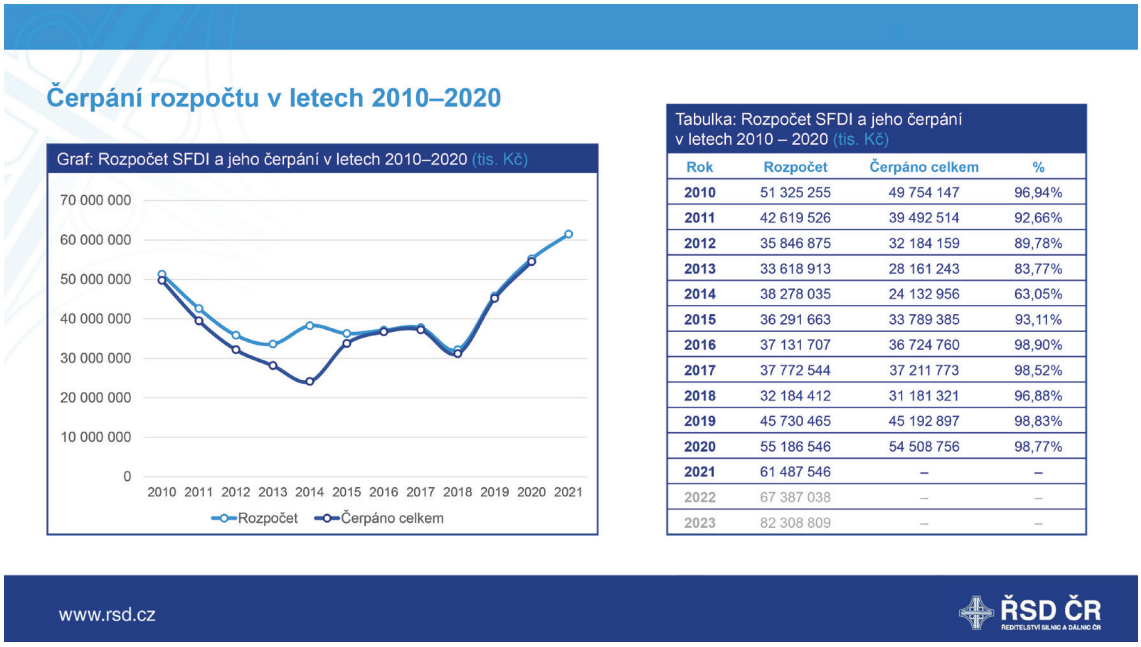
3 | VÝSTAVBA NOVÝCH DÁLNIC A SILNIC

Naším stěžejním cílem zůstává dostavba základní dálniční a silniční sítě. Dokončení páteřní sítě dálnic je naší hlavní prioritou. Vytyčené metě jsme se sice opět o několik kilometrů přiblížili, ovšem nutno přiznat, že cesta k pomyslné cílové pásce je ještě dlouhá. V současnosti je nicméně rozestavěnost dálniční a silniční sítě nejvyšší, co kdy v historii České republiky byla. V polovině roku 2021 jsme měli rozestavěno po celé republice přes 261 kilometrů dálnic a silnic I. tříd. Letos na podzim bude po osmi letech završena náročná modernizace dálnice D1, na níž se realizují poslední úseky.



Obr. 4 Mapa staveb v realizaci

Pokud se zaměříme jen na dálnice (bez modernizace D1), staví se momentálně přes 151,5 zcela nových kilometrů, z nichž téměř třetina začne řidičům sloužit ještě do konce roku 2021. Nejcitelnější pozitivní dopad na dopravu poznají řidiči na východě Čech, kde bude otevřen úsek D35 mezi Opatovicemi nad Labem a Časy v Pardubickém kraji. V předvánočním termínu je v plánu také zprovoznění hned dvou úseků blízké D11 mezi



Tabulka: Rozpočet SFDI a jeho čerpání v letech 2010 – 2020 (tis. Kč)

Rok	Rozpočet	Čerpáno celkem	%
2010	51 325 255	49 754 147	96,94%
2011	42 619 526	39 492 514	92,66%
2012	35 846 875	32 184 159	89,78%
2013	33 618 913	28 161 243	83,77%
2014	38 278 035	24 132 956	63,05%
2015	36 291 663	33 789 385	93,11%
2016	37 131 707	36 724 760	98,90%
2017	37 772 544	37 211 773	98,52%
2018	32 184 412	31 181 321	96,88%
2019	45 730 465	45 192 897	98,83%
2020	55 186 546	54 508 756	98,77%
2021	61 487 546	–	–
2022	67 387 038	–	–
2023	82 308 809	–	–

Obr. 3 Návrh rozpočtu předložený ŘSD ČR bez limitů

Hradcem Králové a Jaroměří, čímž se tato dálnice přiblíží o dalších více než 22 kilometrů k hranici s Polskem. Úlevu od provozu ovšem zaregistrují nejdříve obyvatelé v Lubenci, kolem něhož bude už během letních měsíců dokončen obchvat na dálnici D6. Jaký klid přinese nový úsek dálnice kolem města již poznali v Otrokovicích, kde se koncem června otevřel v polovičním profilu dálniční obchvat na D55. V celém čtyřpruhovém uspořádání bude D55 sloužit od listopadu. Nejinak tomu bude i v případě D7 na obchvatu Panenského Týnce.

Více než stovka kilometrů je ale dále ve výstavbě a první auta na ně vyjedou v příštích letech. Pilotní projekt PPP zajistí dostavbu dálnice D4 mezi Příbramí a Pískem, kde se najednou realizuje hned 32 km této dálnice. Pokračuje však i např. stavba dvou úseků D3 kolem Českých Budějovic, úseku D7 kolem Loun, D35 z Časů po Ostrov či D55 mezi Babicemi a Starým Městem. Mezi Bělotínem a Rybím začala letos stavba D48 a na stejné dálnici se blíží do finále léta očekávaná stavba obchvatu Frýdku-Místku. Potřebné dálniční parametry získává na dvou místech (v podobě mimoúrovňových křižovatek) také dálnice D46 spojující Olomouc s Vyškovem. Navíc do konce roku by mohlo být rozestavěno dalších 45,45 km dálnic (D6 kolem Krupé, D7 u Chlumčan, D55 mezi Starým Městem a Moravským Pískem či D3 mezi Třebonínem a Kaplicí). Zahájení některých je však závislé na dokončení výběrové řízení na zhotovitele spojené s řešením převodu referencí u spol. Metrostav Infrastructure a.s.

Obdobná optimistická čísla rozestavěnosti panují také na silnicích I. tříd, kde se aktuálně buduje přes 68 kilometrů. Celkem jde o 25 míst napříč regiony ČR, přičemž převážnou část ze staveb tvoří obchvaty měst a obcí. Práce probíhají v okolí mj. Chrudimi, Krnova, Osové Bítýšky. Všude tam budou obchvaty hotové ještě letos. Čilý stavebních ruch bude naopak nadále panovat třeba u Karviné, Opavy, Havlíčkova Brodu, Církvice, Doudleb nad Orlicí či Olbramovic. Zahájení netrpělivě vyhlížejí i na dalších místech, kde se v rámci přípravy již vybírá zhotovitel stavby. Jde např. o Pardubice, Svitavy, Klatovy, Novou Paku, Mělník či Jaroměř.

Obr. 5 a 6 Zahajované stavby a stavby uváděné do provozu v roce 2021

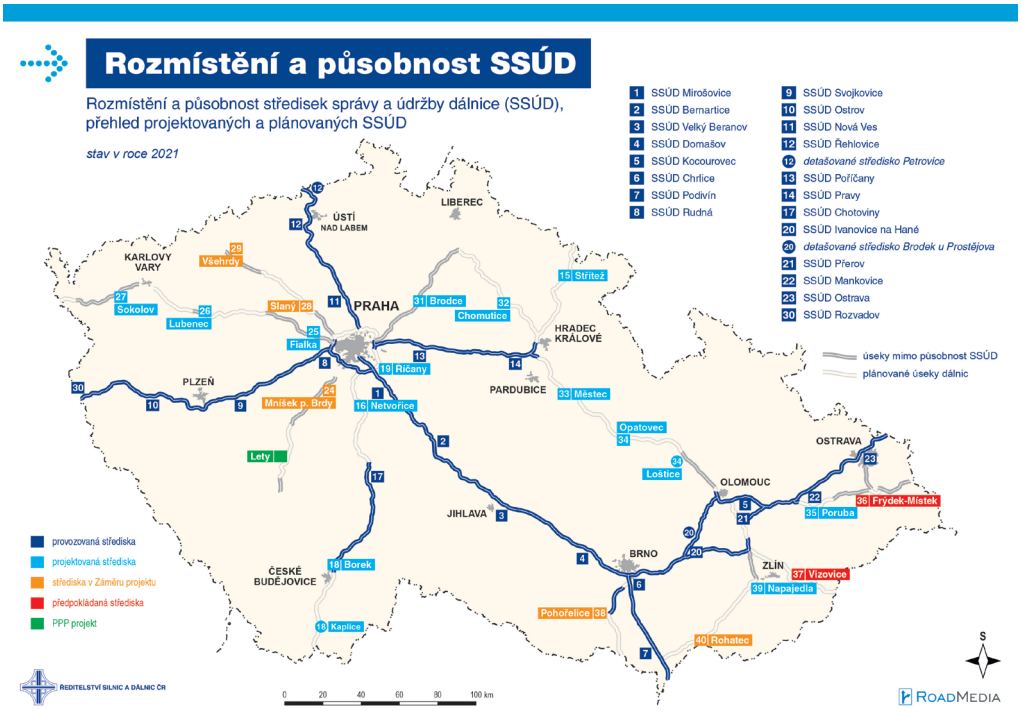
4 | ZVYŠOVÁNÍ POČTU PARKOVACÍCH MÍST NA ODPOČÍVKÁCH

Nejsou to ale jen samotné nové vozovky, které řidiči na svých cestách využívají. Nezbytnou součástí dálničních tahů jsou také odpočívky. Rozšiřování počtu parkovacích ploch a míst k odpočinku patří rovněž mezi hlavní priority ŘSD ČR. Jsme si vědomi, že v této oblasti panuje historický dluh, na jehož smazání usilovně pracujeme. Rekonstrukcí vedoucí ke zvýšení kvality služeb prošla v minulých letech řada odpočívek. K navýšení počtu míst došlo např. v Sířejovicích (D8), Slovicích (D5) či Rajhradu (D52). Vylepšení doznaly odpočívky v Kurovicích (D55), Ladné (D2), Střechově (D1), Troubsku (D1), Svojkovicích (D5), Humpolci (D1) či Rohlence (D1). V plánu ovšem máme i zcela nové odpočívky, z nichž se jako první otevře odpočívka Studený (D1). Ve výstavbě je spolu s D35 odpočívka u Dolní Rovně. Letos začne i výstavba odpočívky Chotýčany na D3 před Českými Budějovicemi, která se bude realizovat v režimu Design a Build.

Obr. 7 Odpočívka Šlovice na dálnici D5

5 | STŘEDISKA SPRÁVY A ÚDRŽBY DÁLNIC (SSÚD)

S tím, jak se rozrůstá a prodlužuje dálniční síť vyvstává kromě odpočinkových ploch též potřeba budování Středisek správ a údržby dálnic (SSÚD). Nová SSÚD je potřebné budovat kvůli tomu, aby dojezdová vzdálenost a zajištění péče o dálnice probíhalo z adekvátní vzdálenosti a naši pracovníci byli schopni v případě komplikací na dálnicích operativně zasáhnout. Stávající střediska stále větší šíři obstarávaných komunikací nedokážou pokrýt, a proto je nezbytné stavět nové areály SSÚD. Zcela moderní areál SSÚD byl uveden do provozu v Přerově. Nové SSÚD je v realizaci také u Městce na D35. V dohledné době se začne stavět i SSÚD u Borku (D3) či Chomutic (D35). Kompletní modernizací prošlo nejstarší SSÚD v Mirošovicích.



Obr. 8 Rozmístění a působnost SSÚDů

6 | TRANSFORMACE NA STÁTNÍ ORGANIZACI

Vedle výstavby a údržby dálnic a sil. I. třídy je v běhu i jeden dlouhodobý proces, kterým je transformace ŘSD. Ta kromě přeměny právní formy přinese přejmenování organizace na Správu dálnic a silnic (SDS), která bude ryze státní organizací. Jen pro připomenutí, ŘSD dosud stále funguje jako příspěvková organizace Ministerstva dopravy ČR. Transformace má mimo jiné přinést další zrychlení přípravy, výstavby a modernizace dopravní infrastruktury či značné ekonomické a finanční úspory. Změnit je potřeba i zvýšení výkonu a efektivity subjektu. Dalším efektem bude zvýšení atraktivity subjektu na trhu práce a posílení konkurenceschopnosti ve vztahu k možnosti získání chybějících kvalifikovaných odborníků z klíčových oblastí a udržení těch stávajících.

V rámci nejnovějšího vývoje procesu byly vypořádány všechny uplatněné připomínky vzešlé z mezirezortního připomínkového řízení. Věcný záměr zákon o SDS s.o. a dokument RIA tak mohl být postoupen k projednání do Legislativní rady vlády, která k materiálu vydala souhlasné stanovisko s některými připomínkami, které však nebrání provedení samotné transformace. Dále bude materiál předložen k projednání vlády ČR.

7 | ZIMNÍ ÚDRŽBA

Jak již bylo zmíněno, ŘSD zajišťuje celoroční údržbu dálnic a silnic I. tříd. Také letošní zima pak naplno prověřila připravenost ŘSD čelit různým povětrnostním podmínkám. Na stavu komunikací ve všech krajích se projevilo časté kolísání teplot, déletrvající mrazy i značný objem napadaného sněhu. To vše mělo za následek, že se na komunikacích objevilo množství závad a poruch. Výmoly či jiné formy poškození byly patrné zejména na asfaltových vozovkách, které jsou nepříznivé podmínky nejnáchylnější. Zaznamenali jsme proto větší počet stížností na stav komunikací. Jednalo se v podstatě o desítky našich silnic. Nárůst reklamací za letošní rok (proti běžnému roku) byl mezi 20 až 30 %. Že byla letošní zimní údržba opravdu náročná, potvrzují také naše statistiky. Oproti loňské zimě spotřebovalo ŘSD více než dvojnásobně množství posypového materiálu. Údržbové vozy ze středisek SSÚD najezdily téměř dvojnásobné množství kilometrů.

Vyšší počet kilometrů a vynaloženého materiálu se pochopitelně projevil na zvýšených nákladech. Výspravy na dálnicích stály téměř 130 mil. Kč (oproti zhruba 64 mil. Kč za předchozí rok) a na silnicích I. tříd bylo nutné investovat bezmála půl miliardy korun (o téměř 229 mil. Kč více než v roce 2020). V letošním roce jsme na jednotlivých SSÚD měli k dispozici celkem 198 sypačů, přičemž připraveno bylo rovněž 44 universálních vozidel s různým technickým vybavením jako sypač, fréza, či metač.

Stav některých vozovek však byl natolik špatný, že bylo potřeba jednat okamžitě a nečekat na konec zimy. Operativní opravy výtluků v zimních měsících byly prováděny pomocí studené obalované směsi. Např. v lednu 2021 došlo k přibližně čtyřnásobnému nárůstu její spotřeby oproti lednu 2020. S příchodem jarních měsíců se rozjely komplexnější opravy, které zlepší kvalitu vozovek na delší období.

8 | LEGISLATIVA

Abychom v oblasti přípravy a výstavby nové infrastruktury mohli nadále zlepšovat naše výsledky, je potřeba mít kvalitní legislativní prostředí. Nárůst byrokracie v předchozích letech byl enormní, což vedlo k neúměrnému prodlužování přípravy. Neutěšený stav se ale začíná měnit, a to i s naší pomocí při tvorbě legislativních úprav. Aktivně jsme se podíleli na změně platných právních předpisů, a to zejména v souvislosti s urychlením výstavby veřejné dopravní infrastruktury dle z. č. 416/2009 Sb. Naše iniciativa je v této oblasti dlouhodobá, a to z prostého důvodu. Vycházejí z na-

šich praktických zkušeností a poznatků. Jsme schopni jednoznačně vyspecifikovat, jaké zákonné nedostatky vedou k nežádoucímu zdržení či dokonce zablokování přípravy a následné výstavby silnic a dálnic.

Z konkrétních praktických nástrojů spojených s přijetím zákona č. 416 lze jmenovat zavedení tzv. mezitímního rozhodnutí, zejména jeho propojení s vydáním stavebního povolení dle par. 4c zákona 416/2009 Sb. To se týká zrychleného řízení o odejmutí vlastnických práv k nemovitosti, přičemž tento nástroj přinesl zrychlení procesu majetkoprávního vypořádání a zkrácení mnohdy zdlouhavých vyvlastňovacích řízení. Bohužel i tato bohulibá myšlenka má své problémy, neboť v současné době probíhá přezkum ustanovení zákona č. 416/209 SB. o mezitímním rozhodnutí u ústavního soudu na základě podnětu několika senátorů, což způsobuje řešení žalob na soudu (např. kauza „Motocentrum D3“).

Další významnou změnu přinesla aplikace tzv. „fikce souhlasu“, kdy v průběhu správního řízení dochází k automatickému vydání kladného stanoviska správních orgánů. To vše v případě, že dotčené orgány nerozhodly v zákonem stanovené lhůtě.

V následujících letech má k dalšímu urychlení povolovacího procesu přispět nový stavební zákon, který Poslanecká sněmovna Parlamentu ČR schválila v polovině července.

9 | KONTROLA KVALITY STAVEB

ŘSD ČR dlouhodobě klade v rámci realizace staveb zvýšený důraz je dodržování kvality staveb. V rámci zefektivnění této činnosti se na nadlimitních stavbách začal využívat **Elektronický stavební deník**. Hlavní přínos vidíme v operativnosti a přehlednosti a možnosti napojení na další používané systémy na našich stavbách.

Dále jsme úspěšně spustili systém **Centrální evidence vad**. Tato aplikace nahrazuje starší aplikaci DIKOS, která byla využívána pro sběr poruch vozovek na silnicích I. třídy. Hlavním přínosem je centralizace poruch komunikací, sledování záruk staveb tak bankovních garancí za vady, generování poruch ve vymezených úsecích pro plánovanou opravu a další. V současné době je aplikace rozšířena již o správu mostů, propustků, tunelů a dalších objektů a nahradil systém BMS.

Jako další aplikovaný systém bych rád zmínil **Centrální evidenční systém**. Aplikace je připravena pro jednotnou evidenci (schvalování) výrobků na stavby ŘSD ČR. Hlavní předností této aplikace je ušetření administrativy opakovaného dokladování řady dokumentů na stavbách. Aplikace je již v ostrém nasazení a v současné době se naplňuje výrobky pro její definitivní využití.

V současné době úspěšně probíhá implementace **Systému hospodaření s vozovkou**, který do budoucna umožní plánovat opravy dálnic a silnic co nejefektivněji. Do konce letošního roku předpokládáme spuštění ostrého provozu.

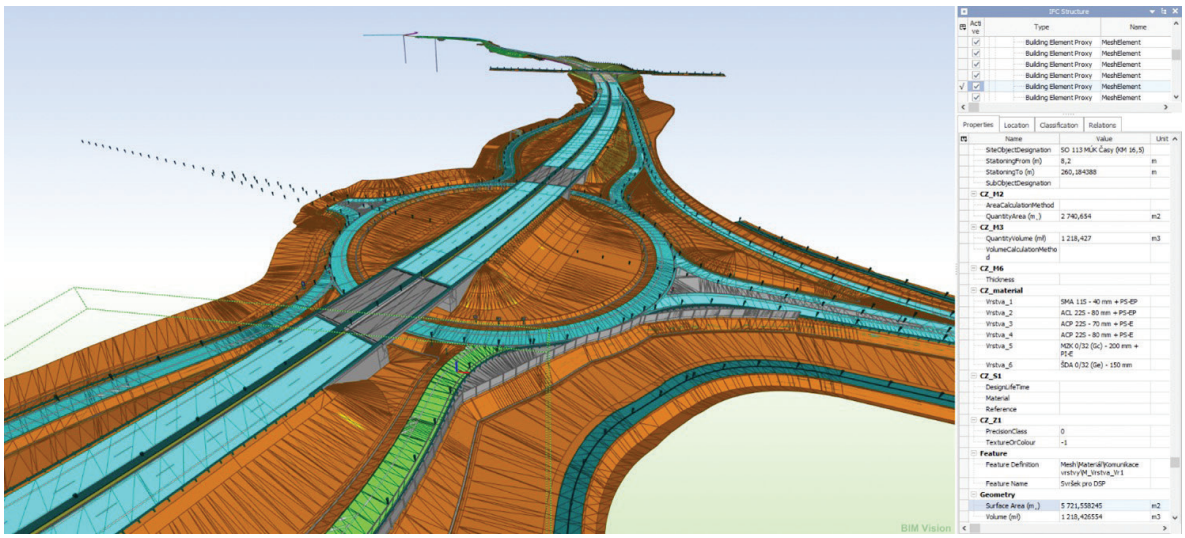
10 | INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE A TELEMATICKÉ SYSTÉMY

Nezbytnými prvky provozu na pozemních komunikacích jsou telematické systémy, u kterých dochází k neustálým inovacím a obměnám. V současnosti se věnujeme zejména doplnění telematických systémů, jako jsou SOS hlásky, kamery, meteostanice, detektory dopravy a jiné. Doplnění či modernizace stávajících telematických systémů se týká především již dlouhodobě provozovaných dálničních tahů – u některých se již ta stalo a u dalších nás tato práce teprve čeká – např. dopravně velmi vytížená dálnice D10.

Ostře sledovaným a často diskutovaným tématem v oblasti rozvoje telematických systémů je bezesporu budování kooperativních telematických systémů (C-ITS). Tyto systémy zajišťují komunikaci vozidla a infrastruktury za účelem předávání dopravních dat s cílem zvýšení bezpečnosti a plynulosti dopravy. V rámci tohoto projektu pokračujeme v pilotním projektu v rámci celoevropské spolupráci.

11 | BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) V PODMÍNKÁCH ŘSD ČR

ŘSD ČR je významným subjektem řešící zavádění BIM v České republice. Gestorem zavádění metody BIM je Ministerstvo průmyslu a obchodu na základě usnesení vlády č. 958 o významu metody BIM pro stavební praxi v ČR.Zavádění metody BIM je uskutečňováno na základě dokumentu **Koncepce zavádění metody BIM v České republice**, schváleným Vládou ČR dne 25. září 2017 usnesením č. 682 (aktualizovaným k 18.1.2021 usnesením č. 41). ŘSD ČR se podílí na úkolech týkajících se realizace a vyhodnocení tzv. pilotních projektů BIM, spolupráci při vytváření legislativního, metodického a procesního rámce metody BIM na úrovni resortu dopravy a její implementací do vnitro-podnikových procesů.



Obr. 9 Building Information Modeling

V současné době ŘSD realizovalo a nebo realizuje až 25 pilotních projektů a připravujeme postupně další, tentokrát již více zaměřené na realizaci staveb. Zároveň připravujeme metodiky pro pasportizaci majetku jako budoucí součást BIM na ŘSD ČR.

Dosavadní poznatky z pilotních projektů:
- Obecně je největší komplikací tvorba 3D geometrie modelu (především SO 100).
- Vzájemná nekompatibilita používaných softwarových platforem, proprietárních souborových formátů, funkcionalit atd.
- Prozatím ne-příliš vyspělá definice IFC pro oblast dopravních staveb.
- Nejednotný názor Zhotovitelů PP na strukturu dat, jejich rozsah a využití (LoI).
- Různé pohledy na stupeň grafického detailu (LoD).
- Prozatím nejasná oblast licenčního práva, odpovědností a duševního vlastnictví modelu.
- Zásadní význam pro rozvoj BIM v oblasti správy majetku je standardizace datových struktur pro následnou správu majetku, tj. požadavky na digitální dokumentaci skutečného provedení stavby (DD-SPS).

Následný postup implementace metody BIM v organizaci
- Výběr a nasazení vhodného společného datového prostředí CDE na straně Objednatele.
- Vyhodnocení jednotlivých vln pilotních projektů BIM (DUR, DSP, PDPS) a definice požadavků ŘSD ČR na doplnění resortních metodik BIM na SFDI.
- Příprava a tvorba pilotních projektů BIM pro fázi realizace stavby (RDS).
- Revize a doplnění smluvních vzorů o přílohy „BIM protokol".
- Tvorba vzorové šablony „BEP ŘSD ČR" (první verze tohoto dokumentu již nasazena na 3 PP).
- Harmonizace požadavků na BIM dle potřeb organizace:
  - požadavky na data (sběr a jejich využívání v interních informačních systémech),
  - nastavení jednotné klasifikace interních dat i objednávaných a přebíraných dat,
  - spolupráce napříč organizací při procesu digitalizace procesů, do kterých má BIM dopad,
  - nastavení systému školení interních zaměstnanců v problematice BIM.

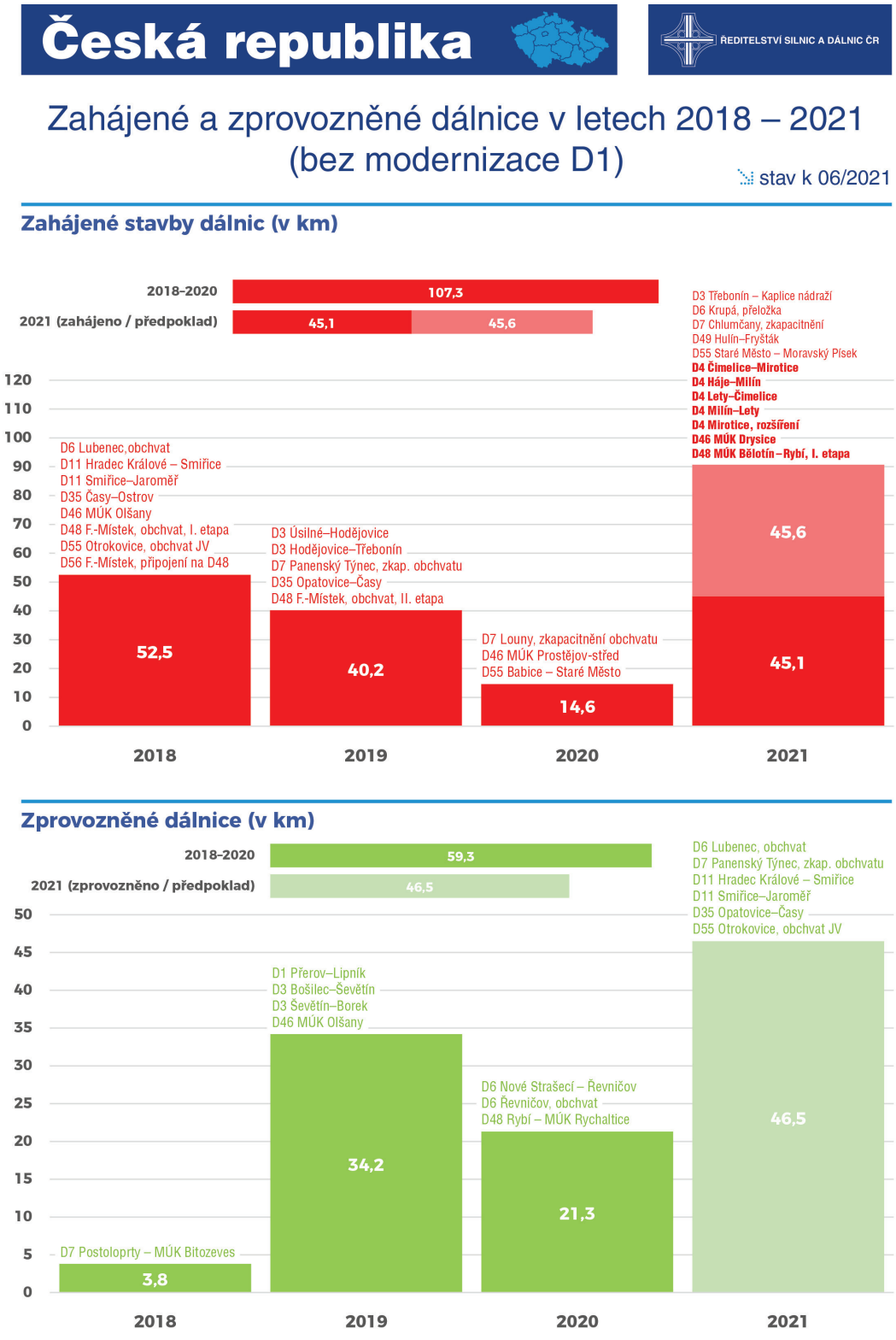
ZÁVĚR

V této oblasti je před námi ještě obrovské množství práce, ale věřím, že uspějeme a zavedením BIM v rámci staveb dopravní infrastruktury dojde k výraznému zefektivnění jejich přípravy, realizace a následné správy.

VÝZNAMNÉ REALIZOVANÉ A PŘIPRAVOVANÉ STAVBY NA DÁLNICÍCH A SILNICÍCH I. TŘÍDY

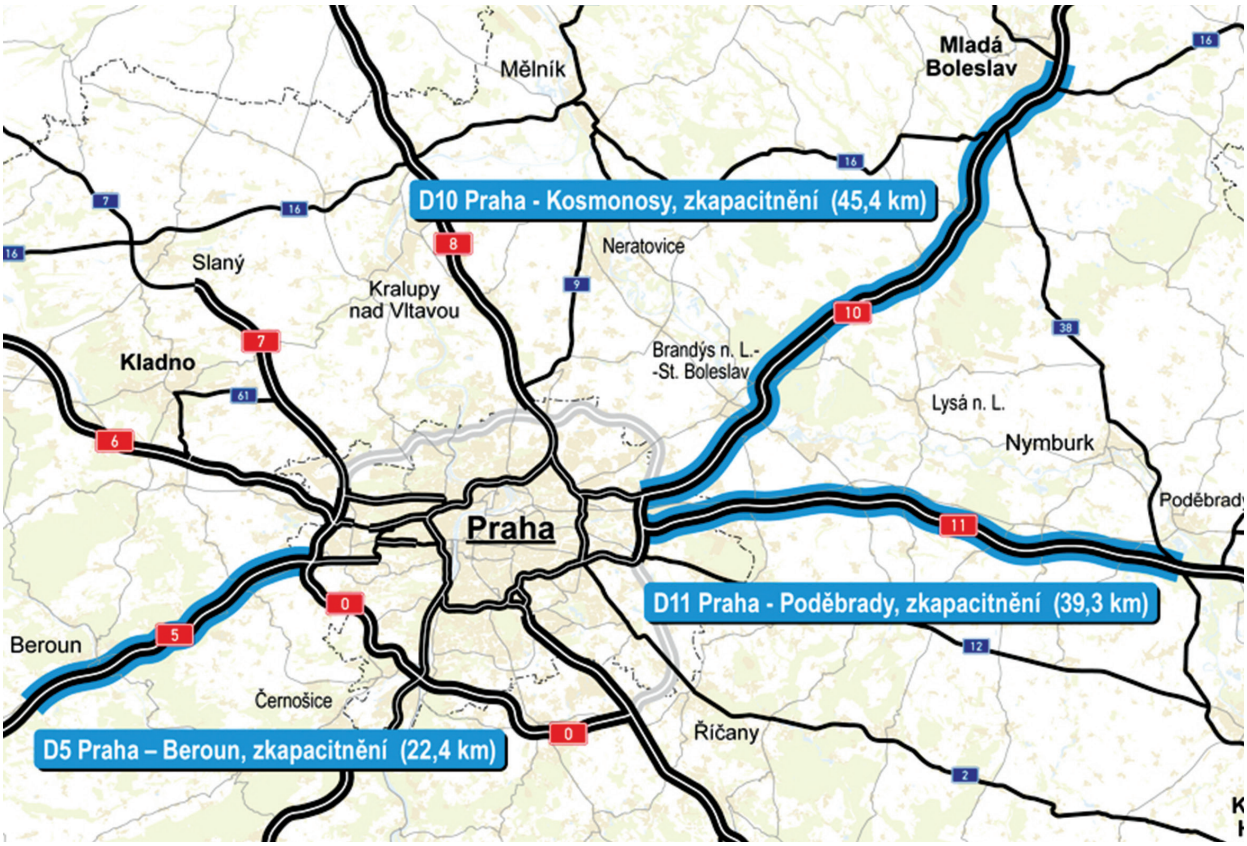
Ing. Petr Kůrka
ředitel Úseku výstavby | Ředitelství silnic a dálnic ČR | Čerčanská 2023/12, 140 00 Praha 4
Tel.: 241 084 310 | Mob.: 724 174 546 | www.rsd.cz | E-mail: petr.kurka@rsd.cz

Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD ČR) v r. 2021 hospodaří s rozpočtem, který převyšuje hranici 60 mld. Kč. V posledních letech je do projektové a inženýrské přípravy investováno přes 2 mld. Kč ročně. Díky tomu se daří připravovat a realizovat řadu významných dálničních a silničních staveb. Přehled dálničních staveb zprovozněných v letech 2018 až 2020 a předpoklad pro rok 2021 je uveden na následujícím obrázku.



Obr. 1 Zahájené a zprovozněné dálnice v letech 2018–2021

V aktivní projektové přípravě má ŘSD ČR přes 400 investičních jmenovitých staveb. Aktuální stav projektové přípravy nejvýznamnějších dálničních staveb je dostupný na webových stránkách www.rsd.cz, proto se zaměřím na doposud méně známé projekty modernizace dálnice D5, D10 a D11 na 6-ti pruhové uspořádání.



Obr. 2 Modernizace dálnič D5, D10 a D11 na 6-ti pruhové uspořádání

Modernizace dálnice D5 na 3+3 jízdní pruhy je připravována v úseku EXIT 0 Třebonice – EXIT 22 Králův Dvůr. V r. 2020 vydalo MŽP závěry zjišťovacího řízení a v r. 2021 probíhá zpracování dokumentace EIA. Pokud při projektové a majetkoprávní přípravě stavby nenastanou žádné zásadní komplikace, předpokládáme, že realizace prvního úseku by mohla být zahájena v r. 2026.

Modernizace dálnice D10 na 3+3 jízdní pruhy je připravována v úseku EXIT 0 Satalice – EXIT 46 Kosmonosy. V r. 2020 byla zpracována technická studie včetně dokumentace pro zjišťovací řízení EIA. V prosinci r. 2020 vydalo MŽP závěry zjišťovacího řízení s tím, že záměr podléhá hodnocení dle zákona 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí. V současné době probíhá zpracování dokumentace EIA. Na Ministerstvem dopravy schválených úsecích (EXIT 03 – EXIT 14 a EXIT 39 – EXIT 46) probíhá zpracování podkladů pro projektovou přípravu. Předpokládáme, že v 1. polovině 2022 se podaří získat kladné stanovisko EIA a následně budou zahájeny vlastní projektové práce s využitím sloučené dokumentace dle liniového zákona (DUR+). Vlastní realizace by dle aktuálního předpokladu měla být zahájena v r. 2025.

Modernizace dálnice D11 na 3+3 jízdní pruhy je připravována v úseku EXIT 08 Jirny – EXIT 39 Poděbrady (stavba EXIT 00 – EXIT 08 je již v pokročilejším stupni přípravy). Na tento projekt aktuálně probíhá zpracování záměru projektu včetně hodnocení ekonomické efektivnosti modelem HDM-4. Současně probíhá zpracování podkladů pro proces EIA. Předpokládáme, že vlastní realizace 6-tipruhového uspořádání na daném úseku dálnice D11 bude zahájena v letech 2026-2027.

Prioritou ŘSD ČR je samozřejmě dostavba základní dálniční sítě České republiky. Ale snažíme se hledět i do vzdálenější budoucnosti, proto v těchto dnech probíhá zpracování studie Možnosti a příležitosti dálniční/silniční sítě po roce 2050. Cílem tohoto projektu je (i) zmapovat rozvojový potenciál území, (ii) propojit krajská města kapacitními komunikacemi s přesahem na navazující hraniční přechody, (iii) odlehčit dopravně extrémně přetížené Pražské aglomeraci a (iv) sledovat alternativní spojení k páteřním dopravním koridorům. Výstupy tohoto projektu by měly být k dispozici v závěru roku 2022. Věřím, že díky tomuto projektu se podaří vhodně doplnit základní síť pozemních komunikací České republiky.

PŘÍPRAVA A REALIZACE STAVEB DÁLNIC A SILNIC V GESCI SPRÁVY OLOMOUC ŘSD ČR

Ing. Martin Smolka, MBA
ředitel Správy Olomouc | Ředitelství silnic a dálnic ČR | Wolkerova 24a | CZ – 779 11 OLOMOUC
Tel.: 585 759 312 | Mob.: 724 326 798 | www.rsd.cz | E-mail: martin.smolka@rsd.cz

1 | ÚVOD

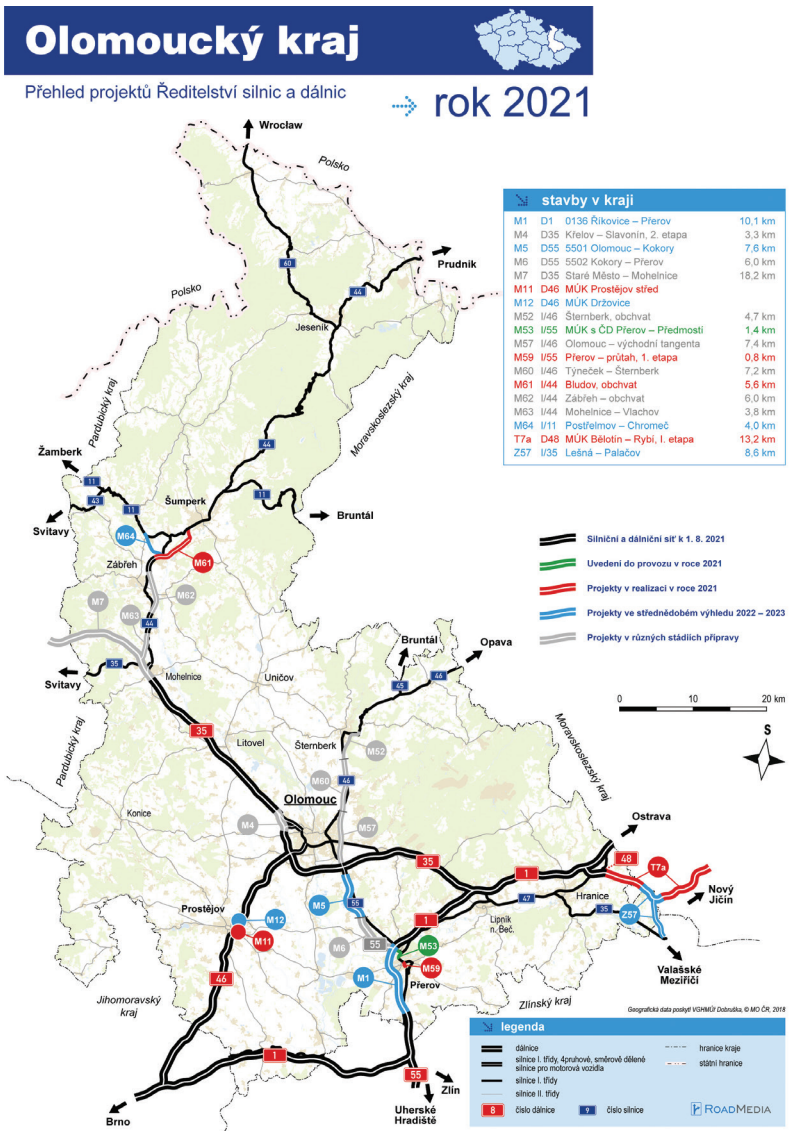
Silniční konference se do Olomouce vrací po 7 letech. To je časový odstup vhodný pro vyhodnocení posunu přípravy významných silničních staveb v Olomouckém kraji. A také příležitost pro vyhodnocení faktorů, které přípravu staveb posouvají dopředu nebo ji naopak brzdí.

Olomoucký kraj je křižovatkou významných dopravních tras a koridorů. Je to jediný kraj, kde se kříží dálnice D1 a dálnice D35. Dálnice D35 po kompletní dostavbě zajistí alternativní propojení západu a východu naší země. Moravský úsek dálnice D1, který propojuje Ostravu s Brnem má velký mezinárodní význam. Skutečnost, že poslední úsek dálnice D1 není dosud zprovozněný, má zásadní dopady na dopravní situaci v Olomouckém kraji. Mimo jiné vážně komplikuje plánované opravy a modernizaci přetížené dálnice D46.

To, že je Olomoucký kraj křižovatkou významných dopravních tras, dokresluje i skutečnost, že na území kraje působí v oblasti investiční výstavby vedle místně příslušné Správy Olomouc i další tři organizační jednotky Ředitelství silnic a dálnic. Závod Brno historicky dokončuje přípravu posledního úseku dálnice D1 v úseku Říkovice - Přerov a dálnice D55 v úseku Kokory - Přerov. Správa Ostrava v letošním roce zahájila realizaci dálnice D48 v úseku Bělotín - Rybí a Správa Zlín finišuje s přípravou Palačovské spojky (stavba I/35 Lešná - Palačov).

Aktuálně je na území Olomouckého kraje v realizaci a v přípravě celkem 18 jmenovitých staveb v celkové délce 108 km a v hodnotě překračující 40 mld. Kč.

Celkový grafický přehled staveb je uveden na následujícím obrázku.



Obr. 1 Mapa výstavby v Olomouckém kraji pro rok 2021

2 | AKCE V REALIZACI

Předmětem prezentace na silniční konferenci je aktuální informace k těmto stavbám realizovaným Správou Olomouc:

– I/44 Bludov - obchvat
– I/55 MÚK s ČD Přerov - Předmostí
– I/55 Přerov - průtah, 1. etapa
– D46 MÚK Prostějov - střed

Stavba I/44 Bludov - obchvat je se smluvní cenou 2,8 mld. Kč historicky největší stavbou silnice I. třídy na území Olomouckého kraje.

Stavba I/55 MÚK s ČD Přerov - Předmostí s technicky zajímavou 516 m dlouhou estakádou nad železniční tratí je zařazena do programu silniční konference jako cíl technické exkurze.

3 | AKCE V PŘÍPRAVĚ

3.1 Dálnice D35 a napojení Šumperska a Jesenicka na dálniční síť

Předmětem prezentace na silniční konferenci je aktuální informace k těmto stavbám připravovaným Správou Olomouc:

– D35 Staré Město - Mohelnice
– I/44 Mohelnice - Vlachov
– I/44 Zábřeh - obchvat
– I/11 Postřelmov - Chromeč

3.2 Modernizace dálnice D46

Předmětem prezentace na silniční konferenci je aktuální informace k těmto stavbám připravovaným Správou Olomouc:

– D46 MÚK Držovice
– D46 nouzové zálivy
– D46 výstavba telematických systémů

3.3 Stavby na Olomoucku

Předmětem prezentace na silniční konferenci je aktuální informace k těmto stavbám připravovaným Správou Olomouc:

– D35 Křelov - Slavonín, 2. etapa, stavba 3508.2
– D55 5501 Olomouc - Kokory
– I/46 Olomouc - východní tangenta
– I/46 Týneček - Šternberk
– I/46 Šternberk obchvat

3.4 Ostatní stavby

Skupinu ostatních nezařazených staveb tvoří menší stavby (například odpočívky). Na silniční konferenci bude prezentován záměr tak zvané „Malé modernizace“ dálnice D35 v úseku Mohelnice - Olomouc.

ZÁVĚR

Cílem prezentace na silniční konferenci je poskytnutí aktuálních informací a zajímavostí o jednotlivých investičních akcích v gesci Správy Olomouc.
Základní informace k jednotlivým stavbám jsou dostupné v mapové aplikaci na webových stránkách www.rsd.cz. V informačních letácích jednotlivých staveb jsou uvedeny technické parametry, časové milníky, základní mapka stavby a další údaje o stavbách.

YOKOHAMA 2018 – ZÍSKÁNÍ POŘADATELSTVÍ XXVII. SVĚTOVÉHO SILNIČNÍHO KONGRESU V PRAZE 2023 A JEHO PROPAGACE NA XXVI. SVĚTOVÉM SILNIČNÍM KONGRESU

Ing. Luděk Sosna, Ph.D.
ludek.sosna@mdcr.cz

V roce 2015 jsem měl možnost poprvé zastupovat Českou republiku na Světovém silničním kongresu v roli I. Delegáta pro PIARC, který se konal v jihokorejském Soulu.

Ministerstvo dopravy ČR se v následujících letech aktivně personálně podílelo společně s Ministerstvem zahraničních věcí a s Českou silniční společností na přípravě kandidatury na pořádání 27. Světového silničního kongresu PIARC v roce 2023 v Praze. Tato kandidatura vyvrcholila vítězným výběrem města Prahy a výběrem České silniční společnosti k pořádání 27. Světového silničního kongresu PIARC v roce 2023. Podíl Ministerstva dopravy ČR spočíval nejen ve spolupráci během přípravy obsahu a vzhledu prezentace pro hlavní představení kandidatury na zasedání Rady PIARC v Yokohamě 2018, ale také v zajištění podpory pro českou kandidaturu formou kontaktní kampaně v několika fázích. Před volbami pořadatele probíhala aktivní komunikace zástupců z ministerstva dopravy, kteří prezentovali kandidaturu během mezinárodních jednání bilaterálního i multilaterálního charakteru, a navázali kontakty s vedením PIARC i jeho exekutivním aparátem. Nakonec výběr Prahy a České republiky obstál před silnými konkurenty, kterými byly Sydney a Kuala Lumpur. Tímto okamžikem odstartovaly přípravy na dění v roce 2023.

V říjnu 2019 proběhl Světový silniční kongres v Abú Zabí, kde byla podepsána čtyřstranná Deklarace o spolupráci mezi Ministerstvem dopravy ČR, Českou silniční společností, Ministerstvem dopravy a výstavby SK a Slovenskou cestnou společnosťou. Cílem spolupráce je kvalitní příprava programu Kongresu v Praze, který nabídne účastníkům i možnosti některých technických exkurzí na Slovensku. Kongres v SAE ukázal, jakým směrem běží současné technologie a procesy nejen v oblasti plánování, přípravy, realizace silničních staveb, ale i v oblasti jejich údržby a provozu. Přilákal několik tisíc účastníků z celého světa a díky existenci společného české a slovenského stánku, stejně tak díky vystoupením jednotlivých odborníků z České republiky v jednotlivých pracovních skupinách naznačil, že s Českou republikou a Prahou v roce 2023 je nutné v kalendáři vážně počítat.

V mezidobí bylo rovněž podepsáno Memorandum o porozumění mezi Českou silniční společností a Světovou silniční společností, které vymezuje formát spolupráce a rozsah organizace celého kongresu v roce 2023.

Rok 2020 se společně s rokem 2021 stal nepříjemným z důvodu šíření pandemie Covid. Prakticky po celém světě byly rušeny veřejné hromadné akce, tato skutečnost neminula ani mnoho světových či evropských kongresů průřezově různými obory. Přesto převládá pozitivní názor, že bude možné celou akci zorganizovat tak, že bude dostatečným reprezentativním okamžikem, který bude jednak pokračovat v nastavené úrovni pořádání kongresů z předešlých let, a stejně tak nabídne možnost prezentovat české firmy, české dovednosti a české technologie široce po světě a že možnost setkání v krásné Praze bude inspirativní i pro vznik nových obchodních příležitostí se zahraničními partnery, kteří dosud intenzivní vztahy s ČR a českými firmami nemají.

Světový kongres je dobrou platformou, kde lze prezentovat Českou republiku, jako stát který je otevřen moderní mobilitě. Na kongresu v Abú Zabí jsme prezentovali mimo jiné náš Akční plán zavádění inteligentních dopravních systémů. Informovali jsme o již fungujícím systému eCALL rychlá pomoc zapojených motoristů při srážce kdekoli v Evropská unie. Evropská unie tento systém povinně zavedla od 1. 4. 2018. Představili jsme projekt C-Roads Czech Republic, kde je Ministerstvo dopravy České republiky projektovým koordinátorem projektu C-Roads Czech Republic. Cílem tohoto projektu je ověřit v praxi na českých silnicích a vybraných železničních přejezdech fungování spolupracujících inteligentních dopravních systémů (C-ITS). Tento projekt je spojený s mezinárodní iniciativou CRoads, jež byla výsledkem společné aktivity Česka, Rakouska a Německa. Pro projekt C-Roads Czech Republic je specifické, že se nezaměřuje pouze na dálnice, ale také na města, veřejnou hromadnou dopravu, vozidla IZS a železniční přejezdy.

Dalším v současné době aktuálním tématem ve světě je čistá mobilita. V České republice se vychází z Národního akční plán čisté mobility (NAP CM) pro období 2015-2018 s výhledem do roku 2030. Tento akční plán vychází z požadavku směrnice 2014/94/EU o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva v odvětví dopravy. NAP CM se zabývá elektromobilitou, CNG, LNG a rovněž vodíkovou technologií. Tímto dokumentem vyjadřuje vláda ČR vůli státu podpořit rozvoj alternativních paliv v dopravě. V květnu 2020 vláda schválila „Aktualizaci NAP CM“, která obsahuje predikce počtu dobíjecích a plnicích stanic a cíle pro vozový park.

V rámci „Operačního programu Doprava“ Ministerstvo dopravy podporuje rozvoj infrastruktury pro alternativní paliva, Do roku 2023 budou realizovány projekty v oblastech:

- Páteřní síť rychlodobíjecích stanic – částkou 314,9 mil. Kč podpořena instalace 500 stanic
- doplňková síť běžných dobíjecích stanic – částkou 233,2 mil. Kč podpořena instalace 1052 stanic
- CNG plnicí stanice – na výstavbu 12 stanic přidělena dotace 37,2 mil. Kč
- LNG plnicí stanice – na výstavbu 18 stanic přidělena dotace 150 mil. Kč
- vodíkové plnicí stanice – na výstavbu 9 stanic přidělena dotace 331,7 mil. Kč.

Pro rozvoj čisté mobility nepochybně přispějí také následná legislativní opatření:

- osvobození vozidel na alternativní paliva od silniční daně pro podnikatelé

– nižší spotřební daň ze zemního plynu; nutno zmínit, že zatím neexistuje spotřební daň za odběr elektřiny pro dobíjení vozidel.
– zavedení speciální registrační značky pro elektrická a vodíková vozidla, což umožňuje osvobození od dálničního poplatku a parkování zdarma na vyhrazených parkovištích
– 50% sleva z ceny dálničního poplatku pro CNG vozidla; snížená sazba poplatku za externí náklady (v rámci celkové sazby mýta) pro LNG vozidla.

ZÁVĚR

Závěrem bych Vás chtěl všechny pozvat na 27. Světový silniční kongres PIARC v roce 2023 do Prahy. Věřím, že díky úsilí České silniční společnosti připravíme v ČR hodnotnou akci, na kterou se bude v odborné sféře dlouho vzpomínat.

SYSTEMATICKÉ ZAVÁDĚNÍ DIGITÁLNÍCH METOD PRO DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURU

Ing. Zbyněk Hořelica
Státní fond dopravní infrastruktury | Sokolovská 1955/278 | 190 00 Praha 9 |
E-mail: zbynek.horelica@sfdi.cz

Ing. Ladislav Kubíček
Státní fond dopravní infrastruktury | Sokolovská 1955/278 | 190 00 Praha 9 |
E-mail: ladislav.kubicek@sfdi.cz

Ing. Olga Mertlová, Ph.D.
Státní fond dopravní infrastruktury | Sokolovská 1955/278 | 190 00 Praha 9 |
E-mail: olga.mertlova@sfdi.cz

Ing. Josef Žák, Ph.D.
České vysoké učení technické v Praze | Fakulta stavební, Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví |
Thákurova 7/2077 | 166 29 Praha 6 – Dejvice | E-mail: josef.zak@fsv.cvut.cz

ÚVOD

Digitalizace stavebnictví je oblastí, která již má konkrétní rozměry na projektech staveb dopravní infrastruktury. Pro rozvoj české silniční sítě, její modernizaci, správu a údržbu je v současné době digitalizace klíčovou výzvou. Státní fond dopravní infrastruktury (SFDI) je Ministerstvem dopravy ČR (MD ČR) pověřen k zavádění digitalizace a metody BIM ve stavbách dopravní infrastruktury. V této roli SFDI vydává metodiky a standardizuje prostředí, organizuje workshopy, řídí Výbor pro BIM s účastí investorských organizací rezortu dopravy - Ředitelství silnice a dálnic ČR (ŘSD ČR), Správy železnic (SŽ), Ředitelství vodních cest ČR (ŘVC ČR), zřídil Technický redakční tým a Radu pro BIM, sbírá zkušenosti z pilotních projektů, podporuje vzdělávání a zavádění technických inovací a je promotérem digitalizace již od roku 2017. Systematický přístup k postupné realizaci kroků vedoucích k podpoře využití digitálních metod je nezbytným předpokladem této změny. Článek popisuje aktuální stav a další plánované kroky SFDI v oblasti digitalizace a BIM v dopravních stavbách.

1 | SOUČASNÝ STAV

Státní fond dopravní infrastruktury byl pověřen zaváděním metody BIM a podporou digitalizace Ministerstvem dopravy ČR. SFDI na základě Usnesení vlády ČR zpracoval v září 2017 Plán pro rozšíření využití digitálních metod a zavedení informačního modelování staveb pro dopravní infrastrukturu (Plán digitalizace).

Ředitel Státního fondu dopravní infrastruktury zřídil dne 29. dubna 2019 Radu pro BIM staveb dopravní infrastruktury, jakožto odbornou platformu soukromého a veřejného sektoru, sloužící k projednávání metodik a technických předpisů pro BIM pro dopravní stavby a současně zřídil Technický redakční tým k připomínkování těchto materiálů před jejich předložením Radě pro BIM.

SFDI dle Plánu připravil řadu metodik a předpisů, které napomohly zavádění digitalizace a metody BIM do projektů dopravní infrastruktury. Mezi tyto dokumenty patří:

- Předpis pro informační modelování staveb (BIM) pro stavby dopravní infrastruktury - Datový standard - pro DÚR, DSP, PDPS s přílohami (Příloha č. 1 - Datový standard pro silniční stavby – DÚR, DSP, PDPS a Příloha č. 2 - Datový standard pro železniční stavby – DÚR, DSP, PDPS);
- Metodika BIM protokolu pro smluvní standard FIDIC, Prozatímní verze;
- Metodika pro výběr společného datového prostředí (CDE), prozatímní verze;
- Požadavky na Plán realizace BIM (BEP) pro dopravní infrastrukturu, prozatímní verze.

SFDI podporuje rozvoj lidského kapitálu v oboru šířením osvěty, rozšiřováním dobré praxe a současně pravidelnou organizací workshopů pro zaměstnance resortních organizací. Na základě koordinovaných kroků MD ČR, SFDI a investorských organizací (ŘSD ČR, SŽ a ŘVC) byla iniciována řada vnitroresortních aktivit nebo projektů ve spolupráci s dodavatelským sektorem (tzv. pilotních projektů). Tyto projekty jsou v gesci investorských organizací a jejich počet je každým rokem zvyšován. Řada z těchto projektů je v současné době v realizaci.

Na začátku tohoto roku pak Usnesením vlády ČR ze dne 18. ledna 2021 č. 41 o změně Usnesení vlády ze dne 25. září 2017 č. 682, o Koncepci zavádění metody BIM (Building Information Modelling) v České republice (dále jen Koncepce), vláda ČR vzala na vědomí informaci o plnění Koncepce zavádění metody BIM v ČR za období září 2018 – červen 2020 a současně aktualizovala Opatření vyplývající z harmonogramu Koncepce zavádění metody BIM v České republice.

Úsilí SFDI podporující rozšíření a využití digitálních metod ve stavbách dopravní infrastruktury je vyvíjeno ve spolupráci s Ministerstvem dopravy a Ministerstvem průmyslu a obchodu. Vzhledem k dynamickému rozvoji digitálních technologií, které se i díky pilotním projektům v oboru staveb dopravní infrastruktury uplatňují, je nezbytné aktualizovat další postup SFDI a navrhnout strategické cíle a jejich plnění. Z tohoto důvodu byla v červnu 2021 vydána aktualizace Plánu digitalizace. V této lze další aktivity rozdělit do následujících oblastí: vzdělávání, příprava a realizace pilotních projektů a zpracování nových a aktualizace vydaných technických předpisů a metodik.

2 | STRATEGICKÝ PLÁN / PLÁN DIGITALIZACE

2.1 Vzdělávání

Investorské organizace rezortu MD ČR s podporou SFDI rozvíjí lidský kapitál a vytváří znalostní základnu

pro využití digitálních technologií pro dopravní stavby. V rámci minulého období se pracovníci MD ČR, SŽ, ŘSD ČR, ŘVC ČR a SFDI zúčastnili celé řady odborných konferencí, seminářů a praktických ukázek využití digitalizace na stavbách.

Nadále se předpokládá pokračování těchto aktivit a podpora vzdělávání pracovníků v této oblasti. Pracovníci budou podporováni v tom, aby se seznamovali s příklady dobré praxe využití metody BIM při plánování, výstavbě, správě a údržbě dopravní infrastruktury v ČR i v zahraničí.

Další vzdělávání je připravováno a bude realizováno v průběhu roku 2021 a dále dle potřeby jednotlivých organizací a v návaznosti na postup prací při zavádění BIM. SFDI bude v této oblasti organizovat minimálně dvakrát ročně workshop „Digitalizace a BIM na stavbách dopravní infrastruktury". Workshopy budou zaměřeny na příklady dobré praxe z pohledu veřejných zadavatelů, zpracovatelů pilotních projektů a novinky v oblasti informačních a komunikačních technologií. Bude tak naplňován plán vzdělávání a postup řízení změny stávajícího stavu využívání digitálních metod u investorských organizací.

2.2 Pilotní projekty

Usnesení vlády ČR ze dne 18. ledna 2021 č. 41 stanovuje u nadlimitních veřejných zakázek na stavební práce financovaných z veřejných prostředků povinnost používat od července 2023 metodu BIM v přípravě a realizaci staveb. Od tohoto data je nezbytné na těchto projektech použít metodu BIM, tj. společné datové prostředí (CDE), digitální model stavby (DIMS) a Plán realizace BIM (BEP). Dostát tomuto milníku není možné bez strategické přípravy a postupného zavádění metody BIM vnitro-organizačně a do odběratelsko–dodavatelských vztahů. Je tedy nezbytné zvýšit počet pilotních projektů. V tomto ohledu SFDI doporučuje zvýšit množství pilotních projektů na min. 20 % v roce 2021 a následně 60 % v roce 2022 z celkového počtu nadlimitních veřejných zakázek na stavební práce financovaných z prostředků SFDI.

Vyhodnocení těchto projektů bude průběžně realizováno ve spolupráci s ŘSD ČR, SŽ a ŘVC ČR. Postup v této oblasti je koordinován na Výboru pro BIM, jehož účel je popsán v následující kapitole.

2.3 Vnitro-organizační opatření

V souvislosti s efektivnější koordinací při zavádění digitalizace a metody BIM ředitel SFDI ustanovuje Výbor pro BIM (dále jen „Výbor"). Cílem tohoto Výboru je zajištění komunikace napříč organizacemi státní správy a investorskými organizacemi v rezortu dopravy. Ve Výboru je zastoupen dvěma zástupci SFDI a každá z investorských organizací (ŘSD ČR, SŽ a ŘVC ČR) a jedním zástupcem MD ČR. Účelem Výboru je sdílení znalostí a zkušeností napříč rezortem dopravy a stanovení a kontrola plnění společných cílů digitalizace a zavádění metody BIM.

V souvislosti s pilotními projekty a vnitro-organizačními změnami bude ze strany SFDI připraven vzor Monitorovací zprávy, kterou budou jednotlivé investorské organizace předkládat cca 2x ročně SFDI. SFDI bude z těchto monitorovacích zpráv identifikovat potřeby napříč rezortními organizacemi a poskytovat zpětnou vazbu. Termíny odevzdání těchto Monitorovacích zpráv budou dohodnuty na Výboru.

Jednotlivé resortní organizace se zaměří na:

2.3.1 Budování interních kapacit

Za účelem pozitivního dopadu digitalizace do projektů dopravní infrastruktury je nezbytné věnovat zvláštní pozornost budování interních kapacit, aby bylo zajištěno efektivní řízení informací o stavbách v průběhu celého životního cyklu. Pro zlepšování řízení informací v rámci organizací je nezbytné, aby každá organizace jmenovala zodpovědnou osobu za tuto oblast. Tato osoba bude mít na starosti zavádění metody BIM v rámci organizace a je nezbytné, aby pozice této osoby byla přímo podřízená nejvyššímu managementu organizace. V ŘSD, SŽ a ŘVC jsou tyto osoby již jmenovány.

2.3.2 Procesy

Doporučuje se jednotlivým organizacím mapování vnitro-organizačních procesů a procesů souvisejících se vztahy s jednotlivými dodavateli. V rámci tohoto mapování bude využito standardních technik mapování procesů v organizacích. Mapa těchto procesů bude podkladem pro další zavádění digitalizace a metody BIM v rezortu dopravy.

2.3.3 Společné datové prostředí (CDE)

Základním systémem/softwarem BIM je společné datové prostředí (CDE). Implementace CDE je žádoucí i z pohledu zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek (dále jen „ZZVZ"). Ten ve svém ustanovení § 6 definuje zásady pro zadávání veřejných zakázek, tedy primárně zásadu transparentnosti. Společné datové prostředí a obecně implementace metody BIM jak ve fázi předrealizační, tak během realizace staveb, je způsob, který míru transparentnosti zvyšuje.

V Koncepci je v kapitole 5.10 definována povinnost využívat CDE pro předávání a sdílení informací. Bude dále podporováno použití CDE na jednotlivých pilotních projektech a ve spolupráci s rezortními organizacemi budou vyhodnoceny zkušenosti s používáním softwarových řešení a definovány požadavky na interní systémy. Je proto nezbytné vést diskuzi o konkrétních funkčních potřebách CDE pro jednotlivé rezortní organizace a jejich vzájemném přesahu. Za tímto účelem bude zřízena pracovní skupina SFDI, která se bude věnovat právě zavádění CDE. Výstupem pracovní skupiny bude aktualizace metodiky (viz kapitola 2.4.1) a doporučení dalšího postupu v oblasti společných datových prostředí v rámci rezortu.

2.4 Zpracování technických předpisů a metodik

2.4.1 Společné datové prostředí (CDE)

S ohledem na rozvoj v oblasti digitalizace a výsledků z realizovaných pilotních projektů je nezbytné aktualizovat Metodiku pro výběr společného datového prostředí (CDE) z roku 2019. Pro zajištění interoperability jednotlivých CDE řešení je nezbytná definice tzv. API rozhraní, jedním z prvků aktualizace bude právě zahrnutí této kapitoly do nové verze metodiky.

CDE by se mělo stát jednou ze standardních agendových systémů pro projekty a zapadnout tak jako další díl mozaiky mezi systémy investorskými organizacemi používané. Aktualizovaná metodika CDE bude stanovovat jednotlivé požadavky na funkčnost a vlastnosti CDE, se zohledněním možností aktuálního stavu digitalizace na trhu. Dále budou v aktualizaci metodiky zohledněny nově vydané ISO normy Evropským výborem pro normalizaci a dokumenty České agentury pro standardizaci. Zadavatel by v souladu s Metodikou měl v případě jednotlivých projektů postupovat a vybrat takového dodavatele, který jednak pokryje veškeré požadavky, ale

zároveň nabídne flexibilní řešení implementace nebo propojení CDE pro dodavatele. Práce na aktualizaci metodiky CDE již započaly. Vydání metodiky se předpokládá do konce roku 2021.

2.4.2 BIM protokol

V souvislosti se zjištěními z pilotních projektů, aktivitami a metodikami vydanými Českou agenturou pro standardizaci a potřebě větší spolupráce, především při výměně dat, bude aktualizována metodika BIM protokolu. V koordinaci s ŘSD ČR, SŽ a ŘVC ČR již započaly práce na aktualizaci BIM protokolu, jeho vydání se předpokládá do konce září 2021.

2.4.3 Plán realizace BIM (BEP)

Jednotlivé investorské organizace využily platnou metodiku SFDI Požadavky na Plán realizace BIM (BEP) pro dopravní infrastrukturu, Prozatímní verze (září 2019). Nad rámec této metodiky byly pro pilotní projekty doplněny dílčí kapitoly pro potřeby investorských organizací. Plán realizace BIM (BEP) bude aktualizován s přihlédnutím ke zkušenostem z pilotních projektů, aktuálních vzorů a doplněn o společné části pro všechny investorské organizace.

2.4.4 Smluvní podmínky

Zvláštní pozornost je nezbytné věnovat efektivnějšímu řízení informací o stavbách v průběhu životního cyklu včetně dodavatelských vztahů a to i v kontextu metod zadávání veřejných zakázek a dalších forem spolupráce. Dále bude nezbytné aktualizovat rámcové smlouvy, dodatky a aktualizace zadávacích dokumentací a jednotlivé popisy činností členů realizačních týmu Správce stavby.

V této oblasti byla uložena povinnost investorským organizacím aktualizovat smluvní podmínky tak, aby bylo možné plnohodnotně využít metodu BIM při spolupráci s dodavateli.

2.4.5 Datový standard

Předpis pro informační modelování staveb (BIM) pro stavby dopravní infrastruktury - Datový standard - pro DÚR, DSP, PDPS s přílohami (Příloha č. 1 - Datový standard pro silniční stavby – DÚR, DSP, PDPS a Příloha č. 2 - Datový standard pro železniční stavby – DÚR, DSP, PDPS) – byl schválen dne 23.2.2021 Centrální komisí MD ČR.

Dále budou pokračovat práce na stupních RDS a DSPS. DSPS bude reflektovat požadavky nového stavebního zákona. K těmto požadavkům budou doplněny požadavky agend správy, údržby, pasportu a evidence majetku jednotlivých organizací. Požadavky na tato data pro evidenci, správu a údržbu (FM) budou vytvořena ve spolupráci s investorskými organizacemi.

Postup v této oblasti bude koordinován na Výboru a bude připraven seznam jednotlivých cílů a jejich naplnění pro další rozvoj v této oblasti a aktualizaci metodiky.

Součástí aktivit v této oblasti bude koordinace s Českou agenturou pro standardizaci, tak aby vydávané dokumenty na České agentuře pro standardizaci respektovaly specifika a požadavky dopravní infrastruktury a pozemních staveb vyskytujících se na dopravní infrastruktuře, nebo ve správě rezortních organizací.

2.4.6 Aktualizace technické politiky investorských organizací

Jednotlivé organizace budou pracovat na aktualizaci svých interních technických politik tak, aby umožnily plnohodnotnou digitalizaci a zavedení metody BIM. Jedním z příkladů je nezbytnost zajištění konformity v rámci Zvláštních technických kvalitativních předpisů staveb (dále jen „ZTKP“) ŘSD, tedy provedení úpravy technických kvalitativních předpisů staveb (dále jen „TKP“), které nejsou aktuálně komfortní s výše zmíněnými metodami.

3 | SOUVISLOSTI S DIGITALIZACÍ STAVEBNICTVÍ

V následujících odstavcích jsou popsány projekty a aktivity mající úzkou souvislost s výše popsanými kroky a široký dopad do oblasti digitalizace stavebnictví.

3.1 Česká agentura pro standardizaci - Koncepce BIM

Realizací Koncepce bylo pověřeno Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO), které realizací vybraných opatření vládní koncepce pověřilo Českou agenturu pro standardizaci (ČAS). V současné době je MPO a ČAS připravován tzv. Zákon o BIM, který bude pomocí právních předpisů ukotvovat postupnou povinnost využívat metodu BIM veřejnými zadavateli. Cílem SFDI je nadále spolupracovat s MPO a ČAS na realizaci kroků vedoucích k digitalizaci a zefektivnění stavebnictví.

3.2 Digitalizace stavebního řízení

Pod vedením Ministerstva pro místní rozvoj ČR (MMR ČR) v současné době probíhá projekt Digitalizace stavebního řízení. Dle informací MMR ČR budou stavebníci nebo jimi pověřené osoby předkládat podklady ke stavebním řízením do systému prostřednictvím tzv. portálu stavebníka. Přístup do portálu bude přes datové schránky, elektronický občanský průkaz, nebo skrze bankovní identitu (tzn. Sonia). V rámci jednotlivých datových úložišť se předpokládá práce s informačními modely staveb pro stavební úřady. Cílem SFDI je koordinovat své činnosti s připravovaným postupem MMR ČR v této oblasti.

3.3 Digitální technická mapa

Dne 26. 2. 2020 byl ve Sbírce zákonů ČR vyhlášen zákon, kterým se mění zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. Cílem je legislativní ukotvení problematiky digitální technické mapy krajů na území celé ČR (DTM) a jejich propojení s digitální mapou veřejné správy (DMVS). DTM sjednotí, doplní a zpřístupní dosud roztříštěná, neúplná a nepřesná data o veškeré dopravní a technické infrastruktuře pro území celé ČR, a tak poskytne informace pro sdílení fyzické infrastruktury a umožní koordinaci stavebních prací. Současně také významně přispěje ke zjednodušení a zrychlení přípravy, umisťování a povolování staveb.

Nově byla zavedena povinnost krajů vést DTM a specifikuje se jejich forma a obsah. Nové povinnosti byly tímto zákonem uloženy také vlastníkům, provozovatelům a správcům technické a dopravní infrastruktury, které se týkají zejména odpovědnosti za správnost, úplnost a aktuálnost zapisovaných údajů. Součástí DTM budou mimo jiné údaje o objektech a zařízeních dopravní a technické infrastruktury, včetně údajů o jejich ochranných a bezpečnostních pásmech a údajů o záměrech na provedení změn dopravní a technické infrastruktury v území. Odpovědnost za správnost, úplnost a aktuálnost údajů předaných k editaci DTM bude mít také stavebník / účastník výstavby, který bude informace o stavbách předávat prostřednictvím tzv. jednotné-

ho rozhraní (jako součást dokumentace skutečného provedení stavby).

Krajský úřad zpřístupní digitální technickou mapu kraje do 30. června 2023. Na výzvu krajského úřadu poskytnou obce a vlastníci, případně provozovatelé nebo správci dopravní a technické infrastruktury k tomu potřebnou součinnost, zejména předají jimi vedené údaje o objektech a zařízeních, které jsou obsahem digitální technické mapy kraje. Do výše uvedeného termínu by měla být realizována nezbytná technická infrastruktura k realizaci tohoto záměru a digitalizace stávajících sítí financovaných z Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OPPIK). Investorské organizace budou v tomto systému vystupovat nejen v roli správce dopravní infrastruktury, ale také v rolích správců technické infrastruktury (např. produktové), stavebníka a v některých případech budou z pověření krajů plnit některé jejich funkce (např. SŽ v obvodu dráhy). Plyne z toho pro ně povinnost se na tyto role technicky připravit a zajistit funkčnost příslušných systémů. Agenda související s DTM musí být realizována v souladu s existujícími systémy, postupy a normami organizací. Tedy součástí implementace DTM v organizacích nezbytně budou rozsáhlé integrace, portály pro příjem i výdej dat od externích zpracovatelů a nástroje pro sdílení dat DTM uvnitř organizací. Snahou SFDI je koordinovat své činnosti s připravovaným postupem v oblasti DTM.

Práce na DTM na Správě železnic i ŘSD již započaly. Obě investorské organizace mají schválené projekty řešící tuto oblast. Předpokládá se koordinace postupů SFDI s těmito projekty. Provázání s metodou BIM a digitalizací ze strany ŘSD a SŽ v kontextu DTM musí zajistit organizace řešící tyto projekty (ŘSD a SŽ).

Na základě uskutečněných schůzek v záležitosti digitalizace stavebního řízení a DTM se předpokládá jejich propojení s BIM modely staveb především prostřednictvím požadavků na data (datového standardu staveb) a interoperability řešení.

3.4 Popularizace

Popularizace oboru je jedním z nástrojů, jak do oboru získat nové kolegy a kolegyně. Digitalizace je moderním způsobem práce odrážející vyspělost oboru v 21. století. Je jedním z cílů SFDI podporovat inovace a spolupráci ve stavebnictví a prezentovat stavebnictví jako obor technologicky na výši a atraktivní pro mladé lidi.

ZÁVĚR

Dlouhodobým cílem SFDI je podpora digitalizace v oblasti staveb dopravní infrastruktury. Strukturovaná data o stavbě tak budou k dispozici investorovi, jednotlivým dodavatelům, správci i uživatelům již od prvotního návrhu, přes výstavbu, až po provozování nebo správu stavby a případné rekonstrukce a po její demolici a ekologickou likvidaci nebo opětovné využití stavebního materiálu. Metoda BIM a celková digitalizace stavebnictví je v současné době zásadní téma, které přináší efektivitu do projektů dopravní infrastruktury. Pro transparentní a plné fungování metody BIM je třeba správně nastavit fungování organizací a jejich vztahů s dodavateli (např. prostřednictvím společného datového prostředí), dále přistupovat ke stavbě jako cyklu a jednotlivé fáze stavebního projektu propojovat. Řádná příprava na povinnost od července 2023 ve smyslu Usnesení vlády tak zajistí jednoduché, efektivní a transparentní řízení stavebních projektů. Ve smyslu Usnesení vlády je potřeba přistupovat k celé koncepci BIM jako k záležitosti, která je pro veřejné zadavatele rezortu dopravy již povinná. Očekávaným výsledkem celého procesu je zvýšení efektivity při přípravě, výstavbě a správě dopravních staveb a snížení celoživotních nákladů.

SILNIČNÍ SLOVNÍK (ROAD DICTIONARY) PIARC K VOLNÉMU VYUŽITÍ PRO ODBORNOU VEŘEJNOST

Ing. Bc. Dagmar Kočárková, Ph.D.
ČVUT v Praze Fakulta dopravní | E-mail: kocarkova@fd.cvut.cz | Tel.: +420 739 578 159

1 | ÚVOD

Cílem příspěvku je představit odborné veřejnosti využití Silničního slovníku (Road Dictionary) PIARC. Jeho příprava a aktualizace je náplní práce technického výboru PIARC pro terminologii – Committee on Terminology (CTERM). Hlavní koordinátorkou práce na překladech mezinárodního on-line slovníku do českého jazyka je autorka příspěvku, která je současně korespondenční členkou výboru CTERM.

2 | SILNIČNÍ SLOVNÍK (ROAD DICTIONARY)

Silniční slovník je na webu PIARC (https://www.piarc.org/) volně dostupný v on-line podobě všem zájemcům.

2.1 Historie Silničního slovníku

První vydání Technického slovníku silniční terminologie bylo publikováno v roce 1931 v šesti jazycích a od té doby práce Světové silniční asociace PIARC na slovníku kontinuálně pokračuje. V roce 2007 byla vydána 8. edice v pěti jazycích – angličtině, francouzštině, němčině, portugalštině a španělštině.

Česká silniční společnost, z.s. v roce 2011 vydala 4. tištěné vydání „Silničního terminologického slovníku" v českém jazyce. Slovník obsahuje 1 783 pojmy přeložené do 3 jazyků, a to do angličtiny, francouzštiny a němčiny.

2.2 Současný stav Silničního slovníku

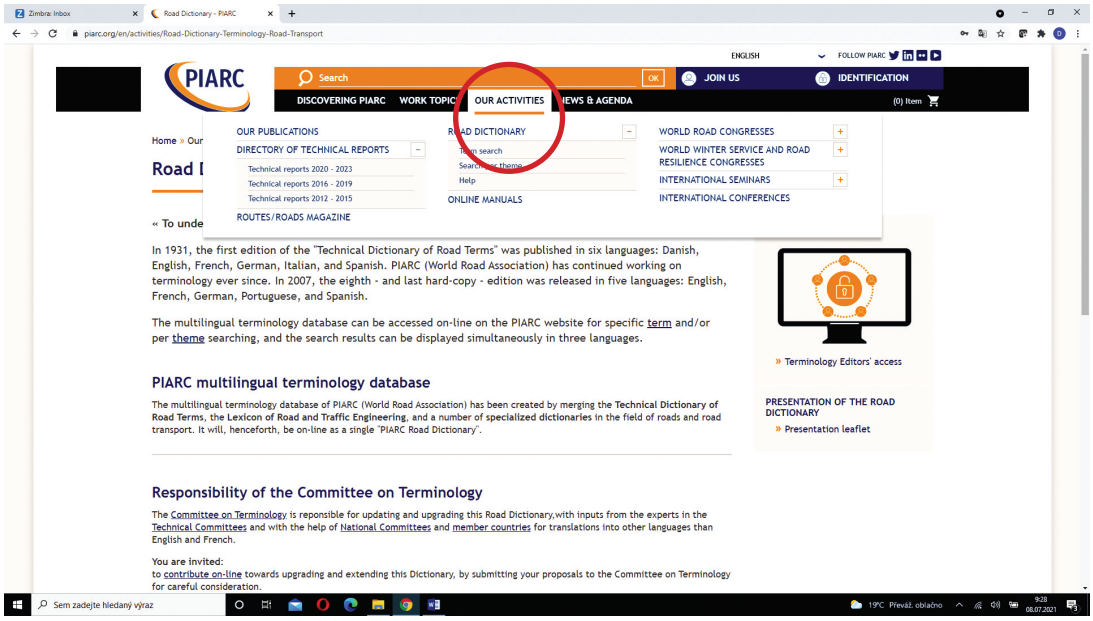
V současné době obsahuje on-line slovník více než 16 tisíc pojmů v tzv. referenčních jazycích (angličtina, francouzština a španělština), k dispozici jsou překlady do 35 jazyků, byť u většiny jen v omezené části. Do českého jazyka je nyní přeloženo cca 15% termínů. Vícejazyčná terminologická databáze je na webové stránce PIARC https://www.piarc.org/en/activities/Road-Dictionary-Terminology-Road-Transport přístupná on-line od r. 2016 pro vyhledávání konkrétních termínů („term") a / nebo témat („theme"), výsledky vyhledávání mohou být zobrazeny současně ve třech jazycích. Práce se slovníkem je tak velmi jednoduchá a umožňuje volné využití pro všechny zájemce.

Mnohojazyčná terminologická databáze obsahuje technický slovník pojmů, který zahrnuje šest tematických oblastí a každá tato oblast se dále člení na řadu podtémat – 1. Silnice (druhy silničních komunikací, projekt, materiály, stavba, odvodnění a kanalizace, silniční zařízení), 2. Objekty (mosty, tunely, další objekty a všeobecné pojmy), 3. Provoz (doprava, přeprava, bezpečnost silničního provozu, povrchové vlastnosti vozovek, správa silniční infrastruktury a údržba, sjízdnost vozovek v zimě), 4. Životní prostředí (využití pozemků, klima a geografie, ochrana životního prostředí), 5. Vědecké a technické prostředky (matematika a statistika, fyzika a chemie, zpracování dat), 6. Finanční a právní prostředky (financování a zakázka, zákony a nařízení).

2.3 Použití Silničního slovníku

Se Silničním slovníkem lze pracovat ve dvou úrovních, buď jako editor (tj. osoba, která má právo vstupovat do systému, vkládat přeložené pojmy a provádět úpravy) nebo jako uživatel. Následující text je věnován možnostem práce se slovníkem pro uživatele.

Pro uživatele je práce se Silničním slovníkem poměrně jednoduchá, slovník je volně přístupný on-line na webových stránkách organizace PIARC https://www.piarc.org/en/. Po otevření záložky „OUR ACTIVITIES" (Obr. 1) je třeba kliknout na „ROAD DICTIONARY", kde se pro překlady nabízejí dvě možnosti – Term search (hledání termínu) a Search per theme (hledání podle tématu).



Obr. 1 Webová stránka PIARC a vyhledání Silničního slovníku

2.3.1 Hledání termínu (Term search)

Při hledání termínu je třeba zadat požadovaný výraz do kolonky „Search“, zvolit zdrojový jazyk a vybrat 2 jazyky, do kterých chceme výraz přeložit. Poté je možné zvolit další kritéria, tedy zda chceme přeložit termín včetně synonym, pouze termín nebo celý obsah. V tabulce se následně zobrazí požadovaný výraz i s překlady do vybraných jazyků (Obr. 2).

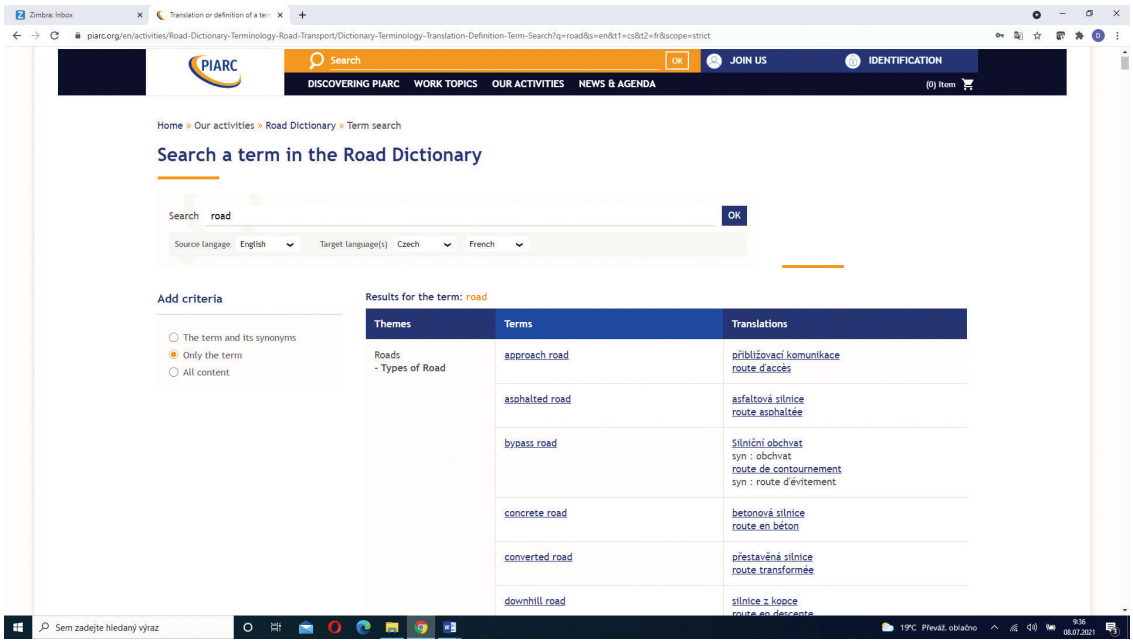
Po kliknutí na výraz, ať již v kolonce „Terms“ nebo „Translation“, se zobrazí další podrobnosti (Obr. 3).

2.3.2 Hledání podle tématu (Search per theme)

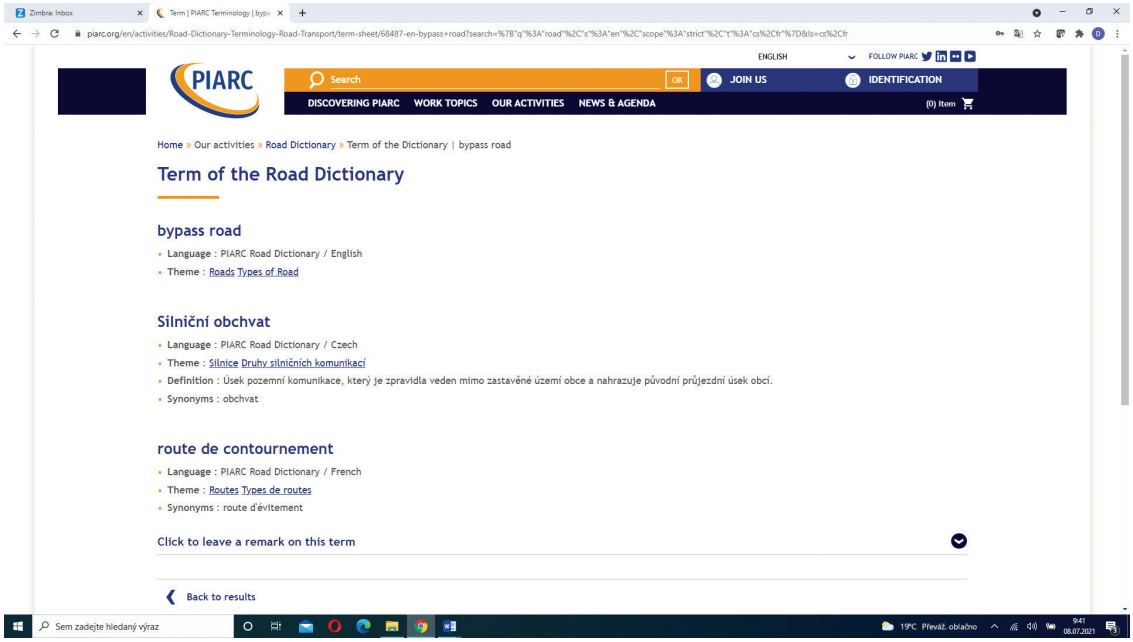
Při hledání podle tématu se zobrazí celá struktura slovníku, která zahrnuje šest tematických oblastí, každá tato oblast se člení ještě na řadu podtémat a po jeho otevření se zobrazí všechny výrazy, které do tohoto podtématu spadají (Obr. 4).

2.4 Výhled do budoucna

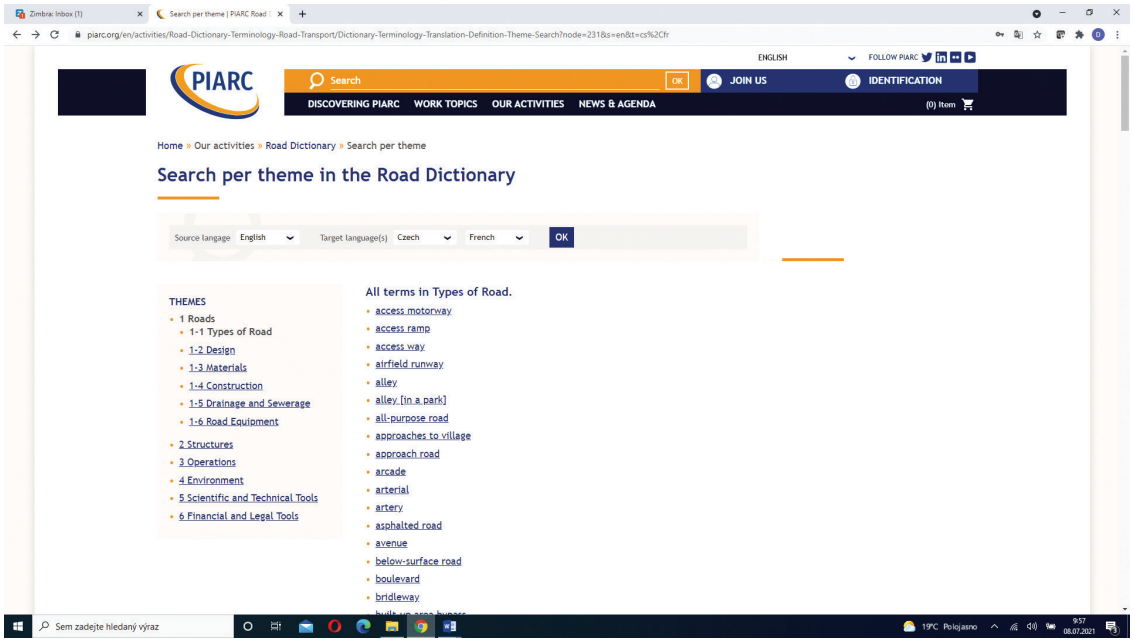
ČSS, z.s. si stanovila za cíl přeložit 100 % pojmů v online verzi slovníku do českého jazyka do podzimu 2023, kdy se bude konat 27. Světový silniční kongres v Praze. Z pohledu hlavní koordinátorky práce na slovníku je tento úkol poměrně ambiciózní, ale za spolupráce odborných sekcí ČSS, z.s., členů technických výborů PIARC a dalších odborníků je v tomto časovém horizontu realizovatelný.



Obr. 2 Vyhledání a překlad výrazu v záložce „Search a term“



Obr. 3 Zobrazení podrobností k výrazu



Obr. 4 Překlad výrazu v záložce „Search per theme“

ZÁVĚR

Příspěvek představil odborné veřejnosti, jakým způsobem lze používat a vyhledávat výrazy v on-line Silničním slovníku, který je volně dostupný na webu PIARC (https://www.piarc.org/en/activities/Road-Dictionary-Terminology-Road-Transport).

AKTUÁLNÍ VÝVOJ DOPRAVNÍ NEHODOVOSTI V OBDOBÍ SNÍŽENÝCH INTENZIT AUTOMOBILOVÉ DOPRAVY V SOUVISLOSTI S EPIDEMIÍ KORONAVIRU

pplk. Mgr. Jan STRAKA
Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia ČR | tel.: 974 834 584 | E-mail: jan.straka@pcr.cz

1 | ÚVOD

Rok 2020 byl neobvyklý pro celou společnost a stejně tak byl neobvyklým pro Policii České republiky. Činnost dopravní policie v období pandemie Covid-19 byla zásadně ovlivněna opatřeními Vlády České republiky, na které jsme museli reagovat. V jarních měsících, po vyhlášení prvního nouzového stavu, byly uzavřeny hraniční přechody a část sil a prostředků dopravní policie vykonávala činnosti spojené právě s hraničními přechody. I přes omezení v počtu sil a prostředků však policie nadále vykonávala dohled na bezpečnost silničního provozu.

Pro rok 2020 si dopravní policie stanovila priority, kterým se v průběhu roku, v rámci možností, věnovala. Mezi priority patřil viditelný dohled, dohled nad bezpečností zranitelných účastníků silničního provozu, bezpečný dopravní prostor, nepozornost za volantem a plynulý dálniční provoz.

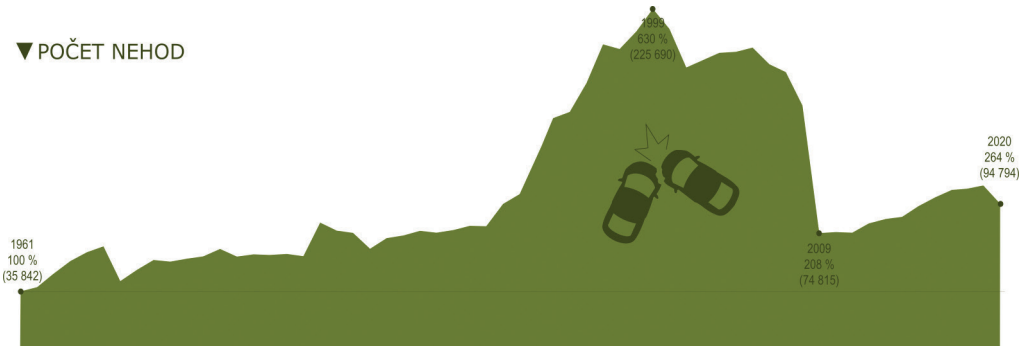
V roce 2020 policisté šetřili celkem 94 794 dopravních nehod, při kterých bylo 460 osob usmrceno, 1 807 osob těžce zraněno a 20 880 osob zraněno lehce. U všech základních ukazatelů evidujeme v roce 2020 meziroční pokles, nejvyšší u usmrcených osob, a to o téměř 16 %. Počty usmrcených a těžce zraněných osob jsou nejnižší v historii policejní statistiky.

2 | ZÁKLADNÍ UKAZATELE NEHODOVOSTI V ROCE 2020

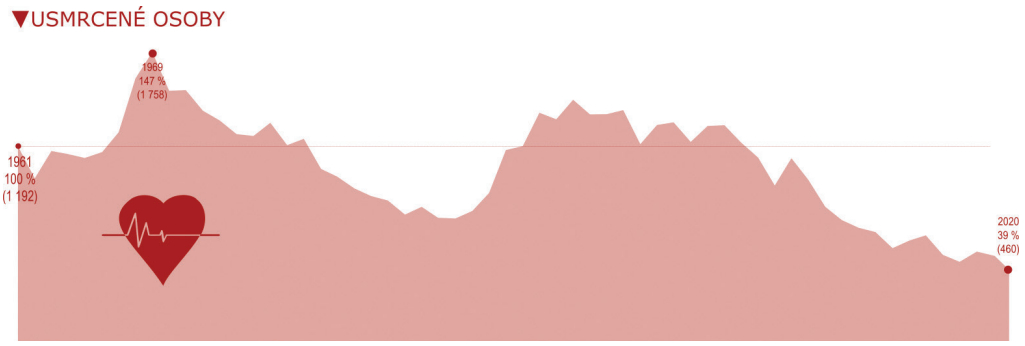
Porovnání základních ukazatelů s rokem 2019 vykazuje snížení všech základních ukazatelů dopravní nehodovosti:

- počet nehod o 12 778 nehod tj. o 11,9 %
- usmrcených osob o 87 osob tj. o 15,9 %
- těžce zraněných osob o 303 osob tj. o 14,4 %
- lehce zraněných osob o 3 055 osob tj. o 12,8 %
- hmotná škoda o 822,5 mil. Kč tj. o 12,0 %

Počet osob usmrcených při nehodách za kalendářní rok byl v období od roku 1961, od něhož dopravní policie disponuje souvislou statistikou dopravní nehodovosti, nejnižší. Naopak nejvíce osob bylo při dopravních nehodách usmrceno v roce 1969 (1 758 usmrcených osob). Počet těžce zraněných osob při nehodách byl v roce 2020 také nejnižší v historii. Nejvyšší počet těžce zraněných při dopravních nehodách byl vykázán v roce 1969 (9 258 těžce zraněných). Počet lehce zraněných osob při nehodách v roce 2020 je nejnižší od roku 1990. Nejvíce lehce zraněných osob bylo zjištěno v roce 1966 (31 296 lehce zraněných).



Obr. 1 Vývoj počtu nehod od roku 1961



Obr. 2 Vývoj počtu usmrcených osob od roku 1961

Každý den Policie ČR šetřila v průměru 259 nehod, bylo usmrceno 1,26 osoby, 61,99 osob bylo zraněno. Co se týče odhadu hmotné škody, na každý den připadá v průměru škoda 16 437 413,11 Kč.

Výše uvedené lze také interpretovat tak, že Policie ČR šetřila dopravní nehodu každých 5,56 minuty, každých 19,1 hodin došlo na pozemních komunikacích k usmrcení osoby a každých 23,23 minut byl zraněn účastník silničního provozu. Na každou hodinu připadá hmotná škoda ve výši 684 892,21 Kč a průměrná škoda připadající na jednu nehodu je 63 464,92 Kč.

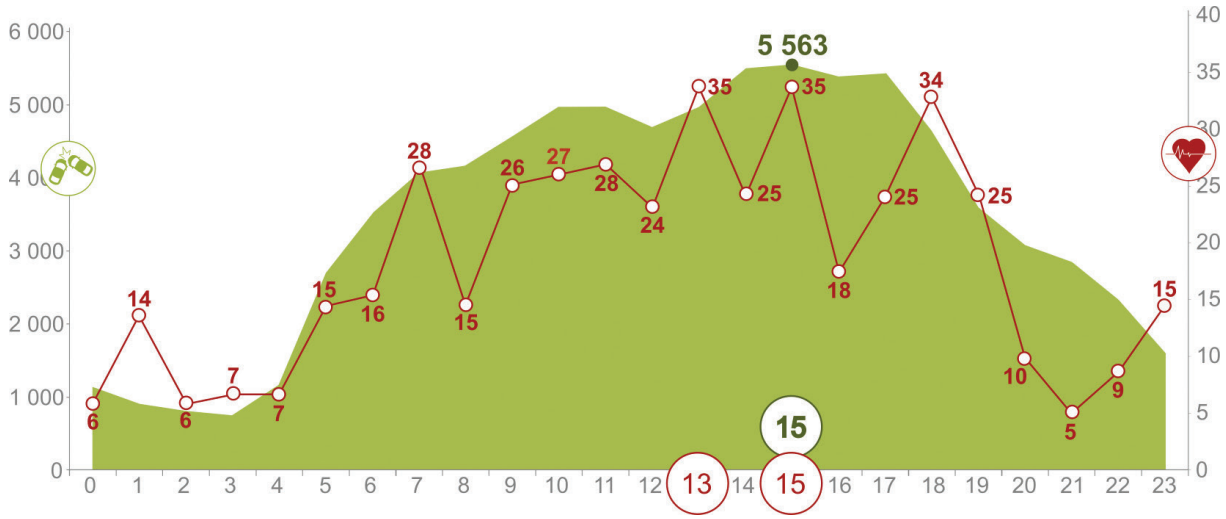
3 | ČASOVÉ ROZLOŽENÍ DOPRAVNÍCH NEHOD

Z vyhodnocení základních statistických dat o počtu dopravních nehod a jejich následků plyne, že nejhorším měsícem co do počtu dopravních nehod na pozemních komunikacích byl v roce 2020 srpen, kdy došlo k 9 139 dopravním nehodám. Srpen se stal také nejtragičtějším měsícem, kdy došlo k 57 úmrtím na následky dopravních nehod do 24 hodin od nehody.

Nehody a následky po měsících, 2020	počet nehod	rozdíl nehod	tj. v %	usmrceno	rozdíl usmrcených	tj. v %
leden	8 121	-524	-6,1	33	8	32
únor	7 407	149	2,1	34	7	25,9
březen	6 269	-1809	-22,4	32	-4	-11,1
duben	6 756	-2514	-27,1	43	-3	-6,5
květen	8 021	-1305	-14	34	-7	-17,1
červen	8 829	-801	-8,3	46	-12	-20,7
červenec	8 857	-137	-1,5	41	-15	-26,8
srpen	9 139	108	1,2	57	-5	-8,1
září	8 991	-503	-5,3	37	-18	-32,7
říjen	7 950	-2000	-20,1	36	-15	-29,4
listopad	7 167	-2250	-23,9	34	-20	-37
prosinec	7 287	-1192	-14,1	33	-3	-8,3
Celkem	**94 794**	**-12 778**	**-11,9**	**460**	**-87**	**-15,9**

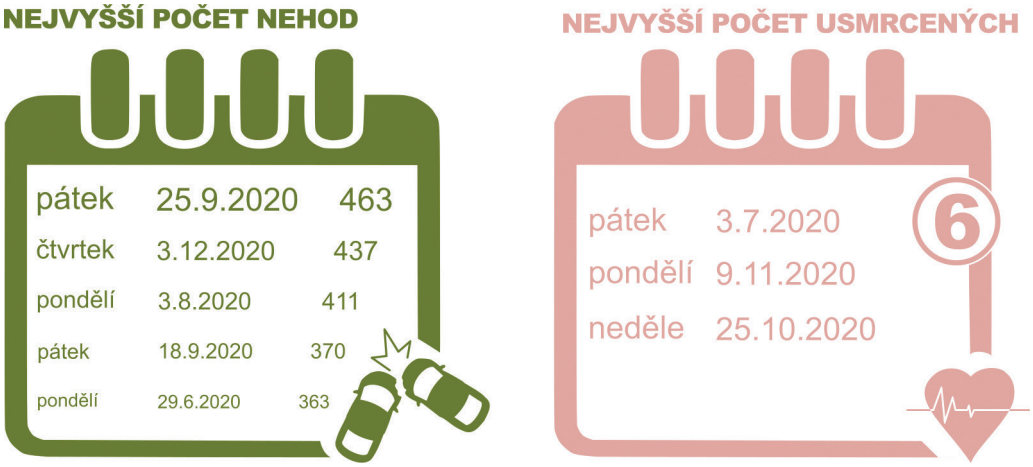
Tab. č. 1 Nehody a následky po měsících

Nejvíce dopravních nehod se v roce 2020 stalo mezi 14. a 18. hodinou, s maximem mezi 15. a 16. hodinou, kdy se stalo celkem 5 563 nehod. Nejtragičtější byly nehody, které se staly mezi 13. a 14. hodinou a následně 15. a 16. hodinou (celkem 70 usmrcených osob).



Obr. 3 Nehody a usmrcené osoby po hodinách

Dnem s nejvyšším počtem nehod (463 nehod) se stal pátek 25. září 2020. Celkově nejtragičtějšími dny v roce se staly pátek 3. července 2020, neděle 25. října 2020 a pondělí 9. listopadu 2020, kdy při nehodách zemřelo každý zmíněný den šest osob.

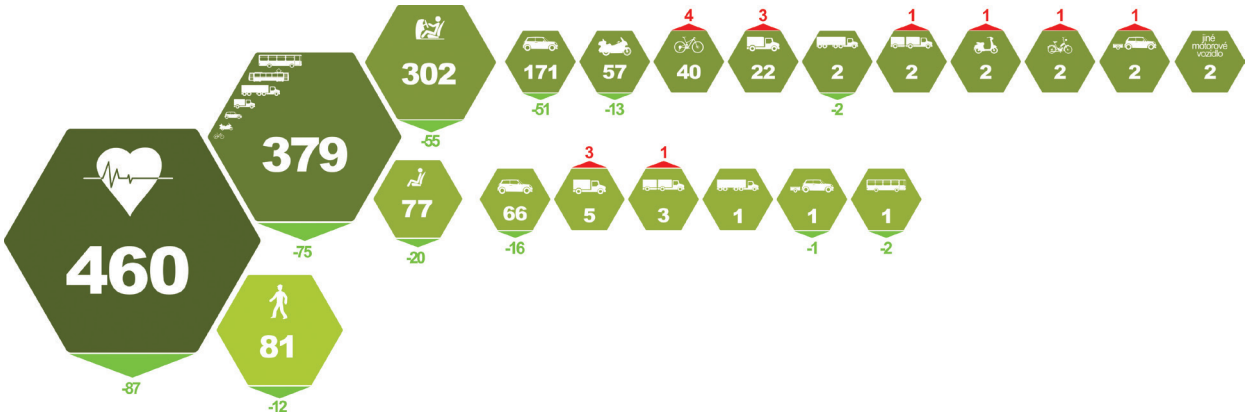


Obr. 4 Nehody a usmrcené osoby - nejvyšší denní počty

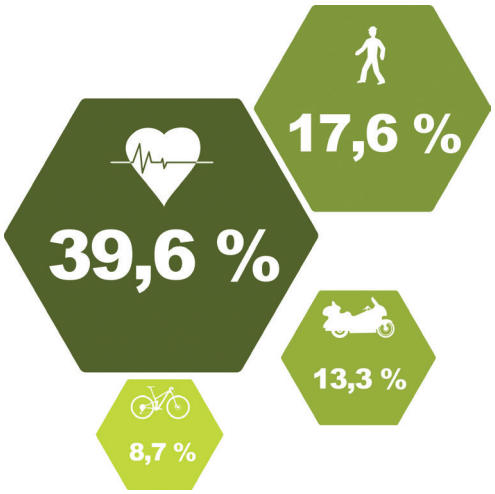
4 | OSOBY USMRCENÉ PŘI DOPRAVNÍCH NEHODÁCH

V roce 2020 bylo při dopravních nehodách usmrceno 171 řidičů osobních automobilů, 81 chodců, 66 spolujezdců v osobním vozidle, 57 řidičů motocyklů a 40 cyklistů. Nejvyšší nárůst počtu usmrcených byl zaznamenán u cyklistů (o 4 usmrcené více), řidičů nákladních vozidel (o 3 usmrcené více) a spolujezdců v nákladním vozidle (o 3 usmrcené více). Za zmínku však stojí, že počet fatálních následků u skupiny nejohroženějších účastníků silničního provozu (chodců, cyklistů a motocyklistů) v roce 2020 poklesl celkem o 21.

Mezi nejzranitelnější účastníky v silničním provozu patří i podle dat roku 2020 chodci, řidiči motocyklů a cyklisti. Celkem bylo při dopravních nehodách usmrceno 182 těchto účastníků, což představuje 39,6 % všech osob usmrcených následkem dopravní nehody (tento podíl v porovnání s předchozím rokem klesl o 2,3 procentního bodu).



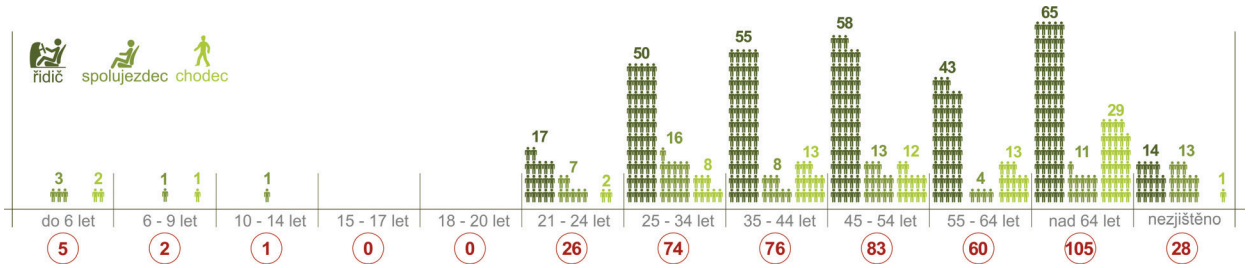
Obr. 5 Usmrcené osoby podle kategorie



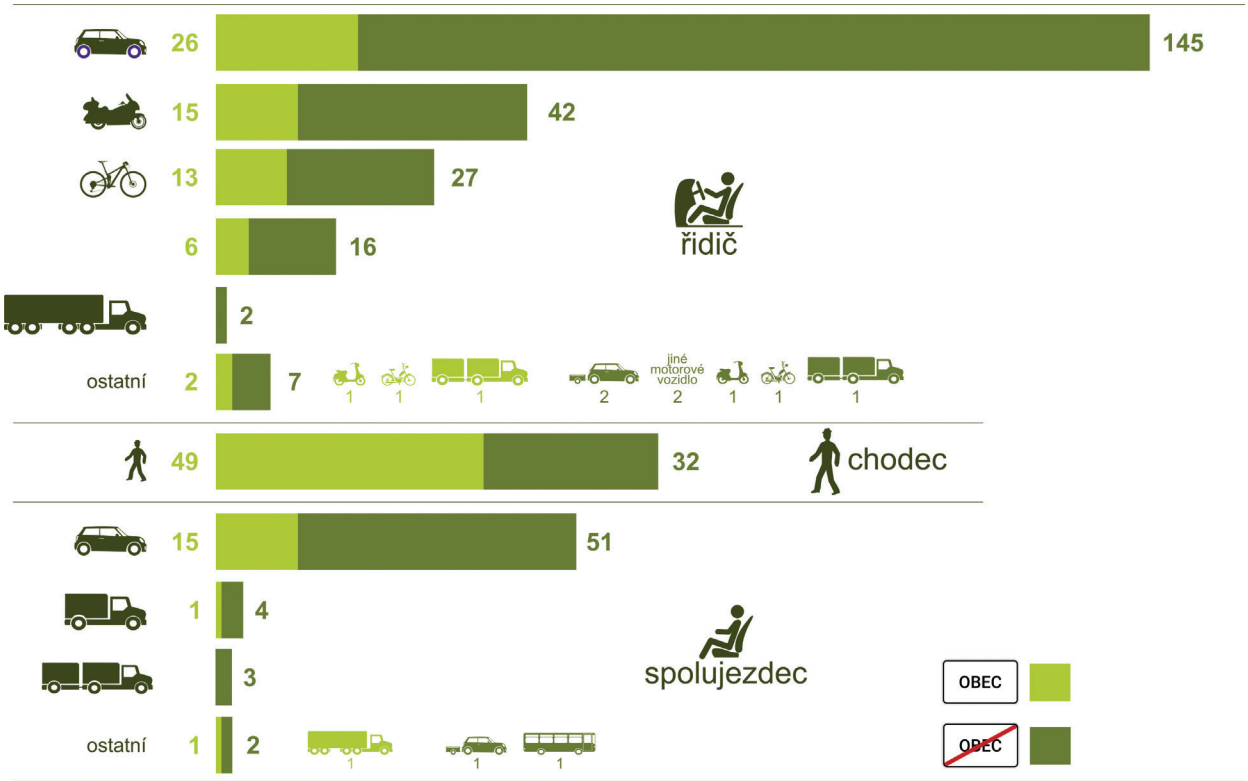
Obr. 6 Nejzranitelnější účastníci - podíl na počtu usmrcených osob

Při dopravních nehodách, které se staly v roce 2020, byly usmrceny nejčastěji osoby ve věku nad 64 let. Z celkového počtu 105 usmrcených bylo 65 řidičů (jedná se zároveň o nejvyšší počet), 11 spolujezdců a 29 chodců. Ze všech věkových skupin je u této věkové skupiny nejvýrazněji zastoupena kategorie chodců. Druhý nejvyšší počet usmrcených řidičů byl zaznamenán u věkové kategorie 45 - 54 let.

Více než 84,8 % všech usmrcených řidičů osobních automobilů a více než 77 % usmrcených spolujezdců v osobních vozidlech zahynulo při dopravních nehodách, které se staly mimo obec. Území mimo obec je výrazně více zastoupeno také u řidičů motocyklů a nákladních automobilů. Naopak téměř 60,5 % chodců zahynulo při nehodách, které se staly v obci.



Obr. 7 Usmrcené osoby podle věku



Obr. 8 Usmrcené osoby v obci a mimo obec - podle kategorie

5 | PŘÍČINY NEHOD

Nejčetnější příčinou nehod řidičů motorových vozidel bylo v roce 2020 stejně jako v předchozím roce nevěnování se řízení vozidla (20,4 % z celkového počtu nehod zaviněných řidiči motorových vozidel), dále následuje nesprávné otáčení nebo couvání (10,5 % z celkového počtu nehod zaviněných řidiči motorových vozidel), jiný druh nesprávné jízdy (10,4 % z celkového počtu těchto nehod) a další.

Pořadí	Nejčetnější příčiny nehod zaviněných řidiči motorových vozidel	počet nehod
1.	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	15 383
2.	nesprávné otáčení nebo couvání	7 904
3.	jiný druh nesprávné jízdy	7 813
4.	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	5 615
5.	nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky	5 006
6.	nezvládnutí řízení vozidla	4 621
7.	vyhýbání bez dostatečného bočního odstupu	4 193
8.	nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky	4 046
9.	nedání přednosti upravené dopravní značkou „DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ ! „	3 428
10.	přejetí do protisměru	2 233

Tab. č. 2 Nejčastější příčiny nehod zaviněných řidiči motorových vozidel

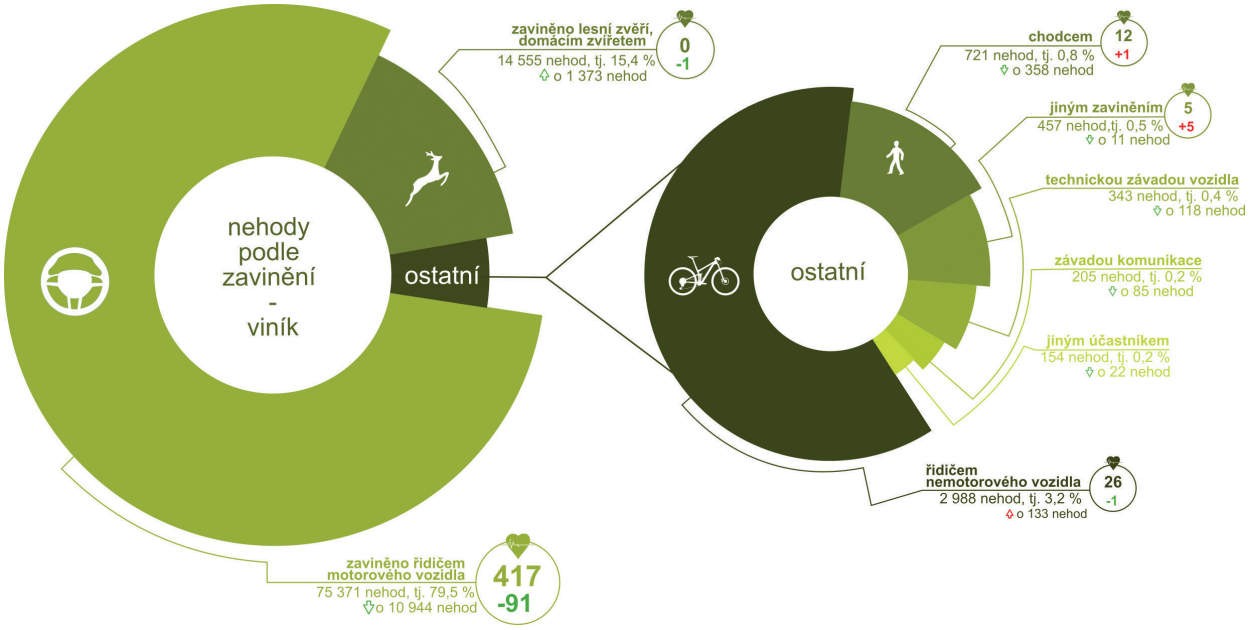
Nejtragičtějšími příčinami nehod řidičů motorových vozidel bylo nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky (77 usmrcených, tj. 18,5 % usmrcených osob při nehodách zaviněných řidiči motorového vozidla) a vjetí do protisměru (60 usmrcených osob, tj. 14,4 %). Následuje nevěnování se řízení vozidla (43 usmrcených osob, tj. 10,3 %) a nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky (43 usmrcených osob, tj. 10,3 %).

Pořadí	Nejtragičtější příčiny nehod zaviněných řidiči motorových vozidel	počet usmrcených
1.	nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky	77
2.	přejetí do protisměru	60
3.	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	43
4.	nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky	43
5.	nepřizpůsobení rychlosti vlastnostem vozidla a nákladu	31
6.	nedání přednosti upravené dopravní značkou „DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ ! „	18
7.	nezvládnutí řízení vozidla	17
8.	kolize s protijedoucím vozidlem při předjíždění	17
9.	nedání přednosti chodci na vyznačeném přechodu	16
10.	nedání přednosti upravené dopravní značkou „ STŮJ, DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ ! „	14

Tab. č. 3 Nejtragičtější příčiny nehod zaviněných řidiči motorových vozidel

6 | NEHODY PODLE ZAVINĚNÍ

Řidiči motorových vozidel zavinili 79,5 % dopravních nehod, při nichž přišlo o život 417 osob, což představuje pokles usmrcených oproti minulému roku o 91 osob. K usmrcení došlo dále u nehod zaviněných řidiči nemotorového vozidla (26 osob), chodci (12 osob) a jiným zaviněním (5 osob).



Obr. 9 Nehody podle zavinění

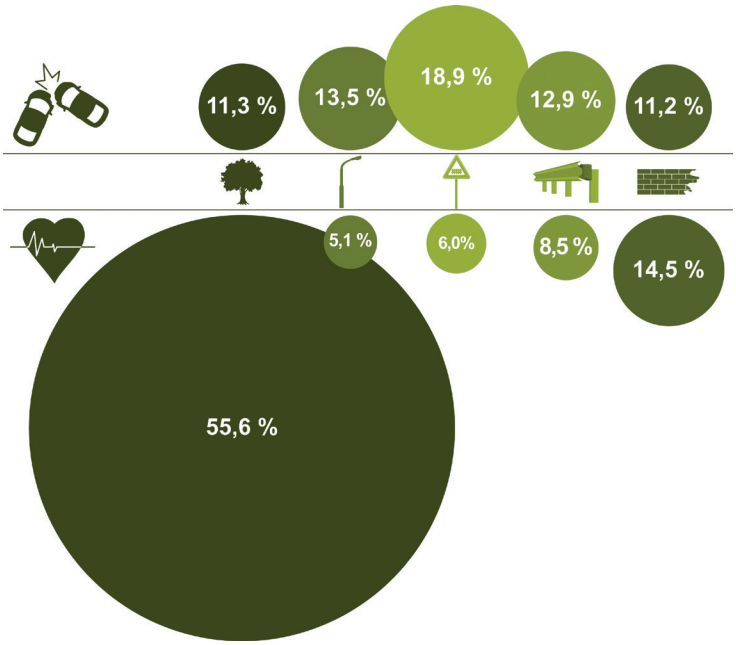
7 | NEHODY PODLE DRUHU

Nejčetnějším i nejtragičtějším druhem nehody je srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem, při které zemřelo 205 osob (což představuje pokles o 43 usmrcených osob v porovnání s předchozím rokem). K výraznému poklesu počtu usmrcených osob (o 37) došlo u nehod končících srážkou s pevnou překážkou, jedná se však o druhý nejtragičtější druh srážky. Následuje srážka s chodcem, při které zahynulo 76 osob. Co do počtu dopravních nehod byl nejvyšší pokles zachycen u srážky s jedoucím nekolejovým vozidlem, těchto nehod se ve srovnání s rokem předchozím stalo o 5 370 méně, což ale nic nezměnilo na skutečnosti, že se jedná o nejčetnější druh dopravní nehody.

Nehody podle druhu	počet nehod	rozdíl nehod oproti roku 2019	počet usmrcených	rozdíl usmrcených oproti roku 2019
srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	28 333	-5 370	205	-43
srážka s vozidlem zaparkovaným	21 154	-2 897	12	7
srážka s pevnou překážkou	20 264	-1 565	117	-37
srážka s chodcem	2 397	-868	76	-11
srážka s lesní zvěří	14 161	-1 349	0	-1
srážka s domácím zvířetem	438	-35	0	0
srážka s vlakem	123	-29	17	-1
srážka s tramvají	381	-266	0	-1
havárie	5 313	-63	24	-7
jiný druh nehody	2 230	-336	9	7

Srážka s pevnou překážkou se na celkovém počtu nehod v roce 2020 podílela 21,4 %. Oproti roku 2019 se těchto nehod stalo o 1 565 méně. Při srážce s pevnou překážkou bylo usmrceno 117 osob, což je o 37 osob méně než v roce předcházejícím. Na 1 000 nehod tohoto druhu pak připadá 5,8 usmrcených osob.

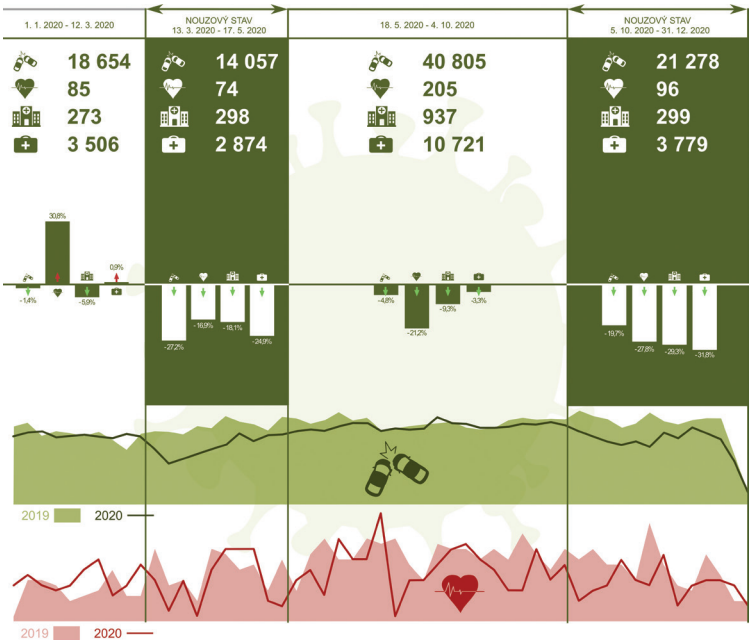
Nejzávažnější srážkou s pevnou překážkou byla, stejně jako v minulých letech, srážka se stromem. Při 11 % ze srážek s pevnou překážkou má srážka se stromem na svědomí více než 55 % usmrcených osob (celkem 65, tj. o 28 osob méně než v roce 2019). Na 1 000 nehod tedy připadá 28,3 usmrcených, závažnost nehod je tedy v tomto případě ze všech pevných překážek nejvyšší.



Obr. 10 Srážky s pevnou překážkou

ZÁVĚR

Dopravní nehodovost byla, jak již bylo napsáno, výrazně ovlivněna opatřeními souvisejícími s pandemií COVID-19. Na území České republiky byl vyhlášen nouzový stav na jaře, od 13. března do 17. května 2020, a také na podzim a v zimě, v době od 5. října do konce roku 2020.
V době prvního nouzového stavu došlo k poměrně značnému poklesu počtu dopravních nehod (o 27 %), k poklesu fatálních následků došlo také, ale nikoli v takové míře (o 16,9 % oproti stejnému období roku 2019). V době druhého nouzového stavu již došlo k výraznějšímu poklesu počtu usmrcených osob (o 28 %), zatímco počet nehod klesl „pouze“ o 19,7 %. V době od 4. října do konce roku 2020 došlo také k výraznějšímu poklesu dalších následků dopravních nehod, konkrétně u těžce zraněných osob o 29,3 % a u lehce zraněných o 31,8 %.



Obr. 11 Nehody v době nouzového stavu

ZKUŠENOSTI S CELOSTÁTNÍM SČÍTÁNÍM DOPRAVY 2020-2021

Ing. Stanislava Kubešová
Ředitelství silnic a dálnic ČR | E-mail: stanislava.kubesova@rsd.cz

Ing. Radim Striegler
Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. | E-mail: radim.striegler@cdv.cz

1 | ÚVOD

ŘSD ČR je v pětiletých cyklech garantem přípravy, zadání a kompletace Celostátního sčítání dopravy na všech kategoriích komunikací ČR. Projekt je od roku 2010 zadáván do veřejné soutěže. Po zkušenostech se zadáváním služby na tento projekt proběhlo zadávací řízení v dostatečném časovém předstihu. Zakázku vysoutěžilo konsorcium firem CDVAMP (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i, ManpowerGroup s.r.o. a Vars Brno, a.s.) pod vedením Centra dopravního výzkumu v.v.i..

Plnění smlouvy začalo v listopadu 2019 a všechno úsilí bylo nasměrováno k začátku nejdůležitější části projektu, ke sběru dat v obvyklých sčítacích termínech v období od poloviny dubna do konce října 2020. Jedná se o čtyřhodinové dopravní na daných sčítacích úsecích. Do příprav na sběr dat zasáhly opatření vlády proti pandemii COVID-19 vyhlášené v polovině března roku 2020.

Po důkladném zvážení, podloženém daty z automatických sčítačů dopravy, bylo rozhodnuto, že dojde k posunu zahájení sběru dat v terénu. Rozhodnutí nebylo lehké, protože s tím bylo spojeno množství problémů na straně zhotovitele CDVAMP. Sčítání dopravy začalo 12. července 2020 s tím, že jarní část sběru dat byla posunuta na rok 2021 a byly připraveny nové sčítací termíny pro rok 2021.

S posunem zahájení sběru dat v terénu došlo také k úpravě celkového harmonogramu řešení projektu a výsledky jsou plánovány na konec roku 2021 s tím, že činnosti na tvorbě zpráv budou probíhat ještě v roce 2022.

Sčítání v roce 2020/21 probíhalo na 6 465 sčítacích úsecích (z toho na dálnicích I. a II. třídy na 120 úsecích, na silnicích I. třídy na 1 790 úsecích, na silnicích II. třídy na 3 148 úsecích a na silnicích III. třídy na 1407 úsecích). Úseky byly sčítány dle významnosti ve 4 – 6 opakováních. Každý úsek sčítalo jeden až šest brigádníků.

Celá zakázka je rozdělená do 4 fází: příprava, provedení, vyhodnocení a zpracování Zpráv.

CDV zajišťuje:
- Koordinaci projektu
- Metodické vedení projektu
- Sběr, zpracování a vyhodnocení dat:
  - Ruční sčítání pomocí brigádníků
  - Automatické sčítače dopravy z dálnic a silnic I. tříd
  - Automatické sčítače CDV ze silnic nižších tříd
- Zaměstnávání brigádníků
- Tvorba Zpráv

VARS zajišťuje:
- Vývoj Aplikace sčítání CSD 2020 (nábor, správa, aj.)
- Vývoj mobilních aplikaci pro Android a Apple
- Support v této oblasti
- Export dat z ASD ve správě ŘSD

MP zajišťuje:
- Kampaň pro nábor brigádníků
- Nábor potřebného počtu brigádníků v celé ČR
- Zasmluvnění brigádníků

Aktuálně byla ukončena fáze II. Provedení, ve které byla nasčítána data v terénu a byla zahájena fáze Vyhodnocení a Výsledky.

2 | PŘÍPRAVNÁ FÁZE A PROCES SBĚRU DAT

Vlastní sčítání intenzit dopravy probíhalo ručním způsobem pomocí chytrých mobilních telefonů s online/off-line přenosem dat do Aplikace CSD 2020, která je zároveň centrálním datovým skladem, náborovou aplikací a také systémem pro kontrolu práce sčítačů a následné schvalování odpracovaných směn a nasbíraných dat.

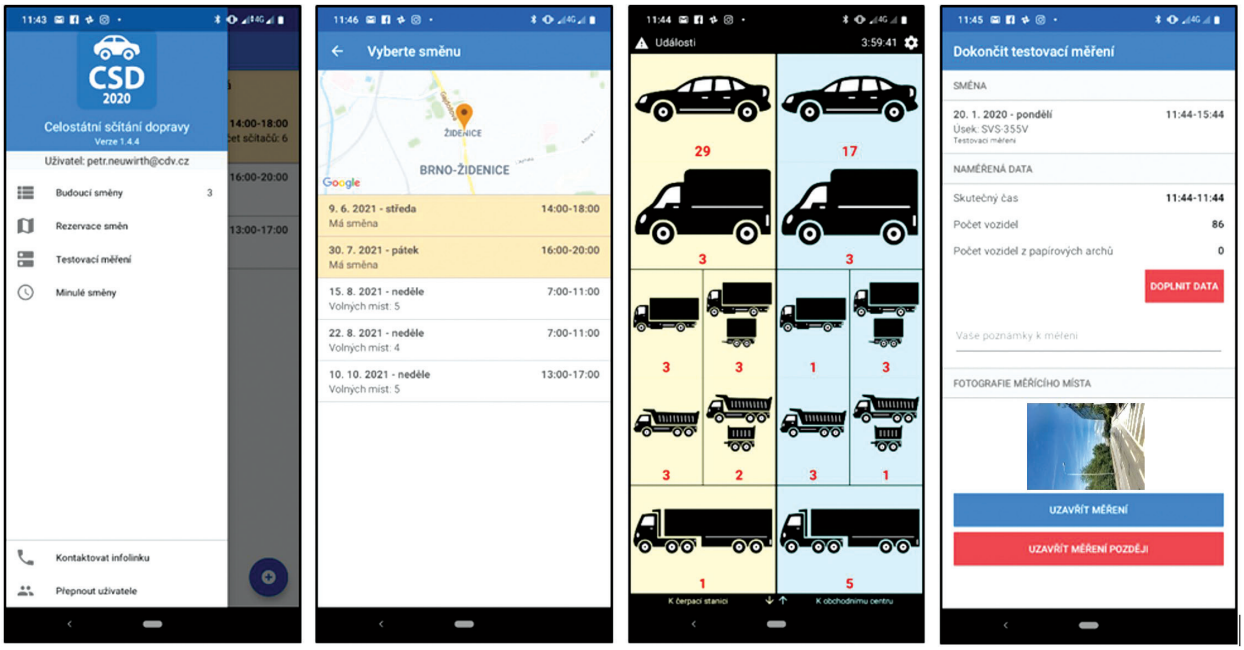
Sčítací aplikace (SA) byla vytvořena pro telefony s operačním systémem Android a iOS. Aplikaci bylo možné stáhnout z veřejně dostupných webových stránek (https://scitani.vars.cz), Apple Store a Obchod Play od Googlu, a to pouze pro zaregistrované sčítače v rámci CSD2020.

Sčítači byli najímáni prostřednictvím personální agentury Manpower, která zajistila rovnoměrné pokrytí sčítání kvalifikovanými pracovníky po celé silniční síti v ČR dle schváleného seznamu sčítacích úseků. Veškerá agenda (zasmluvnění, školení, apod.) probíhala pomocí webové aplikace. Najímání sčítačů přes webovou aplikaci bylo jedinou možností zapojení brigádníků do CSD2020/21. V aplikaci CSD 2020 se brigádník zaregistroval, nainstaloval si sčítací aplikaci do mobilu, absolvoval školení přiřazování vozidel do potřebných kategorií vozidel a v oblasti BOZP, prošel ověřovacím testovacím měřením (rozřazování do kategorií, počty vozidel), následně uzavřel smlouvu s CDV, kterou v pověření zajišťoval Manpower. Brigádník si mohl v mapové aplikaci vybrat lokalitu a den.

SA obsahovala mapu lokality s vyznačením sčítacího úseku (SÚ) a stanoviště (přesný popis stanoviště, GPS souřadnice), směrů sčítání a případně s předepsanými kategoriemi vozidel pro sčítání (při vysokých intenzitách, kdy je sčítačů na lokalitě více).

Ověření polohy sčítače bylo prováděno online pomocí přihlášení se k SA (aplikace sejmula GPS polohu a porovnala s předefinovanou polohou a v případě nutnosti upozornila sčítače na možnost chyby na straně sčítače, zároveň předávala informaci helplince, aby kontrolor mohl asistovat). Dále byl sčítač povinen po skončení sčítání pořídit fotografii lokality, která byla odeslána společně s pořízenými daty tak, aby bylo možné ověřit přítomnost sčítače na lokalitě.

V případě více sčítačů na lokalitě byly v aplikaci pokyny pro každého sčítače. U více sčítačů na jednom stanovišti byl vyčleněn jeden velící sčítač, který provedl kontrolu rovnoměrného pokrytí lokality a zajistil organizaci práce na lokalitě.



Obr. 1 Náhledy sčítací aplikace v chytrém telefonu

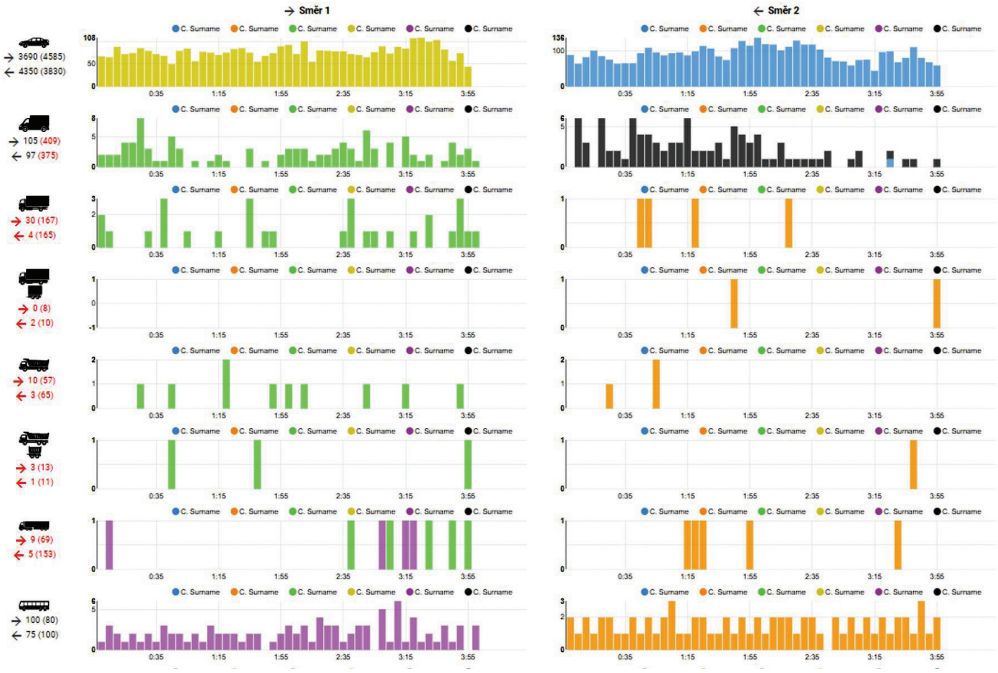
Vlastní záznam v terénu prováděli vyškolení sčítači, kteří po dobu 4h (což je jedna směna) „zaklikávali" tlačítka s piktogramy vozidel za každé vozidlo, co projelo jejich sčítacím profilem.

Data nasčítaná SA byla automaticky odesílána v pravidelných intervalech do centrálního skladu v požadované formě (schválený počet kategorií vozidel), případně offline po připojení k datové síti. Vzhledem k automatizaci sběru dat pomocí aplikace byla k jednotlivým záznamům přiřazena časová značka včetně čísla sčítacího úseku. Číslo úseku a termín sčítání bylo v aplikaci předvoleno na základě jména sčítače. Data v databázi byla srovnávána s dalšími měřeními ze stejného úseku a v případě dodržení hranice požadované přesnosti byla natrvalo zapsána do databáze jako validní měření. Po dosažení požadovaného počtu sčítání v předepsané formě bylo sčítání úseku uzavřeno a data byla dostupná již pouze ve formě pro čtení. Databáze neobsahuje osobní údaje, ale pouze ID sčítače.

Kontrola a validace dat

Kontrola dat probíhala ve třech úrovních:

1. úroveň zaměřená na kontrolu dat vzhledem k jejich původu. Bylo ověřeno, zda data byla pořízena na předmětné lokalitě. Byla ověřena pravidelnost výskytu mobilního zařízení v pravidelných intervalech po dobu sčítacího termínu.
2. úroveň zaměřená na kontrolu konzistence dat a průběhu záznamu. V případě, že se na sčítání podílelo více sčítačů, bylo ověřeno, zda jsou výsledná data doručena v požadovaném rozsahu. Zda byly nasčítány oba jízdní směry, kategorie vozidel a zda bylo dodrženo období sčítání.



Obr. 2 Přehled nasčítaných dat od více sčítačů na jedné směně – pro kontrolu konzistence dat

3. úroveň kontroly zaměřená na přesnost sčítaných dat. Nejdříve bylo provedeno srovnání s historickými údaji (CSD2016), po nasčítání více termínů byla data srovnávána mezi sebou a případně na tazích jednotlivých komunikací. Výsledky porušující přesnost, byly ze vzorku odstraněny a sčítací úsek byl znovu zařazen do sčítání s náhradním termínem.

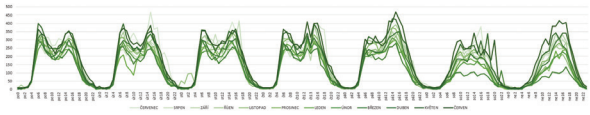
Nasčítaná data podléhala dle způsobu sběru a v různých fázích zpracování CSD2020 několika stupňové kontrole.

Help linka

Pro podporu sčítačů byla zřízena informační linka (helplinka), která byla dostupná dle instrukcí v zadávací dokumentaci. Operátor helplinky byl dostupný v pracovní dny v době 8-16 hod, v den průzkumu v době 5 - 21 hod. na telefonu, emailu a případně jinými prostředky.

Automatické sčítače dopravy (ASD)

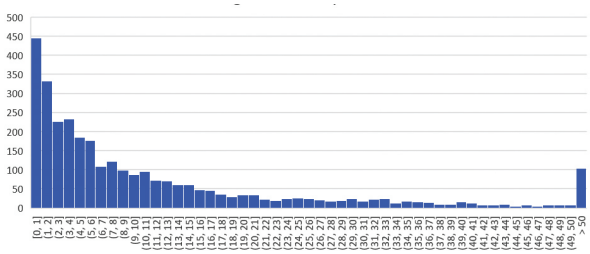
Současně s ručním sběrem a vyhodnocováním takto nasbíraných dat probíhalo i vyhodnocování dat z automatických detektorů dopravy (ASD) ŘSD na dálnicích a silnicích I. tříd. CDV zajišťovalo sběr dat ASD na vybraných silnicích II., III. tříd a místních komunikacích. Cílem sběru a vyhodnocování ASD je stanovení přepočtových koeficientů dopravy pro přepočet krátkodobých průzkumů na RPDI, což je roční průměr denních intenzit dopravy a příprava podkladů pro případnou aktualizaci TP 189.



Obr. 3 Týdenní průběhy intenzit na radaru (např. 6-3340)

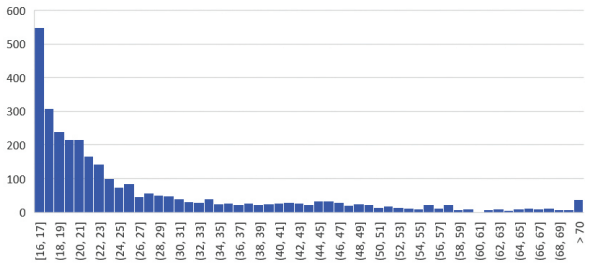
3 | BRIGÁDNÍCI

V rámci celého období sčítání se registrovalo do systému 22900 brigádníků, ale odsčítalo pouze 3143 brigádníků (z toho 2881 sčítalo v létě a na podzim 2020 a 1302 na jaře 2021, někteří sčítali obě období). Průměr odsčítaných směn na jednoho brigáníka se blíží 12 směnám, medián je 6 směn. Maximální počet směn odsčítal brigádník (38 let) ze Středočeského kraje a to 110 směn, druhý v pořadí byl brigádník z Plzeňského kraje (66 let) se 102 směnami a třetí v počtu směn byla brigádnice z Libereckého kraje (52 let) s 92 směnami. Více než 80 směn odsčítalo 11 brigádníků, více než 50 směn odsčítalo 103 brigádníků, pouze jednu směnu odsčítalo 444 brigádníků, pouze 2 směny odsčítalo 333 brigádníků. Jeden brigádník (40 let) dokázal odsčítat směny v 5 různých krajích.



Obr. 4 Histogram odsčítaných směn

Co se týká věkového rozložení nejnižší věk sčítače, který odsčítal minimálně 1 směnu, byl 16 let, nejvyšší věk 83 let, průměr se pohyboval těsně pod 28 lety, medián byl 22 let.



Obr. 5 Histogram věku sčítačů

Největší množství sčítačů pocházelo z Středočeského kraje, na druhém místě byl Moravskoslezský kraj a na další místě je Jihomoravský kraj. 3 sčítači pocházeli z cizích zemí (2 ze Slovenska a 1 z Polska). Nejvyšší počet brigádníků v poměru k délce komunikační sítě měl opět Moravskoslezský kraj, na druhém místě byl Zlínský kraj a na dalším opět Jihomoravský kraj.

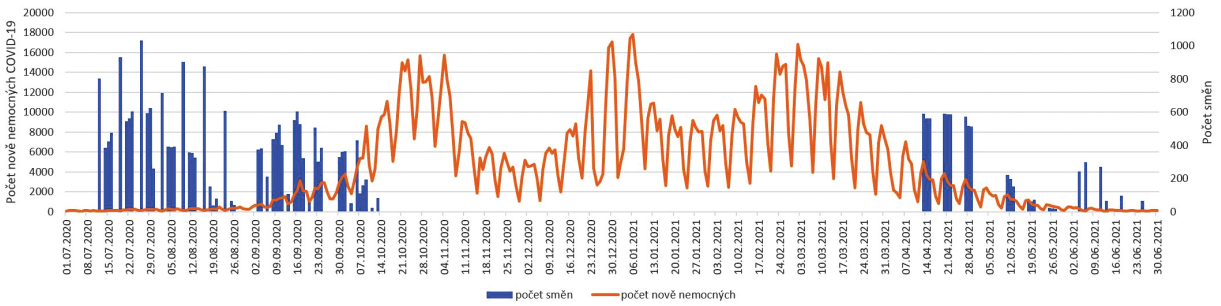
4 | PANDEMIE COVID-19 A SČÍTÁNÍ DAT V TERÉNU

Z důvodu koronavirové pandemie COVID-19 došlo k posunu II. fáze Provedení CSD2020, jejíž začátek byl původně plánován na 15.4.2020. Zahájení sčítání v roce 2020 bylo tedy započato prázdninovým sčítáním a to nedělí 12.7.2020. Přes léto 2020 tedy proběhla většina prázdninových sčítání (kromě SÚ ovlivněných uzavírkou). Odsun jarní části se také promítl do náborových aktivit, neboť bylo nutné opětovně v poměrně krátkém čase provést opakovaný nábor na letní termíny a CDVA-MP se potýkal s velkým odlivem brigádníků z důvodů dopadů pandemie.

Bohužel ale do podzimní fáze sčítání, která byla zahájena dne 3.9.2020 zasáhla další vlna COVID-19 pandemie a po dohodě s ŘSD došlo k předčasnému ukončení podzimní části sběru dat a to k 14.10.2020 s tím, že vybrané lokality (např. příhraniční lokality již od 17.9.) byly opětovně zařazeny, z důvodů ovlivnění pandemií, k nasčítání do jarní části sběru dat roku 2021. Některé úseky tudíž nebudou mít např. podzimní termín sčítání.

Od začátku roku 2021 byla jarní část sběru dat opět v ohrožení z důvodů sílící pandemie COVID-19. Po jednáních se zadavatelem ŘSD došlo k odsouhlasení započetí jarní části sčítání v původně plánovaném termínu, tj. od 13.4. Nutnou podmínkou pro započetí jarní části 2021 bylo ukončení nouzového stavu a vládních opatření týkajících se omezení pohybu osob, tj. zrušil se zákaz cestování mezi okresy k datu 12.4.2021. Sdružení CDVA-MP tuto skutečnost vítalo, neboť již od února probíhal opětovně nábor brigádníků a přípravné práce pro zajištění jarního sběru dat.

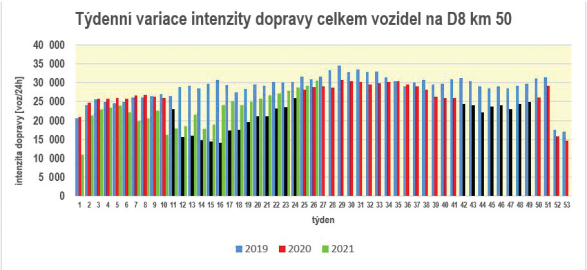
Na níže uvedeném grafu je vidět, že sběr dat z terénu byl směřován v maximální možné míře mimo nejhorší období pandemie, aby data měla co největší vypovídající schopnost.



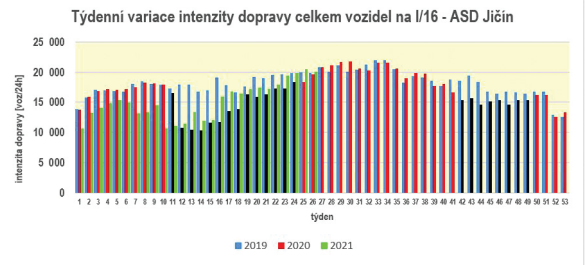
Obr. 6 Srovnání denního přehledu počtu osob s nově prokázaným onemocněním COVID-19 a počtu směn sčítaných v rámci CSD (zdroj: https://onemocneni-aktualne.mzcr.cz/covid-19 CDV, v. v. i.)

5 I VÝVOJ DOPRAVY V ROCE 2020

Jak se vyvíjela doprava v roce 2020 je nejlépe vidět na grafech týdenních variací dopravy v roce 2020 ve srovnání s rokem 2019 podle dat automatických sčítačů dopravy ve správě ŘSD. Na grafech, příklad z dálnic a ze silnic I. třídy, jsou černě znázorněné poklesy intenzity dopravy v obdobích ovlivněných opatřeními z důvodu pandemie koronaviru:



Obr. 7 Týdenní variace intenzity dopravy na stanici ASD – D8, km 50 (Exit Lovosice – Exit Bílinka) v letech 2019, 2020 a od 1.1.-31.5.2021 – vozidla celkem



Obr. 8 Týdenní variace intenzity dopravy na stanici ASD – I/16, Jičín v letech 2019, 2020 a od 1.1.-31.5.2021 – vozidla celkem

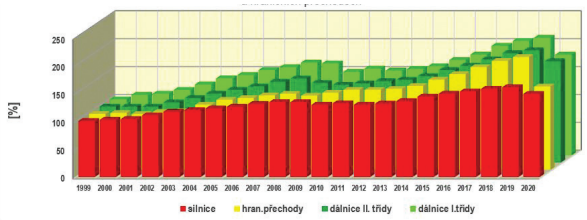
V roce 2020 se chovala doprava v důsledku vyhlášených opatření proti koronaviru jinak než v letech předtím. Některé zákonitosti v dopravě byly narušeny a až podrobné prozkoumání dat, které máme k dispozici, nám ukáže, jak se změnily přepravní toky, skladba dopravního proudu, intenzita dopravy a s tím spojené další indikátory dopravy.

Výše uvedené grafy potvrzují tu skutečnost, že sběr dat probíhal mimo největší období ovlivnění dopravy pandemií. Týdny 11- 24 reprezentují období od března do června 2020 (sběr dat zahájen v červenci 2020) a týdny 42-49 reprezentují období od 3. týdne v říjnu (předčasně zastaveno sčítání) po konec listopadu.

Z pravidelné roční statistiky, kterou provádí ŘSD ČR z dat automatických sčítačů dopravy, vyplývají tato rámcová zjištění o meziročním vývoji intenzity dopravy (mezi roky 2019 a 2020) na jednotlivých kategoriích sledovaných komunikací:

– dálnice I. třídy – pokles o 14%
– dálnice II. třídy – pokles o 10%
– silnice I. třídy – pokles o 7,5%
– hraniční přechody – pokles o 24% (největší pokles: Mikulov o 41%, nejnižší pokles: Rumburk o 12%)

Na obr. 9 je názorně představen pokles intenzit dopravy na jednotlivých kategoriích komunikací v roce 2020.



Obr. 9 Vývoj intenzit dopravy na jednotlivých kategoriích komunikací, které spravuje ŘSD, z dat stanic ASD

ZÁVĚR

Projekt CSD2020/21 se aktuálně nachází v okamžiku, kdy je dokončen sběr dat v terénu, který probíhal v období 07-10/2020 (předčasně ukončeno) a 04-06/2021. Snahou ŘSD a konzorcia CDVAMP bylo nasčítat data o intenzitách provozu mimo nejtvrdší opatření vyhlášených vládou ČR v souvislosti s pandemií COVID-19.
Jak je obecně známo Celostátní sčítání dopravy probíhá pravidelně v 5-ti letých intervalech s cílem zjištění skutečného vývoje dopravy na celé síti pozemních komunikací napříč celou ČR. Očekávaný nárůst dopravy od roku 2016 byl mezi 10-15 %. Jak tomu tedy bude s výsledky CSD2020/21 je aktuální činnost řešitelského týmu a nejedná se o snadný úkol.
Jak bylo uvedeno na grafech výše, doprava v roce 2020 byla významně zasažená pandemií COVID-19 a celková data jsou nižší ve srovnání s předešlými roky. Ale CSD2020/21 nebylo sčítáno v období nejtvrdších opatření a podzimní pandemií ovlivněná data byla přesčítána na jaře 2021.
Společnost CDVMAP měla za úkol také sběr dat o intenzitách provozu na silnicích nižších tříd a zároveň také vyhodnocovat data z ASD ŘSD pro potřeby stanovení přepočtových koeficientů a ověřit variace intenzit dopravy pro případnou aktualizaci příloh TP 189. Na základě provedených analýz z dat od 07-12/2020 a 01/-06/2021, což odpovídá období sběru manuálních dat v terénu, bylo s ŘSD dohodnuto, že k aktualizaci TP 189 nebude přistoupeno.
Aktuální otázkou je tedy vlastní výpočet RPDI 2020/21.
O tom, že doprava je, ve více než v posledním roce, ovlivněna nemůže být sporu. Dle aktuálních analýz ASD ŘSD se ještě doprava nevrátila na úroveň roku 2019. Spousta lidí změnila své dopravní chování, více pracují z domu, spousta podnikatelů ukončila svou činnost, mnoho provozoven bylo uzavřeno. Z pohledu sběru dopravních intenzit se jedná o velice složité období, kdy nikdo v současné době není schopen určit, co vše se změnilo a zda se vše vrátí do původních kolejí a také zda intenzity naměřené v rámci projektu CSD2020/21 odráží nový stav vývoje intenzit dopravy v ČR do budoucna.
Projekt CSD2020 řeší sběr dat, výpočet RPDI, dopravních výkonů na jednotlivých kategoriích komunikací a skladby dopravního proudu včetně Zprávy pro EHK OSN se specifickými požadavky. ŘSD ČR dále zajišťuje mapové výstupy, které připravuje Databanka Ostrava a upgrade webové aplikace CSD na svých oficiálních stránkách.
Předpokládané termíny výstupů CSD2020 - 2021:
– v rámci smlouvy: výsledná sestava RPDI pro každý sčítací úsek a sčítané kategorie vozidel – 15. 12. 2021
– mapová část – předpoklad je březen 2022
– webová aplikace – předpoklad je duben až květen 2022

Tento článek byl vytvořen za finanční podpory Ministerstva dopravy v rámci programu dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumných organizací.

BESIP V PODMÍNKÁCH HL. M. PRAHY, VÝCHODISKA PRO VYTVOŘENÍ STRATEGIE BESIP HL. M. PRAHY

Ing. Martin Havelka
Magistrát hl. m. Prahy, odbor dopravy | E-mail: martin.havelka@praha.eu

1 | NEHODOVOST

V roce 2020, který byl výrazně ovlivněn pandemií onemocnění covid-19, došlo na území Prahy k výraznému poklesu celkového počtu dopravních nehod šetřených Policí ČR, a to o cca 21 % ve srovnání s rokem 2019. Tento pokles byl s ohledem na celkový pokles intenzit dopravy očekávaný a podobným způsobem se projevil i v poklesu počtu lehce zraněných účastníků. Naopak v případě tragických a vážných nehod nejen že nedošlo k poklesu, ale byl zaznamenán mírný nárůst (podrobná data viz tabulka č. 1). Ze statistik tak vyplývá, že pravděpodobnost vážné dopravní nehody ne zcela souvisí s intenzitou provozu. V detailu je to pak velmi dobře vidět na období březen – červen 2020, kdy vlivem vládních opatření došlo k poklesu intenzit automobilové dopravy i dopravních nehod o cca 30 %, počet usmrcených byl však dvojnásobný ve srovnání se stejným obdobím v roce 2019. Podobný ukazatel vykazuje také rozdělení relativní nehodovosti podle typu komunikací, kdy Pražský i městský okruh společně s radiálami mají hlavní podíl na dopravním výkonu v Praze, zároveň ale 3x nižší relativní nehodovost než je celopražský průměr.

Nejvyšší podíl mezi usmrcenými představují dlouhodobě chodci (30-80 %), což přirozeně souvisí s provozem ve městě, ačkoliv mnohé okrajové lokality mají charakter extravilánu. I proto hlavní investice hl. m. Prahy v oblasti BESIP směřují do úprav infrastruktury s cílem zvýšení bezpečnosti nejzranitelnějších účastníků. V poslední době se také ve stále větší míře objevují stížnosti na nerespektování rychlosti, agresivní až hlučnou jízdu a v očích žadatelů je jediným řešením měření úsekové rychlosti nebo obecně kamerový dohled. Obvykle se ale jedná o ničím nevybočující komunikace a problém tak spočívá spíše v chování řidičů a celkovém nastavení společnosti.

Neuspokojivě narůstá také počet nehod s přítomností alkoholu v krvi. Rok 2020 jej zpomalil, nicméně s ohledem na okolnosti zůstává počet nehod překvapivě vysoký a do jisté míry vyvrací myšlenku tzv. diskotékových jízd, jelikož společenské akce byly výrazně omezeny. Ve více jak polovině případů je pak viníkovi dopravní nehody naměřeno 1,5 ‰ a více. Bližší interpretaci tohoto trendu zatím nemáme, nicméně potvrzuje nutnost se jím zabývat a situaci řešit, a to nejen na úrovni strategických dokumentů.

Dosavadní vývoj nehodovosti v uplynulé části roku 2021 (leden – květen) je pozitivní a evidujeme dílčí pokles všech klíčových indikátorů. Zajímavé ale bude sledovat vývoj ve zbylé části roku, kdy se provoz začne opět stabilizovat. Klíčové bude období od září do prosince.

2 | STRATEGICKÉ DOKUMENTY

Strategické cíle stanovené Národní strategií BESIP 2011-2020 pro Prahu se dařilo splňovat až do roku 2014, dále ještě v letech 2016 a 2017. V letech 2015 a od roku 2018 byl vždy překročen cíl počtu usmrcených osob. Přestože dlouhodobý trend je klesající (je dobré připomenout 123 usmrcených v roce 1971 nebo 94 v roce 1990), v posledních letech stagnuje a i to je jednou z hlavních motivací pro zpracování Strategie BESIP hl. m. Prahy, která pochopitelně naváže na nově schválenou (národní) Strategii BESIP 2021-2030 a rozpracuje ji do podrobnosti hlavního města. Její zpracování je taktéž jedním z opatření Plánu udržitelné mobility Prahy a okolí. Ke dni uzávěrky sborníku je dokončována analytická část, na kterou naváže strategická a návrhová část. Samozřejmostí je průběžné zapojení všech aktérů v rámci pracovních skupin i sociologický průzkum vnímání rizika, rizikových prvků a oblastí. Vizí je bezpečné město s minimálním počtem nehod v silničním provozu a jejich zdravotních následků s dopravním prostředím přizpůsobeným všem skupinám jeho uživatelů a s intuitivním vnímáním požadavků infrastruktury i provozu na jeho uživatele. Předpoklad dokončení je ke konci října 2021.

V roce 2020 bylo cílem pro Prahu 16 usmrcených a 208 těžce zraněných. Dle nové národní strategie a jejímu cíli snížení o 50 % vůči výchozímu stavu je pro Prahu v roce 2030 cílovým stavem 11 usmrcených a 75 těžce zraněných. Aby se podařilo jej splnit, bude nezbytné přijmout systémová opatření i na celostátní úrovni, jelikož dosavadní způsob řešení nehodových lokalit, prevence nebo represe účastníků provozu se dle statistik jeví již jako vyčerpaný a je nutné hledat další řešení.

Na počátku zpracování je také Koncepce rozvoje bezmotorové dopravy, která na strategické úrovni podpoří zvyšujících se atraktivitu aktivní dopravy, ale zcela jistě se také zaměří na vyšší bezpečnost zranitelných účastníků. Předpoklad jejího dokončení je v létě 2022.

	2016	2017	2018	2019	2020
Celkem nehod	22 876	23 032	22 767	21 458	16 925
Usmrceno	21	17	31	20	22
Těžce zraněno	194	156	182	114	131
Lehce zraněno	1 983	1 951	2 165	1 958	1 604
Nehody s alkoholem	422	395	385	430	405

Tab. č. 1 Základní údaje statistiky DN v Praze v letech 2016-2020

3 | PILOTNÍ INOVATIVNÍ PROJEKTY KOORDINOVANÉ PRAHOU

V rámci hledání nových možností, jakým způsobem udržet a vhodně řešit mobilitu a současně zvyšovat její bezpečnost, se mj. věnujeme projektu školní ulice a sdíleného prostoru.

3.1 Školní ulice

V září roku 2020 byl na území Městské části Praha 20 na dvou základních školách realizován pilotní projekt tzv. školní ulice. Po vzoru příkladů dobré praxe ze zahraničí (Nizozemsko, Velká Británie, Itálie a další) předcházela realizaci zhruba půlroční příprava, do které byli zapojeni všichni aktéři (učitelé, rodiče, děti, Městská policie hl. m. Prahy, Technická správa komunikací hl. m. Prahy, a. s., ROPID, zástupci městské části a další). Projekt byl intenzivně komunikován, probíhal sběr dat z dopravních průzkumů, na základě kterých projektant zpracoval DIO. Cílem projektu bylo především zvýšit bezpečnost dětí v nejbližším okolí škol. Nástrojem se stala školní ulice, která dopravním opatřením zamezuje vjezdu motorových vozidel do ulice před školou na 30 min. před začátkem vyučování. Výsledkem byl volný a bezpečný prostor pro ty, kteří v tomto čase přišli pěšky či přijeli na kole nebo koloběžce. Přesná podoba dopravního značení je patrná na obrázku č. 1, na místě pak bylo doplněno o fyzickou překážku (dopravní kužely) a obvykle také za přítomnosti dospělé osoby. Lze předpokládat, že dlouhodobě by opatření zajištěné pouze dopravním značením nefungovalo a svádělo by k porušování.

Obr. 1 Dopravní značení školní ulice

Během realizace projektu (7. - 25. 9. 2020) došlo ke snížení počtu dětí dovážených autem a celkově počtu vozidel směřujících ke škole, naopak došlo k navýšení počtu dětí, které využily MHD, koloběžku, kolo nebo šly pěšky. Ze závěrečného dotazníkového šetření (269 respondentů) vyplynulo, že 79 % by uvítalo školní ulici jako trvalé opatření pro zajištění bezpečnosti dětí před školou. Jedním z praktických výstupů bylo také vypracování Manuálu k implementaci školní ulice v Praze.

Okolí škol jsou obecně velmi rizikové lokality a v rámci akcí BESIP se na ně intenzivně zaměřujeme. Z hlediska nákladů, rychlosti realizaci a přínosu (tj. vyloučení automobilové dopravy v problematickou dobu) se jedná o velmi efektivní řešení situace. Vždy je ale potřeba každou lokalitu posoudit individuálně – obsluha území, zastavování a otáčení vozidel, přesun dopravní zátěže apod., školní ulici proto nelze brát jako univerzální nástroj, ale jako jeden z možných. Více podrobností o projektu lze dohledat a využít zde: https://www.cistoustopou.cz/knihovna/skolni-ulice-1546.

Problematiku bezpečností dětí na jejich cestě do školy, jakkoliv ji z velké míry zhoršují sami rodiče dovážející své děti do školy autem, prohloubila situace spojená s covid-19. Již tak poddimenzovaná dopravní výchova byla během on-line výuky upozaděna, děti si odvykly pohybovat se v provozu a po otevření škol vnímáme ještě zvýšenou tendenci dovážet děti do školy autem. Školní rok 2021/2022 ukáže, zda tento trend přetrvává, nebo se vrátí do původních čísel.

3.2 Sdílený prostor

Na úrovni studie také prověřujeme myšlenku implementace sdíleného prostoru jako formu řešení dopravního režimu a veřejného prostoru v lokalitách, kde pěší nebo obytná zóna není tím ideálním nástrojem. Smyslem je integrované využívání prostoru všemi druhy dopravy a vytvoření vyvážené dopravní i pobytové funkce uličního prostoru. Překážkou není nutně ani vyšší intenzita provozu automobilové dopravy (např. Rakouský model pracuje s intenzitami až do 10 000 voz/24 h) nebo provoz veřejné dopravy, nicméně ve středu projektování je člověk. Typickými prvky je jedna výšková úroveň, omezení rychlosti na 20 km/h, možnost užití celého prostoru, přednost chodců, minimum dopravního značení nebo umístění městského mobiliáře. Případové studie prokázaly přínos sdíleného prostoru nejen pro bezpečnost dopravy – zejména díky snížení rychlosti a vyšší obezřetnosti všech účastníků (oční kontakt), ale i pro atraktivitu veřejného prostoru nebo podporu lokální ekonomiky. Forma sdíleného prostoru není vhodná jen pro náměstí, ale také pro přestupní uzly, přednádražní prostory nebo univerzitní kampusy.

V současné době je dokončena rešeršní část, která se věnovala devíti evropským státům a podrobně popisuje způsoby, jakým zde legislativně a technicky řeší sdílený prostor. V návrhové části jsou připravovány variantní scénáře, konkrétní podmínky pro implementaci do české legislativy a technických norem, a to i po mezioborové odborné diskuzi. Předpoklad dokončení je na podzim 2021. Jsme si vědomi, že téma přesahuje hranice Prahy a budeme je návazně diskutovat i s dalšími aktéry ve snaze najít shodu na vhodné podobě pro české podmínky, aby byl sdílený prostor využitelný i pro další města.

Obr. 2 Příklad značení sdíleného prostoru v Rakousku

ESTAKÁDA A MOST PŘES LABE U ELEKTRÁRNY OPATOVICE NA DÁLNICI D35

Ing. Miroslav Seidl
PRAGOPROJEKT a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4 | E-mail: miroslav.seidl@pragoprojekt.cz | Tel.: +420 739 327 204

Ing. Lukáš Baffi
PRAGOPROJEKT a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4 | E-mail: lukas.baffi@pragoprojekt.cz | Tel.: +420 739 327 649

Ing. Jiří Mikula
PRAGOPROJEKT a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4 | E-mail: jiri.mikula@pragoprojekt.cz | Tel.: +420 739 327 226

1 | ÚVOD

V prosinci letošního roku 2021 bude uvedena do provozu dlouho očekávaná stavba pokračování dálnice D35 od MÚK Opatovice nad Labem s názvem D35 Opatovice – Časy. Nový úsek dálnice D35 představuje celkem 12,50 km nového dálničního tahu, který zajistí propojení dálnice D11 ve směru od Prahy i Hradce Králové a silnice I/35 ve směru od Jičína se silnicí I/36 a dále se silnicí I/35 u Holic v pokračování na Vysoké Mýto a Litomyšl bez nezbytného průjezdu skrz města Hradec Králové či Pardubice. Otevření daného úseku stavby dálnice D35 tak zajistí částečné vymístění tranzitní dopravy z obou blízkých krajských měst. Stavba začíná v MÚK Opatovice nad Labem, kde se napojí na již dokončené mostní estakády přes tuto významnou okružní křižovatku dálnice D35 a čtyř pruhové komunikace pro motorová vozidla I/37 propojující obě krajská města Pardubice a Hradec Králové. Daný úsek stavby pak končí v MÚK Časy mimoúrovňovým křížením s přeložkou silnice I/36. Za touto MÚK Časy dále navazuje další budovaný úsek dálnice D35 Časy – Ostrov, který však bude dokončen až v roce 2022.

Obr. 1 Přehledná mapa stavby

V rámci daného úseku stavby dálnice se vybuduje celkem 17 dálničních mostů, 6 mostních nadjezdů přes dálnici D35 a 1 mostní objekt na samotné přeložce silnice I/36 na konci úseku stavby. Celkový přehled mostních objektů tohoto úseku D35 (viz Tabulka 1).

Tab. č.1 Přehled mostních objektů stavby

Obj.č.	Název objektu	Staničení km	Staničení km	Poznámka	Parametry mostu [m; m; m2]			Stručný popis mostu
					Rozpětí	Délka NK	Plocha NK	
SO 201	Most přes polní cestu u Opatovic	4,408	130,407	Levý most	R: 21,0+30,0+21,0 m	73,400	1001,910	Spojitá monoliltická jednotrámová konstrukce z předpjatého betonu
				Pravý most	R: 21,0+30,0+21,0 m	73,400	1001,910	
SO 202-1	Estakáda přes inundační území Labe - most 1	4,879	130,879	Levý most	R: 32,0+18*45,0+32,0 m	876,300	11961,495	Spojitá monoliltická dvoutrámová konstrukce z předpjatého betonu
				Pravý most	R: 32,0+18*45,0+32,0 m	876,300	11961,495	
SO 202-2	Estakáda přes inundační území Labe - most 2	5,755	131,755	Levý most	R: 45,0+80,0+45,0 m	172,300	2351,895	Spojitá monoliltická komorová konstrukce z předpjatého betonu
				Pravý most	R: 45,0+80,0+45,0 m	172,300	2351,895	
SO 203	Most přes sil. III/29810	6,243	132,243	Levý most	R: 30,00 m	31,200	402,480	Spřažená konstrukce z tyčových prefabrikátů - beton/beton
				Pravý most	R: 30,00 m	31,200	422,760	
SO 204	Most přes biokoridor	7,700	133,690	přesypaný	R: 3,35 m	3,700	138,750	Přesypaný železobetonový uzavřený rám s čely a šikmými křídly
SO 205	Most přes potok a polní cestu u Borku	8,035	134,034	Levý most	R: 14,9+21,0+14,9 m	52,800	715,440	Spojitá spřažená konstrukce z tyčových prefabrikátů - beton/beton
				Pravý most	R: 14,9+21,0+14,9 m	52,800	715,440	
SO 206	Most přes Bohumilečský potok	9,275	135,275	Levý most	R: 13,04 m	13,855	178,037	Monolitická železobetonová polorámová konstrukce
				Pravý most	R: 13,04 m	13,855	178,037	
SO 207	Most přes potok, biokoridor a polní cestu u Rokytna	10,562	136,580	Levý most	R: 14,0+20,0+14,0 m	49,000	632,100	Spojitá monoliltická desková konstrukce z předpjatého betonu
				Pravý most	R: 14,0+20,0+14,0 m	49,000	632,100	
SO 208	Most přes potok Smrčinka a biokoridor	10,990	136,990	Levý most	R: 16,50 m	17,500	237,125	Spřažená konstrukce z tyčových prefabrikátů - beton/beton
				Pravý most	R: 16,50 m	17,500	225,750	
SO 209	Most přes potok u Rokytna - západ	11,177	137,177	přesypaný	R: 3,62 m	4,000	181,000	Přesypaný železobetonový uzavřený rám s čely a rovnoběžnými křídly
SO 210	Most přes potok u Rokytna - východ	12,081	138,083	Levý most	R: 4,90 m	5,300	76,320	Monolitická železobetonová uzavřená rámová konstrukce
				Pravý most	R: 4,90 m	5,300	80,825	
SO 211	Most přes potok a biokoridor u Rokytna	12,650	138,660	Levý most	R: 12,80 m	13,600	175,440	Monolitická železobetonová polorámová konstrukce
				Pravý most	R: 12,80 m	13,600	175,440	
SO 212	Most přes Brodecký potok biokoridor a polní cestu	13,072	139,068	Levý most	R: 17,0+27,0+17,0 m	62,500	853,125	Spojitá monoliltická dvoutrámová konstrukce z předpjatého betonu
				Pravý most	R: 17,0+27,0+17,0 m	62,500	853,125	
SO 213	Most přes Ředický potok	14,473	140,466	Levý most	R: 21,5+21,5 m	44,500	602,975	Spojitá monoliltická desková konstrukce z předpjatého betonu
				Pravý most	R: 21,5+21,5 m	44,500	602,975	
SO 214	Most přes potok, polní cestu a biokoridor u Dolních Ředic	14,685	140,680	Levý most	R: 20,0+30,0+20,0 m	71,500	968,825	Spojitá monoliltická dvoutrámová konstrukce z předpjatého betonu
				Pravý most	R: 20,0+30,0+20,0 m	71,500	975,975	
SO 215	Most přes prstenec - MÚK Časy	15,371	142,368	Levý most	R: 29,00 m	30,200	389,580	Spřažená konstrukce z tyčových prefabrikátů - beton/beton
				Pravý most	R: 29,00 m	30,200	389,580	
SO 216	Most přes prstenec - MÚK Časy	15,506	142,508	Levý most	R: 29,00 m	30,200	389,580	Spřažená konstrukce z tyčových prefabrikátů - beton/beton
				Pravý most	R: 29,00 m	30,200	389,580	
SO 217	Most přes potok a polní cestu u Časů	16,757	142,755	Levý most	R: 20,0+20,0 m	41,500	614,200	Spojitá monoliltická dvoutrámová konstrukce z předpjatého betonu
				Pravý most	R: 20,0+20,0 m	41,500	643,250	
SO 220	Nadjezd na silnici III/29823	6,720	132,720	nadjezd	R: 16,0+22,0+22,0+ +16,0 m	77,200	698,660	Spojitá monoliltická jednotrámová konstrukce z předpjatého betonu
SO 221	Nadjezd na silnici III/29820	8,866	134,866	nadjezd	R: 18,6+25,4+25,4+ +18,6 m	89,200	820,640	Spojitá monoliltická jednotrámová konstrukce z předpjatého betonu
SO 222	Nadjezd na místní komunikaci u Újezdu	9,922	135,922	nadjezd	R: 15,0+20,0+20,0+ +15,0 m	71,200	505,520	Spojitá monoliltická jednotrámová konstrukce z předpjatého betonu
SO 223	Nadjezd na silnici II/298 – MÚK Rokytno	11,871	137,871	nadjezd	R: 13,8+20,0+20,0+ +13,8 m	68,800	970,080	Spojitá monoliltická dvoutrámová konstrukce z předpjatého betonu
SO 224	Nadjezd na silnici III/29817	14,269	140,269	nadjezd	R: 13,65+21,0+21,0+ +21,0+13,65 m	91,864	1180,452	Spojitá spřažená konstrukce z tyčových prefabrikátů - beton/beton
SO 225	Nadjezd na silnici I/36	15,961	141,961	nadjezd	R: 17,0+34,0+17,0 m	69,100	697,910	Spojitá spřažená konstrukce z tyčových prefabrikátů - beton/beton
SO 241	Most na přeložce silnice I/36 přes sil. III/32253	1,022			R: 28,47 m	29,856	350,808	Spřažená konstrukce z tyčových prefabrikátů - beton/beton
					Celkem	**3676,230 m**	**48694,484 m2**	

Při podrobnějším zkoumání trasy daného úseku dálnice D35 z hlediska podélného vedení nivelety, tak úsek začíná na konci již hotové mostní estakády v MÚK Opatovice nad Labem a klesá ve spádu -1,88% do inundačního území řeky Labe, kde začne pomalu stoupat v minimálním podélném spádu +0,50% přes celou mostní estakádu inundačního území i přes letmo betonovaný most přes řeku Labe až na vyvýšeninu mezi obcemi Bukovina a Borek, kde přechází vrcholovým zakružovacím obloukem opět do klesání v minimálním sklonu -0,50%. U mostu přes Bohumilečský potok se niveleta opět začíná zvedat v minimálním sklonu +0,50% a pak zase klesat ve sklonu -0,50% směrem k Rokytnu. Tento střídavý trend stoupání a klesání v minimálních spádech hlavní trasy dálnice se pořád opakuje až k Dolním Ředicím, kde se trasa postupně zvedá ve sklonu +1,35% až k zářezu u obce Časy, odkud již trasa plynule padá ve sklonu -2,50% k MÚK Časy, kde za touto MÚK se napojuje na následující úsek Časy – Ostrov. Z daného popisu výškového profilu trasy je tedy nutné poznamenat, že většina mostních objektů je situována do oblastí s minimálním podélným spádem ±0,50% a jsou tedy vyšší nároky na dodržení tolerancí na rovinatosti horního povrchu nosných konstrukcí, aby je bylo možné řádně odvodnit.

Na stavbě tohoto úseku dálnice je možné spatřit různé typy mostních konstrukcí a během provádění byly využity různé technologie výstavby. Velkým specifikem pro celou stavbu jsou nepříznivé geologické podmínky, kde se v podloží nacházejí jílovité zeminy se střední plasticitou v kombinaci s vysokou úrovní hladiny podzemní vody, takže v rámci výstavby bylo nutné přijmout řadu technických opatření eliminujících vliv sedání a nepříznivých podmínek v podloží.

2 | ÚPRAVY PODLOŽÍ

Vzhledem ke skutečnosti, že v podloží stavby se nacházejí jílovité zeminy se střední plasticitou, převážně písčité jíly (F4, S5), jílovité písky (S4, S5), vysoce plastické jíly (F8), slíny (F8) a slínovce, i když nikterak velkých mocností, avšak v kombinaci s vysokou úrovní hladiny podzemní vody, která je ve velké většině případů těsně pod povrchem stávajícího terénu, jsou v rámci trasy a řešení přechodových oblastí mostních objektů navržena a realizována rozsáhlá sanační a konsolidační opatření.

V podloží násypu u téměř všech komunikací navržených na této stavbě je ve velké části realizována úprava podloží vytvořením polštáře z kamenité sypaniny v tloušťce 0,50 m (současně s funkcí plošného drénu). Na upravený terén po sejmutí ornice byla položena geotextilie s filtrační a separační funkcí dle TP 97 a následná úprava podloží s vytvořením polštáře z kamenité sypaniny s velikostí zrna max. 200 mm. Polštář z kamenité sypaniny byl proveden ve dvou vrstvách s patřičným řádným zhutněním a doplněním technologických vsakovacích trativodů, které zajišťují rychlejší odvedení vody z tohoto polštáře. U mostních objektů v zóně pilotového založení opěr byla sanační kamenitá vrstva vypuštěna. Pro eliminaci celkového sedání podloží pod vysokými násypy a eliminaci negativního plášťového tření u pilotového založení opěr vlivem deformací v podloží násypů byly již v rámci PDPS navrženy u opěr konsolidační násypy do výšky odpovídající úrovni budoucí nivelety dálnice v daném místě. Celková sedání podloží byla spočtena na 80 až 130 mm a smyslem konsolidačních násypů bylo nechat podloží zkonsolidovat do té míry, aby zbytkové sedání od následného nasypání přechodových oblastí po provedení pilotového založení u opěr nebylo větší než 20 mm. Celková doba ponechané konsolidace před zahájením prací na pilotovém založení mostních objektů byla 3 až 5 měsíců od plného dosypání na projektovanou výškovou úroveň, u některých objektů byly konsolidační násypy ponechány delší dobu, než se mohl vysledovat uklidňující trend. V průběhu probíhající konsolidace byl její stav pravidelně sledován a měřen metodou horizontální hydrostatické nivelace spočívající v odvození vertikální deformace vodicí trubice instalované do podloží budovaného násypu. Princip měření spočívá ve vyhodnocení rozdílu absolutní výšky mezi měřící sondou a referenčním prvotním měřením na trubce ze zvolených pevných bodů. Měřící profily byly vždy situovány v přechodové oblasti ve vzdálenosti cca 5,0 m od rubu opěr.

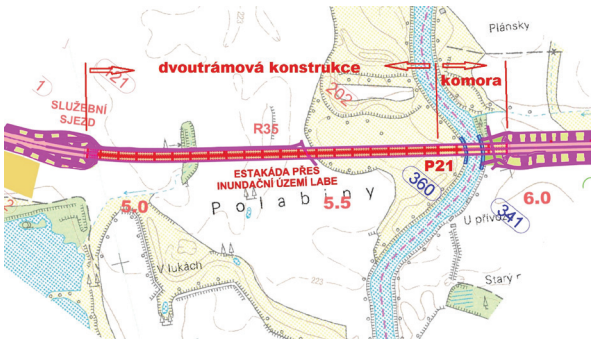
3 | POPIS MOSTNÍCH KONSTRUKCÍ

Z hlediska konstrukčního uspořádání a statického působení lze mostní objekty této stavby rozdělit do několika skupin (lze vysledovat z přehledné tabulky mostních objektů). Samostatnou skupinu tvoří nejdelší mostní objekt stavby s délkou 1062 m, který převádí dálnici D35 přes inundační území řeky Labe, vč. samotného koryta řeky. Nosná konstrukce této estakády je rozdělena na 2 části, kde první část je nad inundačním územím a druhá část přemosťuje přímo tok řeky Labe. První část tvoří monolitická spojitá dvoutrámová konstrukce a druhou část tvoří spojitá komorová konstrukce budovaná postupně monoliticky technologií letmé betonáže. Další mostní konstrukce této stavby tvoří monolitické železobetonové rámové konstrukce, ať již ve formě plně uzavřených přesypaných rámů, nebo ve formě přímo pojížděných polorámů bez přesypávky, dále spřažené konstrukce typu beton/beton z podélných prefabrikovaných předpjatých nosníků se spřahující monolitickou železobetonovou deskou, či klasické monolitické spojité deskové, resp. trámové, konstrukce z předpjatého betonu o dvou až čtyřech polích.

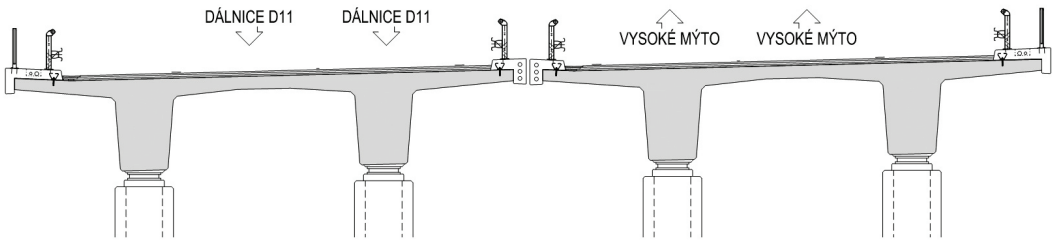
3.1 Mostní estakáda přes inundační území Labe

Situace a polohové umístění mostu je patrné z přehledné mapy na začátku článku. Most se nachází v extravilánu v prostoru pokračování dálnice D35 od okružní křižovatky u obce Opatovice nad Labem. V okolí mostu jsou pole a louky. Účelem mostu je převedení dálnice D35 přes inundační území Labe, služební sjezd, polní cesty, samotné koryto řeky Labe a část biocentra s přirozenými biokoridory kolem koryta řeky. Trasa přemosťované dálnice D35 prochází v místě mostu v násypu výšky cca 7,0 m. Pod 1. polem je veden služební sjezd, pod posledním 23. polem je vedena polní cesta. Podrobnější situace estakády – viz Obr. 2.

Mostní konstrukce je podélně rozdělena na dva samostatné mosty – pravý a levý most. V inundačním území je mostní konstrukce řešena jako spojitý dvoutrá-



Obr. 2 Podrobnější situace estakády přes inundační území řeky Labe



Obr. 3 Příčný řez dvoutrámové konstrukce

mový nosník, který byl budován technologií spodní přesuvné skruže – schéma průřezu – viz Obr. 3. Pro přemostění koryta řeky Labe je mostní konstrukce řešena jako spojitý komorový nosník s podélným náběhem a byla budována technologií letmé betonáže – viz Obr. 4. Dvoutrámová a komorová konstrukce jsou vzájemně dilatačně oddělené na společném pilíři P21.

3.1.1 Dvoutrámová konstrukce v inundačním území

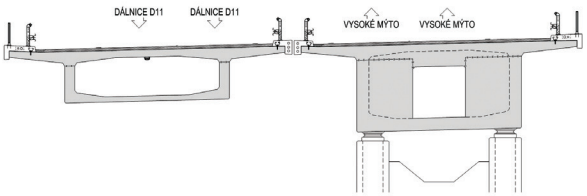
Nosnou konstrukci tvoří dvoutrámová spojitá konstrukce z předpjatého betonu s rozpětími jednotlivých polí 32,0+18×45,0+32,0 m. Dvoutrámová konstrukce je konstantní výšky trámu 2,5 m. Šířka trámu ve spodní části je 1,3 m, směrem nahoru se rozšiřuje na až šířku 1,60 m. Mezi trámy je vyložena deska tl. 350 mm, která se směrem k trámům rozšiřuje až na tl. 500 mm. Na okrajích konstrukce jsou z trámů vyložené konzoly s vyloženími 2,75 m, které se z tloušťky 500 mm ve vetknutí do trámů ztenčují na tl. 300 mm na samotném okraji mostu. Nad opěrou O1 i pilířem P21 jsou navrženy koncové příčníky. Šířka nosné konstrukce je 13,65 m a celková délka dvoutrámové nosné konstrukce pravého mostu je 875,60 m.

Nosná konstrukce je podélně předepnuta vnitřním předpětím se soudržností, použity jsou 19 lanové kabely uložené v ocelových vinutých trubkách o průměru ⌀95/104 mm. Kabely jsou napínány jednostranně vždy z pracovní spáry mezi jednotlivými betonážními takty. Aktivní kotvy 19C15 pro 19 lan jsou kruhové stupňovité, doplněné měkkou výztuží ve formě třmínků podle TP daného systému, dále jsou použity pasivní cibulové kotvy G19 a kabelové spojky CC19C15. Kabely se skládají z lan ⌀15,7 mm (plocha lana 150 mm^2) s pevností v tahu 1860 MPa a mezí kluzu 1640 MPa.

Pravý most byl pro celkové urychlení výstavby budován ve směru od pilíře P21 směrem k opěře O1. Přesuvná skruž tak byla sestavena v posledním 20. poli dvoutrámové konstrukce a postupně po jednotlivých betonážních taktech se přesouvala až k opěře O1, kde byla příčně přesunuta pod levý most. Levý most se pak budoval obráceně postupně od opěry O1 směrem k pilíři P21.

3.1.2 Komorová konstrukce přes koryto řeky Labe

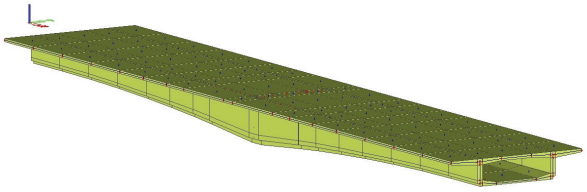
Nosnou konstrukci této části estakády tvoří spojitá komorová konstrukce z předpjatého betonu s rozpětími jednotlivých polí 45,0+80+45,0 m. Komorová konstrukce má konstrukční výšku v poli 2,50 m s podélnými obloukovými náběhy, nad pilíři je výška komorového průřezu 4,20 m. Spodní deska je navržena v tloušťce 250 mm a v délce podélného náběhu směrem k příčníku nad pilíři se zvětšuje až na tloušťku 600 mm. Stěny komory jsou navrženy v tloušťce 500 mm, které jsou v délce monolitického zárodku (7,70 m od osy uložení na pilířích) skokově rozšířeny na tloušťku 600 mm. Horní deska komory je navržena v tloušťce 350 mm a směrem ke stěnám komory se zesiluje až na 500 mm. Nad pilířem P21 a nad opěrou O24 jsou navrženy koncové příčníky, ve kterých je průlezný otvor 2,60×1,20 m. Tento otvor je opatřen uzamykatelnou mříží. Nad pilíři P22 a P23 jsou navrženy příčníky s vnitřním otvorem 2,60×2,5 m.



Obr. 4 Příčný řez komorové konstrukce

Šířka komory je 8,15 m se svislými stěnami, ze kterých jsou směrem k okrajům vyloženy konzoly s vyloženími 2,75 m. Celková šířka horní desky mostovky je pak 13,65 m. Délka komorové nosné konstrukce pravého mostu činí 171,90 m.

Nosná konstrukce je podélně předepnuta vnitřním předpětím se soudržností, použity jsou kabely složené z 19 lan, 18 lan a 15 lan uložených v ocelových vinutých trubkách o průměru ⌀95/100 mm a 13 lanové kabely uložené v ocelových vinutých trubkách o průměru ⌀80/85 mm. Kabely podélného předpětí byly napínány vždy jednostranně z pracovní spáry mezi jednotlivými betonážními lamelami u konzolových kabelů a z komory mostu u kabelů spojitosti. Použity jsou aktivní kotvy 19C15 pro 19, 18 a 15 lan a 13C15 pro kabely složené z 13 lan. Kabely se skládají z lan ⌀15,7 mm s pevností v tahu 1860 MPa a mezí kluzu 1640 MPa a byly napínány na kotevní napětí 1400 MPa se zakotvením po 5 minutách držení v napínací pistoli.



Obr. 5 Model vahadla komorové nosné konstrukce

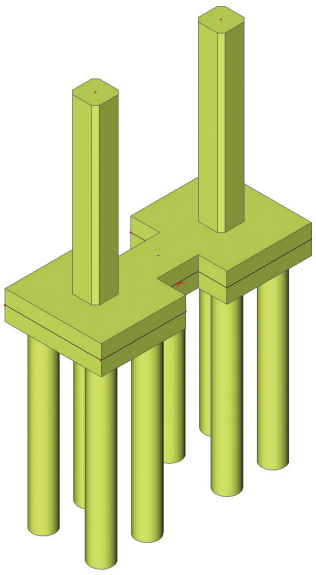
Komorová konstrukce s podélným náběhem (viz Obr. 5) byla budována technologií letmé betonáže. Nejdříve byla zbudována vahadla nad pilíři P22 a P23, kdy bylo nutné u těchto pilířů provést montážní betonové podpěrné bárky ke stabilizaci vahadla. Následně byly betonovány jednotlivé lamely až nad pilíř P21, resp. opěru O24, a po zabetonování těchto posledních lamel byla betonovaná tzv. klaváž uprostřed hlavního pole (propojení obou vahadel). U levého mostu byl postup podobný s tím rozdílem, že poslední lamela nad pilířem P21 byla zabetonována až po předepnutí posledního taktu

dvoutrámové konstrukce LM nad pilířem P21 (viz postup výstavby dvoutrámové konstrukce).

3.1.3 Založení a spodní stavba

Mostní objekt je založen hlubině na vrtaných pilotách ⌀1180/1100 mm ze železobetonu. Piloty ve své patě zasahují do vrstev mírně zvětralých slínovců R4 (charakteru GT 8). U opěr je pod každou opěrou 7 ks pilot (4 ks v přední řadě a 3 ks v zadní řadě). U pilířů je počet pilot závislý na způsobu uložení NK a typu ložiska. Pro pilíře dvoutrámové konstrukce s pohyblivými ložisky jsou pod každým sloupem 4 ks pilot (8 ks na celý základ), u pilířů dvoutrámové konstrukce s pevnými ložisky je navrženo 12 ks pilot pod celým základem. U společného pilíře P21 je navrženo pod každým základem 12 ks pilot. U pilířů pod komorovou konstrukcí s letmou betonáží je též celkem 12 ks pilot pod každým základem.

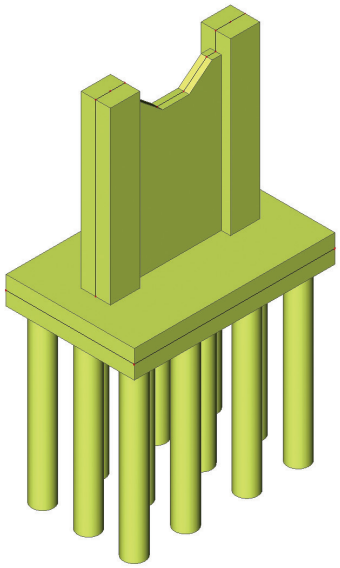
Základy pilířů mají obdélníkový tvar vnějších rozměrů 5,00×10,95 m, pro pilíře P2 až P10 a P13 až P20 jsou základy s vybráním uprostřed delší stěny 2,25/2,05×1,50 m – viz Obr. 6. Základy pilířů s pevným ložiskem (pilíře P11 a P12) mají půdorysný rozměr 5,50×12,15 m, základ společného pilíře P21 má rozměr 8,00×10,95 m a základy pilířů P22 a P23 pod komorovou konstrukcí má rozměr 7,00×10,95 m – viz Obr. 7. Výška základů pilířů je konstantní 1,5 m pro všechny pilíře. V podélném směru jsou horní povrchy základů navrženy ve střechovitém sklonu 4,0%. Dříky pilířů mostu mají obdélníkový tvar 1,60×1,60 m (pro pilíře P2 až P10, P13 až P21), resp. 1,60×2,20 m (pro pilíře P11 a P12) a 1,60×1,80 m (pro pilíře P22 a P23 pod komorovou konstrukcí). Pod každým trámem/stěnou je jeden dřík pilíře. U konstrukce s komorovým průřezem je u všech pilířů navržena ztužující propojovací stěna.



Obr. 6 Tvar pilířů P2-P10, P13-P20

Na pilíři P21 je provedena revizní kompozitní lávka pro kontrolu ložisek a podhledu mostního závěru. Vstup na revizní lávku je umožněn z komory mostu prostupem přes koncový příčník. Vstup je chráněn uzamykatelnou ocelovou mříží. Pilíře P22 a P23 v blízkosti koryta řeky Labe jsou chráněny kamenným obkladem (žula).

Opěry mostu jsou masivní na základové desce. Základový pás má šířku 4,6 m u opěry O1, resp. 4,3 m u opěry O24, a výšku 1,2 m. Dřík opěr má tloušťku 3,6 m u opěry O1, resp. 3,3 m u opěry O24. V horní části dříků opěr jsou úložné prahy, na které je pomocí ložiskových bloků



Obr. 7 Tvar pilířů P22 a P23

uloženy nosné konstrukce. U obou opěr jsou navrženy plentovací zídky po celém obvodu úložného prahu a tvoří tak téměř uzavřenou komoru, která je přístupná zepředu. Vchod na opěru je zabezpečen pancéřovými dveřmi, které jsou uzamykatelné. Z dříků opěr pokračují dále závěrné zídky tloušťky 0,5 m, do kterých je v horní části ukotven mostní závěr a přechodová deska. Přechodová deska je na závěrnou zídku uložena pomocí vrubového kloubu. Deska je navržena v tloušťce 330 mm a délky 6,0 m s uložením na podkladním betonu tloušťky 100 mm. Sklon přechodové desky je 5,0% od závěrných zídek. Křídla opěr jsou rovnoběžná, vyvěšená.

3.1.4 Vybavení mostu

Na mostě je navržena vozovka třívrstvá v celkové tloušťce 135 mm, vč. izolace. Na mostě je aplikována celoplošná izolace z natavovaných AIP na pečetící vrstvu. Na obou okrajích mostu jsou železobetonové monolitické římsy. U vnitřní římsy je podél vozovky ze začátku mostu osazeno posuvné prefabrikované betonové svodidlo výšky min. 1,1 m pro úroveň zadržení H3 a následně pokračuje ocelové mostní svodidlo pro úroveň zadržení H2. Na vnější římse je podél vozovky osazeno ocelové zábradelní svodidlo pro úroveň zadržení H2. Na vnější římse je za svodidlem navržen nouzový chodník min. šířky 750 mm. Chodník je z vnější strany lemován ocelovým mostním zábradlím s madlem ve výšce 1,10 m nad horním povrchem římsy a se svislou výplní mezi sloupky. Na koncích nosných konstrukcí jsou použity povrchové těsněné mostní závěry vícenásobné lamelové typu FREYSSIMOD LW, výrobce FREYSSINET CS, a.s., z výrobny ocelových konstrukcí OK Třebestovice, a.s. Na opěře O1 a na pilíři P21 u pravého mostu je použit mostní závěr s označením FREYSSIMOD LW720 pro celkový posun do 720 mm. Mostní závěr se skládá z krajových ocelových profilů a 8 vnitřních lamel podporovanými roznášecími traverzami. Na společném pilíři P21, který odděluje dvoutrámovou a komorovou nosnou konstrukci, je pro levý most použit mostní závěr s označením FREYSSIMOD LW880 pro celkový posun do 880 mm. Mostní závěr LW880 se skládá z krajových ocelových profilů a 10 vnitřních lamel podporovanými roznášecími traverzami. Na opěře O24 je použit mostní závěr s označením FREYSSIMOD LW240 pro celkový posun do 240 mm. Mostní závěr se skládá z krajových ocelových profilů a 2 vnitřních lamel podporovanými

roznášecími traverzami. Zvláštností vybavení tohoto mostu bude jeho osazení samočinným postřikovacím systémem s rozmrazovacími látkami, který vzhledem ke značné délce mostu usnadní jeho zimní údržbu a přispěje k bezpečnosti jízdy po mostě.

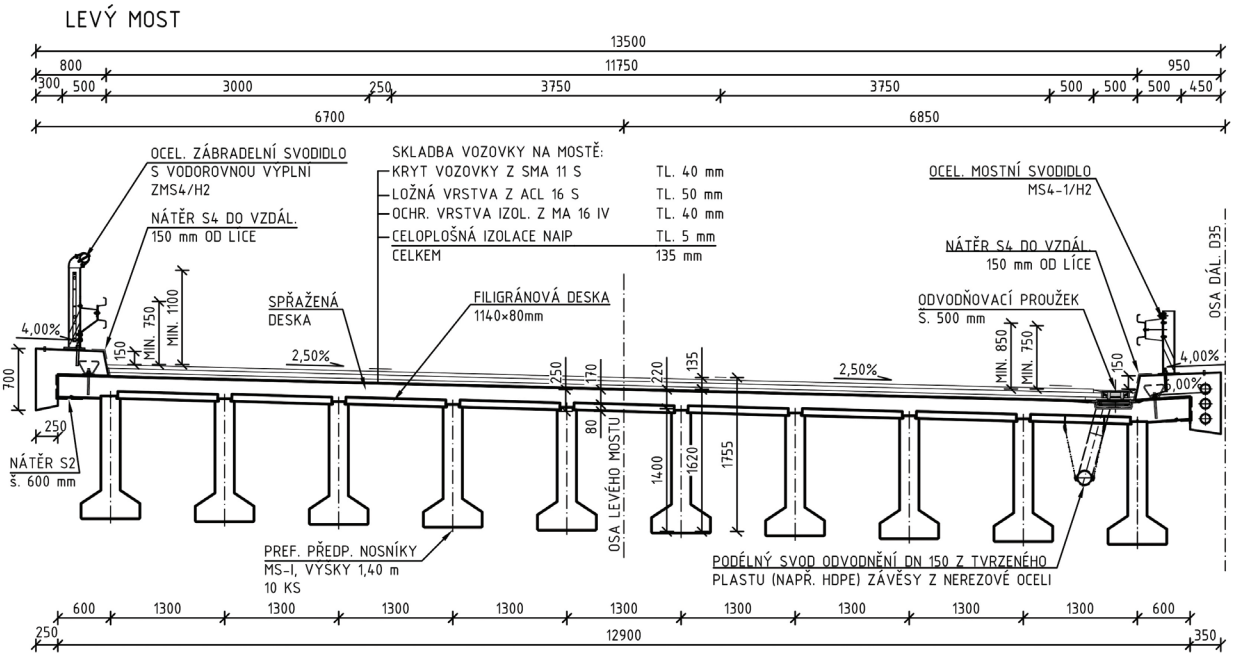
3.2 Další mostní konstrukce dané stavby

Mostní konstrukce o jednom poli s rozpětími 16,0 až 30,0 m jsou navrženy jako spřažené konstrukce typu beton/beton z podélných prefabrikovaných předpjatých nosníků se spřahující monolitickou železobetonovou deskou. Zhotovitel stavby vybral pro tyto typy konstrukcí svůj systém s použitím předem předpjatých prefabrikovaných nosníků typu MS-I od firmy M-Silnice a.s. (výrobna Nový Bydžov) se spřahující monolitickou železobetonovou deskou tloušťky 250 mm. Nosníky typu MS-I jsou nosníky ve tvaru obráceného „T“ s přírubou v dolní úrovni, ve které jsou pak umístěna podélná předpínací lana. Ztracené bednění pro monolitickou spřahující desku v mezerách mezi nosníky tvoří filigránové desky vyrobené též jako prefabrikát. V místech prvků odvodnění jsou ve filigránových deskách zhotoveny příslušné prostupy pro odvodňovací trubičky, resp. mostní odvodňovače. Výška nosníků je zvolena dle rozpětí, pro rozpětí 27,0 až 30,0 m je výška nosníků 1,40 m, osové vzdálenosti nosníků jsou 1,20 až 1,30 m dle šířky nosné konstrukce. Na vrchu vnitřních nosníků jsou na hranách vytvořeny ozuby pro usazení ztraceného bednění, na krajních nosnících je ozub pouze jeden, ve směru k ose mostu. Spřahující deska je tvořena filigránovými deskami sloužícími zároveň jako ztracené bednění a monolitickou části spřahující desky. Nad podporami jsou pak nosníky ukončeny v monolitických příčníkách, které mají spodní hranu zapuštěnu pod spodní úroveň nosníků cca 280 až 400 mm. Uložení nosníků na opěrách na ložiska je pak nepřímé přes koncové příčníky. Pro nosníky je použit beton třídy SCC-C45/55-XD1,XF2, pro filigránové desky též beton SCC-C45/55-XD1,XF2 a pro monolitickou spřahující desku a koncové příčníky provzdušněný beton C35/45-XF2,XD1. Typický příčný řez nosnou konstrukcí z tyčových prefabrikátů je na obrázku 8.

Pro mosty o více polích jsou navrženy osvědčené klasické monolitické spojité konstrukce z předpjatého betonu s dodatečně napínanými předpínacími lany. Jedná se o mosty o dvou až čtyřech polích, budovaných monoliticky na pevné skruži. U dálničních mostů pro kratší rozpětí hlavního mostního pole jsou v příčném řezu voleny deskové konstrukce, a to převážně se statickým působením jako sdružený rám s vetknutými stojkami pilířů do spodního povrchu desky mostovky. Pro větší rozpětí hlavního pole jsou voleny konstrukce trámové, především jako dvoutrámové konstrukce s uložením na hrncová ložiska na všech podpěrách.

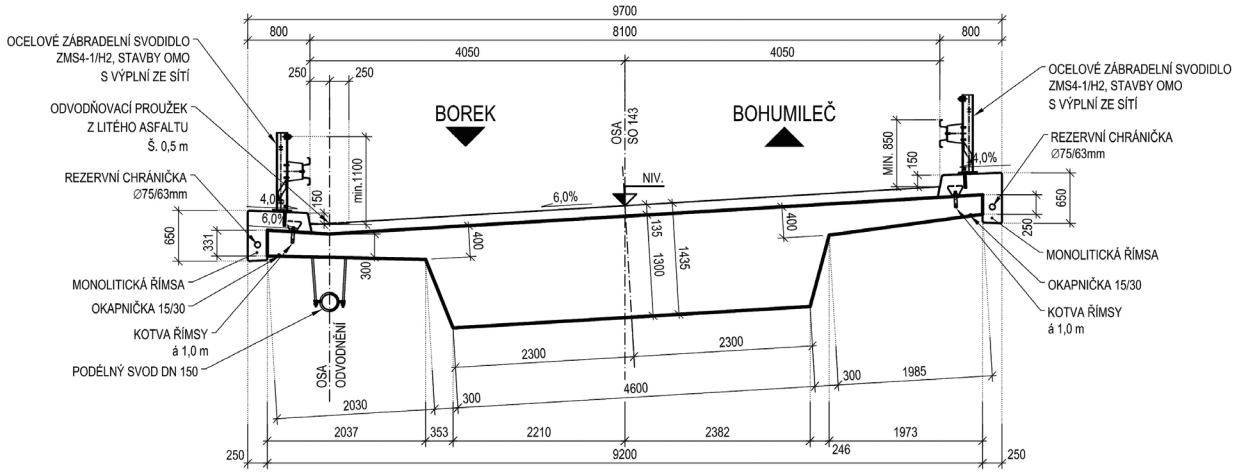
Dálniční mosty tvoří vždy dvě samostatné nosné konstrukce, každá pro jeden jízdní směr. V příčném řezu nosnou konstrukci mostovky tvoří deskový nosník, příp. dvoutrámový nosník, s krajními vyloženými konzolami. Mostovky nosných konstrukcí jsou z velké většiny z předpjatého betonu třídy C35/45-XF2,XD1, beton dobetonávek kapes pro kotvy kabelů, resp. pro kotvení povrchových mostních závěrů, je třídy C30/37-XF4,XD3 s přísadou pro kompenzaci smršťování. Betonáž těchto konstrukcí probíhá v jediném pracovním cyklu bez přerušení a na celou výšku a délku konstrukce.

Při návrhu řešení křižujících komunikací s dálnicí D35 byla snaha sjednotit konstrukční typy těchto mostů. Z hlediska vedení nivelety jsou z velké většiny případů tyto komunikace v místě křížení na násypech a pro konstrukční uspořádání nadjezdů přes těleso dálnice tak byly zvoleny konstrukce o 4 polích s využitím umístění stojky do středního dělícího pruhu dálnice. Kromě daného uspořádání v podélném směru byl sjednocen i tvar pilíře pro tyto nadjezdy, který je tvořen centrálním dříkem vycházejícího z obdélníkového průřezu se zkosením hran a prolomením delších stěn, na který v horní úrovni navazuje plynule se rozšiřující hlavice pro úložnou plochu pro uložení nosné konstrukce. Nosné konstrukce pak tvoří monolitické spojité konstrukce z předpjatého betonu, kde v příčném řezu jsou ve formě centrálního deskového trámu. Pro širší nadjezdy je pak deskový trám v centrální části vylehčen, takže má tvar nízkého dvoutrámového průřezu.



Obr. 8 Typický příčný řez nosnou konstrukcí z tyčových prefabrikátů

Většina nadjezdů této stavby jsou mosty o 4 polích. Nosné konstrukce jsou navrženy z dodatečně předpjatého betonu třídy C30/37-XF2,XD1. V příčném řezu je most navržen jako spojitý deskový trám, u kterého z centrální části jsou pak oboustranné vyložené boční konzoly. Příčný sklon horního povrchu nosné konstrukce je jednostranný, protispád v místě úzké římsy je 6,0%. Podélný sklon je většinou proměnný, nadjezdy se nacházejí ve vrcholovém zakružovacím oblouku.



Obr. 9 Typický příčný řez nosnou konstrukcí nadjezdu

ZÁVĚR

V brzké době bude uveden do provozu další úsek dálnice D35, stavba Opatovice – Časy. Estakáda přes inundační území Labe převádí dálnici D35 přes inundační území a koryto řeky Labe a je jedním z nejdůležitějších objektů této stavby. Dálnice D35 má být po jejím dokončení severním paralelním propojením Čech a Moravy k velmi vytížené dálnici D1 a můžeme doufat, že tato velmi očekávaná a důležitá dopravní tepna české silniční a dálniční sítě bude v dohledné době v celé své délce dokončena. Navazující stavba dálnice D35 Časy – Ostrov je již ve výstavbě s dokončením v roce 2022 a pro některé další úseky probíhá výkup pozemků a navazující stavební řízení.

NEJZAJÍMAVĚJŠÍ REALIZOVANÉ STAVBY MOSTŮ V ČESKÉ REPUBLICE

Ing. Jan Volek
PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4 | E-mail: jan.volek@pragoprojekt.cz |
Tel.: +420 602 351 788

1 | ÚVOD

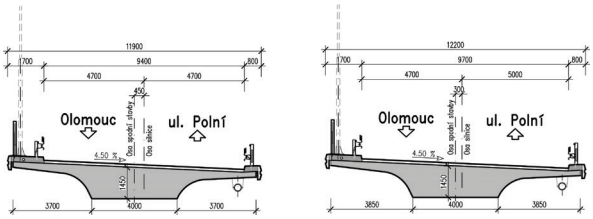
Byl jsem vyzván programovým výborem konference, abych prezentoval poslední významné mostní stavby na území České republiky. Požádal jsem některé kolegy, aby mi zaslali příslušné podklady, které vám předkládám.

Jedná se o tyto mosty a lávky
– Silniční estakáda – průtah I/55 v Přerově
– Silniční most na silnici III/24635 Vrbno (Hořínský kanál)
– I/52 Pasohlávky, most ev. č. 52-059
– Lávka přes Vltavu v Praze – Troji
– Lávka přes plavební komoru v Nymburce

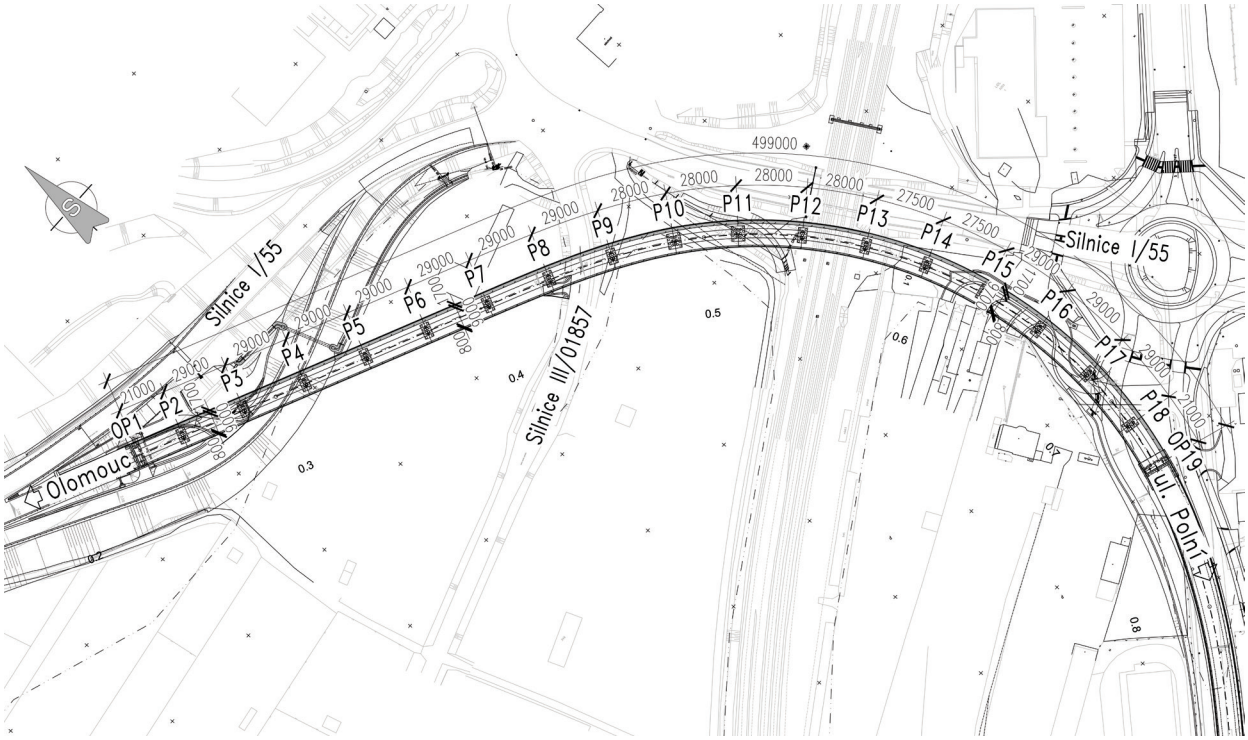
2 | SILNIČNÍ ESTAKÁDA – PRŮTAH I/55 V PŘEROVĚ

Investor: ŘSD, závod Brno
Zhotovitel: IDS – Olomouc, a.s.
Projektant: Link projekt, s.r.o.

Estakáda je součástí úseku silnice I/55 v délce 1,4 km nazývaný též zkapacitnění silnice I/55, která se staví v souvislosti s dokončením dálnice D1. Jedná se o jednotrámovou spojitou konstrukci z předpjatého betonu o 18 polích s typickou délkou pole 29,0 m, celková délka mostu je 516 m. Půdorysně leží most v přímé, v přechodnici a ve směrovém oblouku o poloměru R=200m. V podélném směru je niveleta vedena od obou opěr ve stoupání s vrcholovým zakružovacím obloukem přibližně v polovině délky mostu. Příčný sklon vozovky je jednostranný proměnný 2,5% - 4,5%. Estakáda byla budována postupně po polích na pevné skruži. S ohledem na zkrácení délky výstavby byl zvolen postup betonáže směrem od středu konstrukce současně k oběma krajním opěrám. Spodní stavba je tvořena železobetonovými pilíři založenými na vrtaných velkoprůměrových pilotách.



Obr. 2 Silniční estakáda - průtah I/55 v Přerově - příčný řez



Obr. 1 Silniční estakáda - průtah I/55 v Přerově - situace

3 | SILNIČNÍ MOST NA SILNICI III/24635 VRBNO (HOŘÍNSKÝ KANÁL)

Investor: Ředitelství vodních cest
Zhotovitel: Společnost Vraňansko – Hořínský kanál (Firesta – Colas)
Projektant: SUDOP Praha

Plavební kanál Vraňany – Hořín byl v letech 1903 – 1905 vybudován pro lodě s maximální výškou 4.5 m. Dnešní požadavky na výšku převážně turistických lodí směřujících ze severních Čech a Německa do Prahy je výška 7 m.

Most je navržen se třemi mostními otvory. Konstrukční uspořádání v hlavním mostním otvoru vychází z koncepce Langrova trámu, tzn. trámu ztuženého obloukem. Nosná konstrukce o rozpětí 57,0 m, které je dáno zejména malým úhlem křížení asi 57°, je navrhována jako ocelová se spřaženou ocelobetonovou mostovkou. Propojení oblouku a nosníku je navrženo pomocí tyčových závěsů situovaných radiálně k oblouku do tvaru tzv. "harfa". Hlavní nosník otevřeného svařovaného I profilu o výšce 1,800 m, tedy asi 1/30 rozpětí je podporován obloukem ve tvaru paraboly 2° o průřezu uzavřeného profilu obdélníkového tvaru. Vzepětí oblouku je asi 1/6 rozpětí tj. 9,5 m. Z důvodu šikmosti mostu jsou oblouky ponechány volné bez propojení příčným ztužením. Mostovka je tvořena šikmo uspořádanými příčníky otevřeného svařovaného nesymetrického I profilu proměnné výšky 0,60 m v ose nosné konstrukce spřaženými s železobetonovou deskou mostovky tl. 0,265 m. Pro betonáž desky mostovky byly použity panely ztraceného bednění ze sklolaminátu (GRP). Vzdálenost příčníků je 1,9 m v podélném směru mostu resp. 1,6 m kolmo. Založení mostu je na levém břehu hlubinné na velkoprůměrových pilotách a na pravém břehu z důvodu obtížné dostupnosti vrtací soupravy na hustém mikropilotovém roštu.

Pro dosažení požadované podjezdné výšky je navrhován zdvih nivelety cca 2,8 m oproti stávající niveletě.

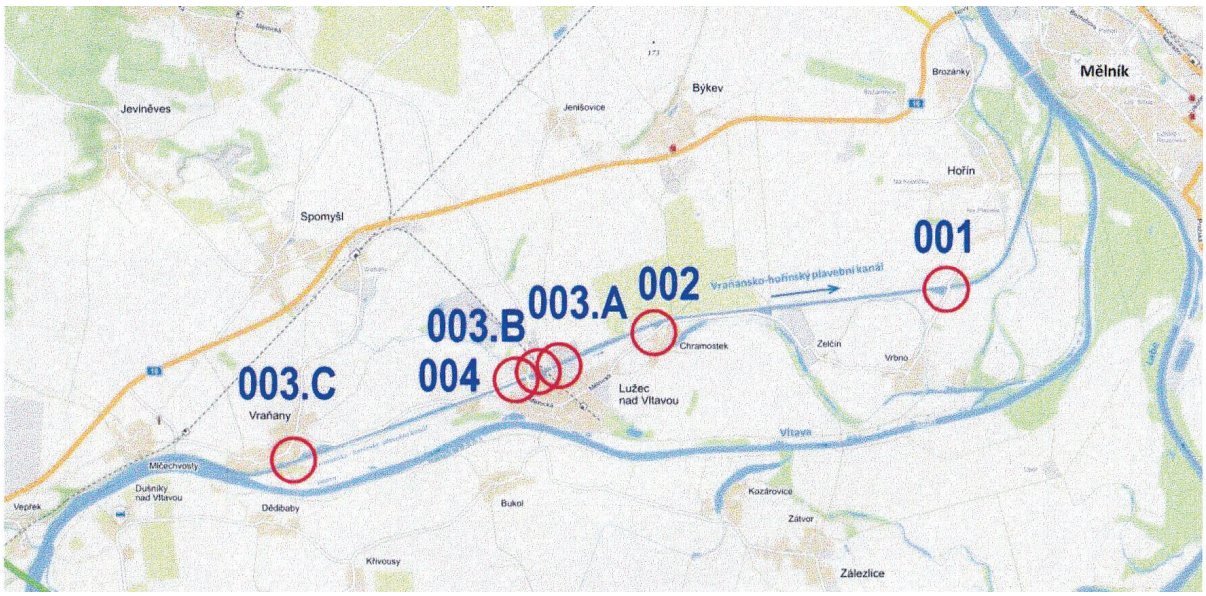
4 | I/52 MOST PASOHLÁVKY, MOST EV. Č. 52-059

Investor: ŘSD, závod Brno
TDI: Infram, a.s.
Zhotovitel: Společnost FIRESTA + EUROVIA
RDS: ENVIROAD, s.r.o.

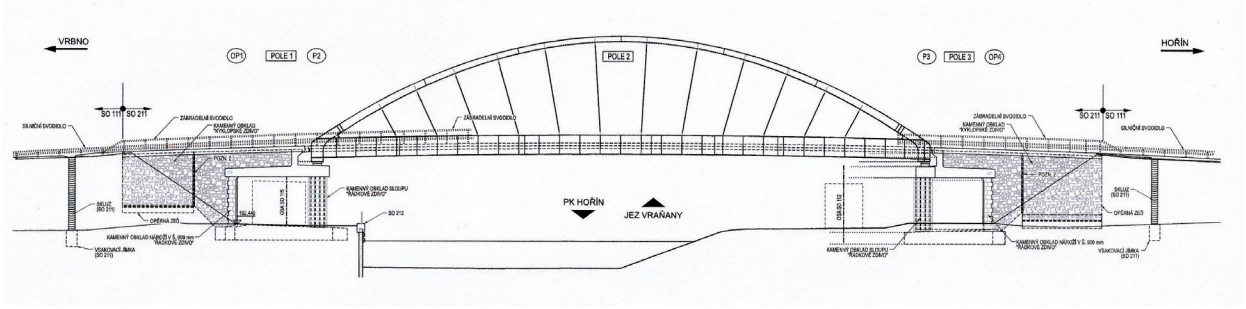
Tento most byl v roce 2020 sledován spíš z hlediska dopravního, než mostařského.

Rekonstrukce stávajícího mostu z prefabrikovaných nosníků o rozpětí 26,28 + 27,03 + 27,03 + 26,28 m byla takřka nemožná, a proto se přistoupilo k úplnému obnovení nosné konstrukce mostu se stejným rozpětím jako původní most. Místo betonové nosné konstrukce byla navržena spojitá spřažená ocelobetonová nosná konstrukce. Most byl oproti původnímu rozšířen o cyklistický pruh či chodník šířky 4 m.

Demolice mostu byla s ohledem na omezený přístup náročná, proto se použil jeřáb s největší nosností, při nutném velkém vyložení byla jeho nosnost snížena 42 t.



Obr. 3 Celková situace dílčích staveb na kanále Vraňany - Hořín

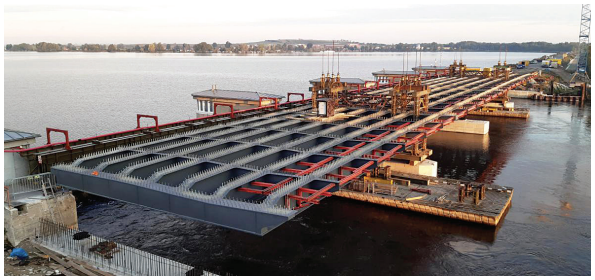


Obr. 4 Podélný řez mostem na kanále Vraňany - Hořín

Ocelobetonová konstrukce se skládá ze 7mi I nosníků výšky 1093 až 1193 mm. Montáž nosníků probíhala po dvojicích, pouze nosník pod cyklistickou stezkou se montoval samostatně. Maximální délka nosníků na montáži byla 32,3 m. Ocelová konstrukce byla vyráběna v mostárně Firesta v Brně.

Most se postupně vysouval, po vysunutí byla provedena betonáž spřažené desky a následně vybavení.

Obr. 5 Fotografie mostu – celkový pohled



Obr. 6 Fotografie mostu – skladba nosníků

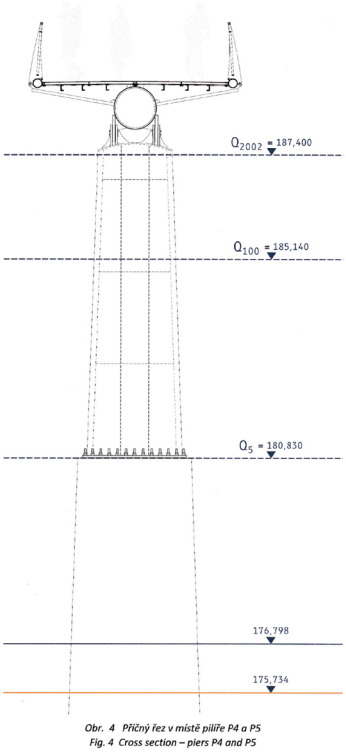
5 I NOVÁ TROJSKÁ LÁVKA

Investor: Hlavní město Praha
Zhotovitel: SMP CZ
RDS: NOVÁK & PARTNER, spol. s r.o.,
VALBEK spol. s r.o.

Lávka na sebe strhla pozornost v prosinci 2017, kdy se původní lávka z roku 1984 – předpjatý pás - zřítila. Město Praha slíbilo rychlou výstavbu nové lávky. Ta byla dána do provozu v říjnu 2020.

Poloha lávky respektuje ve své střední části historicky známou výšku, resp. průtok povodně z roku 2002 (tzv, Q_{2002}) a samozřejmě i Q_{100}, který je asi o 2,3 m níž. Jedná se o spojitý nosník o rozpětí 24,5 + 40 + 45 + 55 + 45 + 42 m ocelové nosné konstrukce ve tvaru trubky a soustavou příčníků a podélníků. Pochozí plocha je dřevěná z tropického dřeva. Podélný řez je na obr. 7. Šířka lávky je 4 m a umožňuje průjezd vozidel o hmotnosti nižší než 3,5 t. Příčný řez je schematicky na obrázku 8. Spodní stavba je ocelová roura na betonovém základě, která působí podle své délky jako kyvná stojka. Na opěrách v místě původní lávky je dvojice ložisek. Zábradlí je navrženo jako sklopné, i když o sklápění při povodni je možné diskutovat.

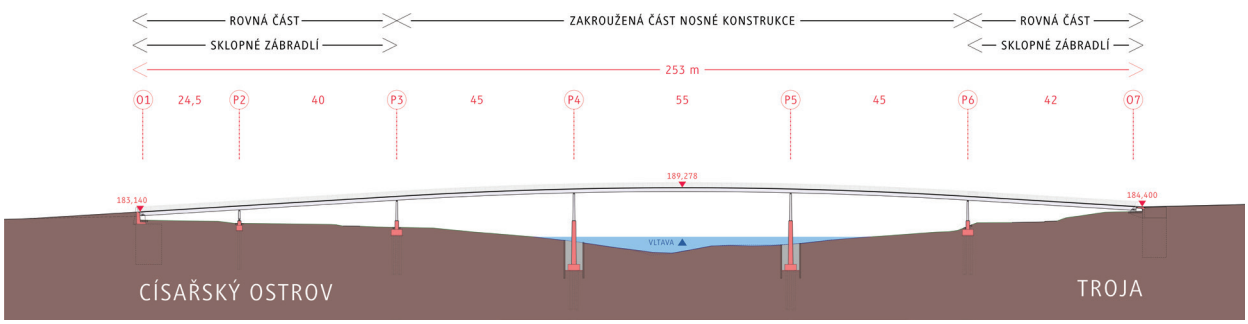
Celkový pohled na lávku je na obrázku 9.



Obr. 4 Příčný řez v místě pilíře P4 a P5
Fig. 4 Cross section – piers P4 and P5

Obr. 8 Příčný řez lávkou

Obr. 9 Celkový pohled na lávku směrem k Trójí

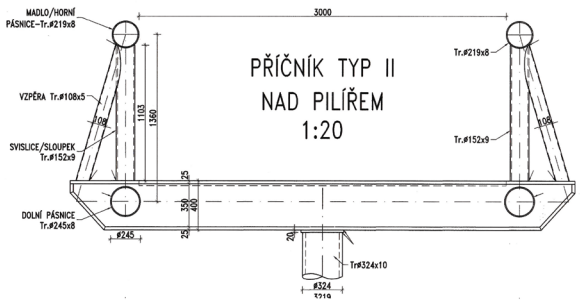


Obr. 7 Podélný řez lávkou

6 | LÁVKA PŘES PLAVEBNÍ KOMORU V NYMBURCE

Investor: Město Nymburk
TDI: PRAGOPROJEKT, a.s.
Zhotovitel: Strabag, a.s,
PDPS, RDS: Pontex, s.r.o.

Loňské září byla dána do provozu lávka v Nymburce přes plavební komoru, která navazuje na lávku vedenou přes jez. Tato lávka nahradila původní lávku, která neměla parametry pro lidi s hendikepem a hlavně pro kočárky, neboť jí tvořilo dlouhé schodiště. Současná lávka s délkou nosné konstrukce 135 m a rozpětím jednotlivých polí 12,5 + 4 + 17+4 + 17 + 17,5 + 5 x 12,5 m má půdorysně komplikovaný tvar včetně spirály na ostrůvku mezi hlavním tokem a plavební komorou. Nosnou konstrukci tvoří příhradová parapetní konstrukce z trubek s pochozí plochou z pororoštů. Obr. 10. Vnitřní pilíře jsou z ocelových trub, opěry betonové, křídla z gabionů. Zakládání je na mikropilotách.



Obr. 10 Příčný řez lávkou

Obr. 11 Pohled na lávku

ZÁVĚR

Předkládané mostní objekty svědčí o známém faktu, že udělat dlouhou estakádu je méně atraktivní, než vyprojektovat a postavit lávku pro pěší,
Berte prosím výše uvedené jako malou sondu do stavění v uplynulé době. Jsem rád, že se výstavba dopravních staveb u nás nezastavila, ale naopak se dále rozvíjí.

REALIZACE ZELENÝCH MOSTŮ PŘES STÁVAJÍCÍ LINIOVÉ STAVBY

Ing. Pavel Bulejko, Ing. Rastislav Schreiber, Ing. Tomáš Brzák
ABM Mosty s.r.o. | mosty@abmeurope.com

1 | ÚVOD

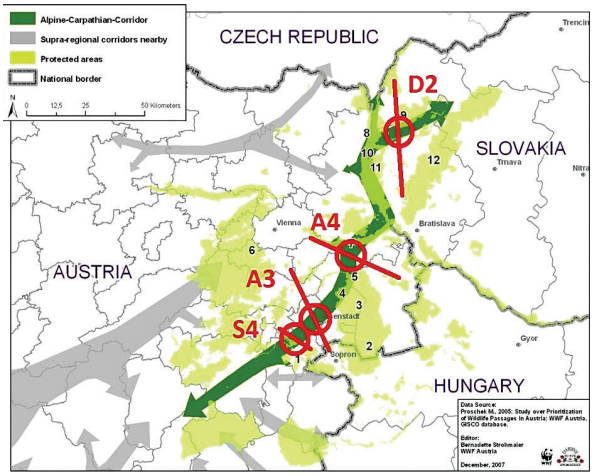
Liniové stavby budované člověkem protínají krajinu a nevratně tak od sebe oddělují území. Podobně jako to přirozeně od nepaměti činí např. vodní toky nebo ještě dál pohyby tektonických desek. Důsledek pro divokou zvěř je znemožnění přirozené migrace po původně zcelené krajině.

Obr. 1 Nový zelený most na Pražském Okruhu z roku 2009

Přírodou vytvořené překážky jako je řeka se divoká zvěř většinou naučila překonat (plavením) nebo obejít. V případě husté liniové zástavby budované člověkem převážně v posledním století jde při pokusu divoké zvěře o přirozenou migraci a překonání dané umělé překážky v jistém smyslu o „ruskou ruletu“, bohužel často s tragickými následky. Např. v Rakousku je odhadem ročně usmrceno přibližně 100 000 kusů divoké zvěře s finanční škodou kolem 100 mil eur ročně. Zdánlivě jednoduché řešení v podobě oplocení dálnice či železnice problém neřeší, neboť jde o izolaci přírodních biotopů. Především velcí savci potřebují migrovat na velké vzdálenosti a díky tomu udržovat diverzitu genofondu své populace. Uvědomění si tohoto problému a jeho první řešení se začala objevovat zhruba před padesáti lety ve Francii, kde byly zhotoveny první mostní objekty primárně určené pro migraci zvěře. Myšlenku si postupně osvojila celá vyspělá civilizace, a tak je v současnosti již zcela nemyslitelné, že by při budování nových liniových staveb, ať již nových silnic a dálnic tak i vysokorychlostních železnic, vodních kanálů nebo produktovodů, ale i velkých rekonstrukcí těchto staveb, nebyl posouzen dopad na životní prostředí a její vliv na migrační trasy divoké zvěře, tzv EIA.

2 | NOVÝ ZELENÝ MOST NA STÁVAJÍCÍ DÁLNICI D2, SLOVENSKO

AKK, Alpsko-Karpatský Koridor, je projekt z let 2008 až 2012 rakouských a slovenských institucí, vlád, orgánů územního plánování, organizací odpovědných za přípravu a budovaní infrastruktury, univerzit a mimovládních organizací a je financovaný z fondů Evropské Unie. Alpy a Karpaty jsou důležitým biotopem volně žijících zvířat jako jsou jelen lesní, medvěd hnědý nebo rys ostrovid. Propojení těchto dvou pohoří ale blokuje hustá síť infrastruktury i narůstající zájem o zástavbu území mezi Vídní a Bratislavou.



Obr. 2 Alpsko-Karpatský Koridor, Studie Proveditelnosti, G. Egger a spol

Cílem projektu bylo analyzovat aktuální průchodnost krajinou a identifikovat potřebná opatření v kolizních bodech tak, aby byla zlepšená spojitost krajiny mezi Alpami a Karpaty. Výsledkem je pak řada opatření pro zlepšení průchodnosti zvěře, od úpravy polních mezí a polní zeleně, přes omezení stavebních aktivit a regulaci výstavby větrných elektráren až (a pro tento příspěvek hlavně) výstavbu zelených mostů přes stávající komunikace S4, A3, A4 a D2. Obrázek 1 graficky znázorňuje biokoridor mezi oběma pohořími, červeně je pak zvýrazněno křížení koridoru s hlavními silničními tepnami dané oblasti. V Rakousku jde o tři místa. Křížení se silnicí S4 bylo vyřešeno zeleným mostem již v roce 2006. Šířka mostu je 80m. Na křížení s A4 byl nový most postaven v roce 2013 a je široký 70m. Pro zajímavost, z informací dostupných na internetu lze dohledat cenu za tento objekt „kolem €6mil“, tedy přibližně €85,7tis na metr šířky mostu. Posledním na Rakouské straně je most přes A3 vybudovaný v roce 2014 se šířkou 52m a dostupné informace o ceně hovoří o ceně „kolem €4mil“, tedy přibližně €76,9tis na metr běžný.

Obr. 3 Celkový pohled na druhou fázi montáže mostu na D2

Most na slovenské straně je situován v km 13,765 dálnice D2 poblíž obce Moravský Svatý Ján. Lokalita byla vybraná právě na základě výše představené studie AKK. Správnost volby potvrzoval i smutný fakt, že právě v tomto úseku docházelo k dvojnásobně většímu střetu vozidel s divokou zvěří než na zbývající části dálnice D2. Stávající dálnice byla postavena v kategorii 26,5/120. Vyhledové prognózy počítají s přestavbou dálnice na kategoii 33,5/120 v horizontu příštích 20 až 25 let. Mostní objekt je tedy navržen tak, aby bylo možné v budoucnu zhotovit rozšíření dálnice na šest pruhů vč. odstavných bez nutnosti zásahu do mostní konstrukce. Dálnice je v místě stavby v podélném spádu 1,5% a mostní objekt sleduje tento spád. Křížení je kolmé, tedy 100gr. Průjezdný profil je navržen na 5,20m + 0,15m rezerva a přidalo se 50mm na případné přetvoření konstrukce. Ta byla totiž vzhledem na požadavek rychlé výstavby zvolena jako flexibilní tenkostěnná prefabrikovaná konstrukce, kde při zásypech dochází k žádanému přetvoření v příčném profilu, které se ustálý po finálním zásypu objektu. Při výběru typu konstrukce byly srovnány také realizační náklady a náklady na údržbu různých typů konstrukce a pro takto velký rozpon, celkem 2 x 19,5m tedy 39m, byla tenkostěnná klenbová prefabrikovaná konstrukce vyhodnocena jako nejekonomičtějším řešením. Středová volná šířka zeleného prostoru na mostě je stanovena na 80m. Tento zelený pruh je ohraničen protihlukovými a protioslňujícími clonami směrem k dálnici. Z této celkové hodnoty pak vyplývá samotná šířka nosné konstrukce na 93m nad středovým pilířem.

Obr. 4 Most na slovenské D2 v současném stavu

Minimální přesypávka je z důvodu zakořenění vegetace 1,12m nad vrcholem klenby. Zatížení na mostě je uvažováno pouze od ojedinělého vozidla 20t, dále zatížení nahodilé 0,5t na m² a zatížení sněhem. Na mostě není navržena žádná vozovka. Geologické podmínky v místě stavby určil IG průzkum z roku 2012. Oblast patří do regionu kvartérních sedimentů a podloží je tedy složeno z písků a jílů. Z tohoto důvodu je objekt založen hlubinně na pilotách průměru 1,2m a hloubky 16m s pilotovou hlavicí tloušťky 0,6m. Na pilotovou hlavici je osazena smontovaná prefabrikovaná klenbová konstrukce tloušťky pouze 350mm u bočních dílců a dokonce pouze 200mm u klenbového dílce. Ten je však vyztužen dvojicí podélných žeber. Středový pilíř je tloušťky 500mm. Půdorysně je na všech čtyřech rozích mostu použito zakončení pomocí prefa křídel, která jsou vyrobena ve formě bočních dílců s vložkou pro úpravu náběhu. Jde o přirozené zakončení tubusu v krajině. Obdobná konfigurace byla použita např. na stavbě Pražského Okruhu, stavba 512, viz obr. 2. Konstrukce je v podélném směru dilatována po 2,5m, tzv. prstencích. Použitý beton prefabrikátu je C45/55 XC4, XD3, XF4, XA1 s nominálním krytím výztuže 50mm. Most na úpatí Karpat se nachází v pásmu se seismickou intenzitou V-VI makroseismické stupnice MSK-64, jde o oblast seizmického rizika 4. S ohledem na tuto skutečnost jsou dílce konstrukce opatřeny specálním spojem běžně užívaným např. v Japonsku, kde je tento prefabrikovaný flexibilní systém pro svou podélnou hustou dilataci a příčné rozdělení nesmírně populární pro přesypané konstrukce, neboť je extrémně odolný vůči vlivům zemětřesení. Nosná konstrukce je po smontování zaizolována standardně jako u monolitu NAIP souvstvím chráněným silnou geotextílií 7mm/700g/m². V místě spár je nataven 300mm široký živičný pás nikoliv však jako hydroizolace, ale jako mechanická ochrana hlavního souvství proti poškození. V objektu není vzhledem ke své délce 93m a v souladu s TNI CEN/CR 14380 požadováno úmělé osvětlení.

Pro stavbu jakéhokoliv díla v blízkosti již existující stavby jde primárně o správné naplánování postupu výstavby a o snahu minimalizovat zásah do stávajících provozů a o správné vyhodnocení rizik, a to jak technických tak bezpečnostních. Výstavba nového přemostění v km 13,765 byla strikně řízena možnostmi omezení dopravního provozu na stávající dálnici D2 spojující Bratislavu s Břeclaví a dále Brnem. Celý postup výstavby byl detailně zpracován v projektu DIO, Dopravně Inženýrského Opatření. Postup byl rozdělen do šesti etap. V první etapě probíhalo zhotovení velkoprůměrových pilot pod bočními dílci mostu bez omezení provozu dálnice, obr 3-A. Zároveň se rozeběhla výroba prefabrikovaných dílců nosné konstrukce mostu. Ve druhé etapě byla doprava svedena do směru CZ-SK a proběhlo provedení pilot pod středovou opěrou, obr 3-B. Ve třetí etapě se za stejných dopravních opatření smontovala polovina nosné konstrukce, obr 3-C, tedy boční díl+pilíř+klenbový dílec a křídla, to vše během pouhých 10 jednosměnných dnů, jelikož práce za šera nebyly dopravní policií povoleny s ohledem na možné osvícení po dálnici projíždějících vozidel. Pro čtvrtou etapu byla doprava převedena do směru SK-CZ a proběhla montáž druhé poloviny nosné konstrukce mostu, obr 3-D, tedy boční díl+klenbový dílec a křídla. Opět velice rychle během 8 dnů. Pátá etapa začala po dokončení montáže NK mostu, doprava byla opět převedena zpět do obou směrů a byla omezena šířkově a sníženou rychlostí projíždějících vozidel. Byly provedeny úpravy kolem opěr a na souvrství vozovek. Poslední šestá etapa již probíhala bez omezení provozu a realizovaly se při ní veškeré navazující práce na mostě (izolace, zásypy) avšak se zvýšenou opatrností, zvláště s ohledem na možnost pádu zeminy na dálnici při zásypech a pohyb dělníků na rozpracovaném mostě.

3 | NOVÝ ZELENÝ MOST NA STÁVAJÍCÍ DÁLNICI D1, ČESKO

Dalším podobným příkladem výstavby zeleného mostu je realizace na nejvytíženější české dálnici D1 v úseku mezi Prahou a Brnem, kde se intenzity provozu pohybují dle lokality od 35tis do 100tis vozidel denně. Po desítkách let provozu byla dálnice na konci plánované životnosti a bylo nutné přistoupit k celkové modernizaci. Rekonstrukcí se upraví kategorie dálnice ze stávající D26,5 na kategorii „D28“ (D27,5 s rozšířeným středním dělícím pásem o 0,5 m). Modernizace je rozdělena na 20 dílčích úseků. Součástí stavebního úseku je vždy s ohledem na omezení provozu jedna mimoúrovňová křižovatka. Z těchto podmínek vyplývají začátky a konce staveb jednotlivých úseků, které jsou dlouhé od 3 do 14,7 kilometrů. Na 4 vybraných úsecích z 20 byly navržené nové klenbové přesypané zelené mosty klenoucí se přes stávající dálnici D1. A to sice na úseku 12 v km

94.8, na úseku 16 v km128.8 a na úseku 23 dva užší mosty v km169.4 a km175.6.

Obr. 5 D1 - stav prací v květnu 2021 bez omezení provozu na dálnici

Na úseku 12 byla technologie výstavby nejširšího zeleného mostu z uvedených 4, šířky téměř 90m včetně křídel, již v projektové dokumentaci s ohledem na délku nosné konstrukce a dopravně inženýrská opatření nejvýše položeného úseku dálnice D1 uvažována za pomocí rychlé prefabrikace (tenkostěnná přesypaná dvouklenba spolupůsobící se zásypem), na úseku 16 a 23 bylo v projektové dokumentaci rekonstrukce uvažováno s monolitickou dvouklenbou. Zatímco na úseku 16 se nepovedlo u investora zaměnit těžkopádnou a pomalou výstavbu monolitem (viz obr. 3) za prefabrikaci, na úseku 23 se změna z monolitu na prefabrikaci již podařila. Takže z celkově 4 nových zelených mostů na rekonstruované dálnici D1 budou pomocí prefabrikace zhotoveny 3 objekty. Plán montáže na české D1 byl odlišný od situace na Slovenské dálnici D2 v roce 2015. Na úseku 12 bylo od počátku s ohledem na intenzity, délku úseku a rozsahu prací (například výměna kanalizace) uvažováno s třemi fázemi výstavby mostu. V první fázi na podzim roku 2018 se měl osadit pouze středový pilíř, na jaře roku 2019 pravá polovina objektu, tedy boční díl + klenba, ve směru staničení (tj. směr Brno) a v létě 2019 pak druhá polovina boční díl + klenba ve směru na Prahu.

Obr. 6 D1 - montáž středového pilíře – 3 dny

Obr. 7 D1 - montáž pravé klenby směr Brno – 6 dnů

Obr. 8 D1 - montáž levé klenby směr Praha – 5 dnů

Příprava na realizaci nosné konstrukce zeleného mostu v km94.8 započala po uzavření subdodavatelské smlouvy s vítězným sdružením TGS v červnu 2018 a samotná výroba prefabrikátů započala již v srpnu 2018. Z našeho pohledu subdodavatele šlo vše podle plánu, sice s drobným zdržení připravenosti na stavbě, ale i tak montáž 65 metrů dlouhého středového pilíře provedl zkušený tým ABM rychle během 3 dnů o víkendu od 8.11. do 10.11.2018 za víkendového vedení režimu dopravy 2+1, obr 6. Tato fáze byla nejnáročnější na samotnou přípravu, volbu správného postupu a mechanizace a zabezpečení DIO. Krátce po dokončení montáže bohužel došlo k ukončení smluvního vztahu mezi TGS a investorem ŘSD a naše práce na díle byly pozastaveny až do doby výběru nového zhotovitele firmy Skanska. Celý harmonogram tak zůstal víceméně zachovalý, změnil se pouze rok z 2019 na 2020. Druhá fáze směr Brno byla realizovaná již za omezení 2+2 letos v dubnu před Velikonocemi od 6.4. do 11.6.2020, tedy za pouhých 6 dní, obr 7. Třetí fáze směr Praha pak koncem srpna během pouze 5 dní od 24.8.do 28.8.2020, opět za omezení provozu 2+2, obr 8. Nosná konstrukce zeleného mostu na úseku 12 byla tedy smontována celkem za pouhých 14 dní s využitím pouze jednoho těžkého autojeřábu a 2 pracovních plošin, žádná jiná mechanizace při realizaci na stavbě nebyla zapotřebí. Dále byly na konstrukci provedeny navazující práce jako jsou hydroizolace, zásypy, zábradlí a zatravnění bez nutnosti zásahu do provozu dálnice, obr 5.

4 | NOVÝ ZELENÝ MOST NA STÁVAJÍCÍ DÁLNICI D3, ČESKO

Posledním příkladem je realizace u Českých Budějovic z roku 2018. Zde šlo o rozšíření stávající silnice první třídy na plnohodnotný dálniční profil. Výstavba dvouklenbového zeleného mostu tak byla logicky rozdělena pouze do dvou fází, podobně jako u mostu na dálnici D2 na Slovensku. První fáze se realizovala na „zelené louce“ vedle stávající komunikace I/3 a druhá

polovina přes stávající komunikaci pak po převedení dopravy na nově vybudovanou část dálnice.

Obr. 9 D3 - montáž levé klenby směr Praha vedle stávající I/3

Obr. 10 D3 – celkový pohled na dokončený zelený most směr Praha

ZÁVĚR

U prefabrikovaných konstrukcí dosahujeme lepších výsledků kvality betonových konstrukcí díky opakované výrobě do ocelových forem v kontrolovaném prostředí halové výrobny. Cesta čerstvého betonu je extrémně krátká a zpracování betonu je tak prováděno nejlepší možnou cestou v řádech minut bez negativních klimatických vlivů. Je dosahováno nepoměrně lepších výsledků krytí výztuže než u monolitů, speciálně u klenbových tvarů. Díky jednoduchým technologickým postupům na stavbě pak došlo u všech třech uvedených realizací k minimalizaci rizik spojených s výstavbou, tak důležité a klíčové skutečnosti pro generálního zhotovitele ale i běžného uživatele dálniční sítě. Naprostou spolehlivost a nízké, resp. téměř nulové nároky na údržbu prefabrikovaných přesypaných systémů dokazuje již na 150 realizovaných objektů touto technologií na území Čech a Slovenska s nejstarším takovým objektem zhotoveným v Sokolově v roce 1970. Ten za svou padesátiletou životnost prošel v roce 2011 pouze lokální sanací povrchů při rozšiřování převáděné komunikace D6. Jinak je tento nejstarší prefabrikovaný klenbový přesypaný most v Sokolově ve výborné kondici zcela bez nutnosti výměny ložisek, závěrů nebo oprav izolací.

Autoři děkuji za spolupráci všem zúčastněným na těchto třech náročných projektech. Jménem stavby také děkujeme řidičům, kteří se při průjezdu stavbou věnují řízení a dodržují maximální povolenou rychlost.

ÚPRAVA ZEMIN – VÝCHODISKA, PRAXE, PERSPEKTIVY

Doc. RNDr. František Kresta, Ph.D.
SG Geotechnika a.s., pracoviště Ostrava, 28.října 150, 702 00 Ostrava | tel: +420-597577677 |
Mob.: +420-602342896 | E-mail: frantisek.kresta@geotechnika.cz

1 | ÚVOD

V posledních desetiletích se v oblasti zemních prací vyvinul nový obor věnující se úpravám vlastností zemin. Technologický rozvoj vždy předcházel normativní základnu, která se musela technologiím a zkušenostem z praxe přizpůsobit.

V roce 2018 byla přijata řada evropských norem pro zemní práce (ČSN EN 16907) a mezi nimi i norma ČSN EN 16907-4 Zemní práce – Část 4 Úprava zemin vápnem a/nebo hydraulickými pojivy, která si kladla za cíl pokusit se sjednotit postupy úpravy zemin pojivy z pohledu evropské praxe.

Úpravy zemin, zejména pak použití vápna ke snižování vlhkosti, patří k velmi starým technologiím. Nejstarší archeologické nálezy z Iráku a Číny jsou více než 3000 let staré ([14], [7]).

Podrobnější popis úprav zemin v podloží komunikací známe z období císařského Říma z díla Vitruvia z přelomu letopočtů. Ve svém díle Deset knih o architektuře popisuje Vitruvius mj. způsob úpravy vlhkých zemin v podloží komunikací s využitím vápna nebo hydraulické malty. Znalost úpravy zemin musela být v antickém Římě mnohem starší, protože upravené zeminy vápnem byly zjištěny v podloží silnice Via Appia z 3.století př.n.l. [18], [4].

Ve vyspělých zemích západní Evropy a v USA se technologie úpravy zemin pojivy prosadila v zemních pracích zejména u velkých infrastrukturních projektů v 60.-80.letech 20.století a její rozvoj stále pokračuje.

Česká republika nezahálela a první pokusy s úpravami zemin započaly již na konci 50.let 20.století. Svědčí o tom i existence předpisů jako byla Směrnice VPÚ "Vápenná stabilizace" z roku 1960 [25] a TPP-4-62 Stabilizace vápnem z roku 1963 [27]. Následně byl problematice věnován výzkumný úkol "Zpevňování soudržných zemin vápnem" z let 1964-1966. Výsledkem tohoto úkolu byla oborová norma ON 73 6183 Zlepšení soudržných zemin vápnem z r. 1969 [24], [3].

Obr. 1 Kopaná sonda na dálnici D48 v Libhošti – pod asfaltovými vrstvami se nachází poloha cementové stabilizace, níže pak aktivní zóna ze štěrku a podložní glacigenní písky (leden 2018)

Používání technologie úpravy zemin pojivy na stavbách v České republice nebylo před rokem 1989 nikterak rozsáhlé. V současné době se s původními upravenými zeminami setkáváme při rekonstrukcích některých komunikací. Příkladem je použití drceného nehašeného vápna pro úpravu zemin na dálnici D1 u Soutic, které provedly Stavby silnic a železnic n.p. v roce 1976 [3] nebo cementová stabilizace glacigenních písků v aktivní zóně na stavbě D48 mezi Novým Jičínem a Příborem, kde byla v roce 2018 odtěžena, podrcena a znovu použita do rozšiřovaného zemního tělesa.

Dynamicky se odvětví úprav zemin začalo rozvíjet po roce 1989 především v souvislosti s modernizací železničních tratí. První úpravy zemin proběhly v letech 1995-1997 a posléze pokračovaly na téměř všech modernizovaných tratích v České republice.

V současné době patří úpravy zemin ke standardním technologiím, které zvyšují podíl zabudovaných zemin vytěžených na stavbách. Vedle dnes již běžných aplikací použití upravených zemin v násypech, aktivní zóně nebo v konstrukčních vrstvách silničních a železničních staveb, se objevily pilotní aplikace použití upravených zemin při výstavbě hrází, použití upravených zemin v kombinaci s geosyntetiky apod.

2 | TERMINOLOGIE

Rovněž terminologie v oblasti úprav zemin odráží její vývoj, v některých etapách i překotný. Evropská norma ČSN EN 16907-4 uvádí definice následujících termínů z oblasti úpravy zemin [23].

Úprava zemin *(soil treatment)* je obecný termín pro označení procesu, jehož cílem je modifikace určité zeminy tak, aby směs, která vznikne po přidání pojiva nebo kombinace pojiv, splnila požadovaný účel. Úprava zahrnuje jak zlepšení, tak stabilizaci zemin.

Zlepšení *(soil improvement)* je operace, která zlepšuje fyzikální vlastnosti zeminy nebo obecněji materiálu jako jsou vlhkost, plasticita, namrzavost, odolnost proti vodě, zhutnitelnost a potenciál k bobtnání krátkodobě po přidání pojiva. Množství přidávaného pojiva nesmí být takové, aby došlo k dlouhodobým změnám vlastností zeminy.

Cílem zlepšení je umožnit, aby zemina splňovala jednu nebo více následujících vlastností:

- zpracovatelnost běžnou technikou pro zemní práce;
- dostatečné zhutnění v uložené vrstvě;
- možnost pojezdu vozidel a vytvoření pracovní plochy pro nadložní vrstvu;
- příprava materiálu pro následnou úpravu.

Stabilizace zemin *(soil stabilisation)* je operace, jejímž cílem je získání homogenní směsi zeminy s pojivem (pojivy) a případně s vodou, která po řádném zhutnění podstatně mění (obecně ve střednědobém nebo dlouhodobém horizontu) vlastnosti zemin tak, že jsou stabilní s ohledem na působení vody a mrazu. Směs získává trvalé vlastnosti, které lze měřit metodami pro pevné materiály.

Cílem stabilizace je umožnit, aby zemina splnila jednu nebo více následujících schopností:

– odolávat vertikálnímu, horizontálnímu nebo šikmému statickému zatížení;
– odolávat dynamickému zatížení;
– odolávat kontaktu s vodou;
– odolávat mrazu.

Jak vyplývá z definic ČSN EN 16907-4, pro odlišení termínů zlepšení a stabilizace hraje zásadní roli časový faktor ovlivňující vlastnosti původních zemin. Pro krátkodobé účinky se doporučuje termín zlepšení, pro dosažení dlouhodobých účinků pak termín stabilizace.

3 | POJIVA

Pro úpravu zemin se používají vápno a hydraulická pojiva. Evropská norma ČSN EN 16907-4 zahrnuje mezi hydraulická pojiva cement, popílek, vysokopecní strusku a hydraulická silniční pojiva.

Typické použití pojiv je následující:

– vápno se obecně používá k vysušování vlhkých materiálů a/nebo k úpravě chování jemnozrnných (soudržných) materiálů;
– hydraulická pojiva se hlavně používají pro rychlý a významný nárůst mechanických vlastností hrubozrnných (nesoudržných) materiálů;
– v případě jemnozrnných materiálů a v závislosti na aplikaci se mohou vápno a hydraulická pojiva použít společně ve dvou krocích nebo přes předupravenou směs.

Pro úpravu zemin se používá vzdušné (nehašené) vápno i vápno hašené ve formě práškového vápenného hydrátu nebo ve formě vápenného mléka. Hašené vápno nebo vápenné mléko se v České republice pro úpravu zemin nepoužívá.

Cement je podle ČSN EN 197-1 hydraulické pojivo, které po smíchání s vodou vytváří kaši, která tuhne a tvrdne v důsledku hydratačních reakcí a procesů. Po ztvrdnutí zachovává svoji pevnost a stálost také ve vodě [19].

Před tím, než byl definován pojem hydraulické silniční pojivo, se v mnoha zemích používaly různé směsi existujících pojiv, především vápna a cementu, případně popílků. Obrovská variabilita ve složení těchto směsí a snaha sjednotit terminologii vedly k definici hydraulického silničního pojiva. V případě normálně tvrdnoucích pojiv pak velmi vysoký počet hlavních složek vyplývá z faktu, kdy se evropská norma ČSN EN 13282-2 snažila reflektovat existující praxi a existující komerčně dodávaná pojiva. Norma byla přizpůsobena praxi v jednotlivých evropských zemích [20].

Popílky patří do skupiny vedlejších energetických produktů (VEP), anglicky *coal combustion products* (CCP). Je zdůrazněna jejich geneze ze spalování uhlí. Vlastnosti popílků ze spalování jiných materiálů, např. komunálního odpadu, biomasy nebo papírenských kalů, jsou ve srovnání s vlastnostmi popílků ze spalování uhlí odlišné a ve smyslu ČSN EN 14227-15 se pro úpravu zemin neuvažují [22].

Na druhou stranu řada výzkumných pracovišť se zabývá možností použít popílky ze spalování jiných materiálů než uhlí jako pojiva pro úpravu zemin nebo v kombinaci s jinými pojivy.

Popílky ze spalování uhlí dělíme obvykle na dvě velké skupiny – křemičité a vápenaté. Křemičitý popílek může mít pucolánové vlastnosti. Aby u něj došlo k hydraulické reakci, je nutné do něj přimíchat zdroj oxidu vápenatého (vápno nebo cement).

U vápenatých popílků, které pocházejí v České republice především z fluidního spalování hnědého i černého uhlí za teploty cca 950 °C, se vedle pucolánové aktivity uplatňuje i hydraulická aktivita vyplývající z vyššího obsahu vápna.

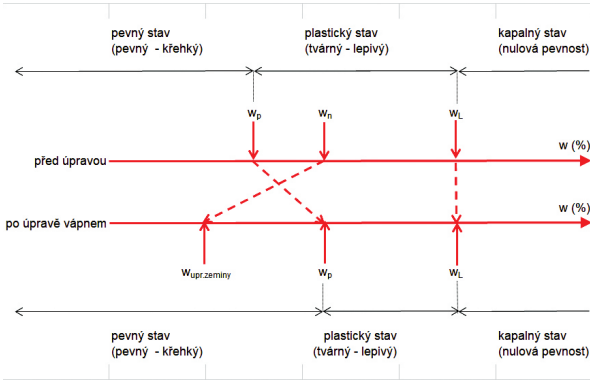
Granulovaná vysokopecní struska vzniká rychlým ochlazením vhodně složené struskové taveniny vznikající jako vedlejší produkt při tavení železné rudy ve vysoké peci. Struska musí být nejméně ze dvou třetin hmotnosti sklovitá a při vhodné aktivaci musí vykazovat hydraulické vlastnosti.

Pro úpravu zemin lze použít i jiná pojiva plně vyhovující environmentálním požadavkům, přičemž jejich účinnost musí být ověřena průkazními laboratorními a terénními zkouškami a poloprovozní zkouškou.

4 | PRINCIPY ÚPRAVY A ÚČINKY POJIV

Vápno

Úpravou jemnozrnných zemin vápnem dochází k okamžitým a dlouhodobým změnám jejich vlastností. Při reakci jílových minerálů s vápnem dochází ke kationtové výměně, kdy volné ionty Ca^{2+} nahrazují v krystalové struktuře jílů ionty sodíku (Na^{+}) a draslíku (K^{+}). Intenzita reakcí závisí i na kationtech sorbovaných na povrchu jílových minerálů. Při tomto procesu dochází ke změně struktury výsledného materiálu z vrstevnaté, která je typická pro jílové minerály, na zrnitou, která umožňuje flokulaci a aglomeraci. Výsledný produkt již není plastický jíl, ale zrnitý (hrudkovitý) materiál.



Obr. 2 Okamžité změny vlastností vlhkých jílů po přidání nehašeného vápna

Z dlouhodobého hlediska dochází k postupné krystalizaci gelu vzniklého reakcí vápna s jílovými minerály, až vznikne pevný stmelený materiál [16]. Hydroxylové ionty (OH-) uvolněné působením vápna vytvoří prostředí s takovým pH, které umožní rozpouštění SiO_2 a Al_2O_3 z jílových minerálů a pucolánovou reakci. Oxidy SiO_2 a Al_2O_3 v jílových minerálech reagují s vodou a vápnem, a přitom vznikají gely hydrátů vápníku, křemíku a hliníku. Tyto gely postupně krystalizují a spojují strukturu navzájem. Výsledkem této reakce je stmelený materiál, který se po zhutnění stává pevnější než původní zemina.

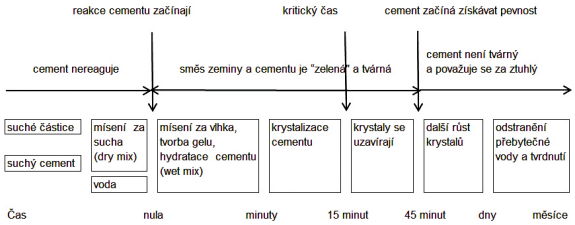
Hydraulická pojiva

Mezi okamžité účinky hydraulických pojiv patří podobně jako u vápna vysoušení zeminy a modifikace jílovité frakce v zemině.

Účinky cementu při úpravě zemin odpovídají tuhnutí a tvrdnutí cementu v betonu. Při hydrataci cementu v zeminách hraje velmi významnou roli přítomnost vody, bez které by hydratace bezvodých slinkových minerálů nebyla možná. Často při úpravě zemin cementem je nutno vedle vlastního cementu přidávat do

zemin ještě vodu, aby se nastartovaly hydratační reakce.

Střednědobé a dlouhodobé účinky úpravy hydraulickými pojivy jsou výsledkem zpevňujících reakcí ovlivňujících pevnost upravovaných materiálů. Uvedené reakce probíhají ve třech etapách, které odpovídají tuhnutí a tvrdnutí cementu.



Obr. 3 Schéma hydratace cementu při úpravě zemin (upraveno dle Montgomeryho 1998, [15])

Popílky

Dosavadní zkušenosti s použitím popílku jako pojiva (nebo ve směsi s vápnem a cementem, případně vysokopecní struskou) nejsou zatím tak rozsáhlé, aby bylo možno zobecňovat závěry.

Pevnost popílků a fluidních popílků s vysokým obsahem vápna a popílkových stabilizátů (směsi popílku a vápna) roste s časem. V případě popílků bez aditiva není nárůst tak vysoký, jako v případě popílků s aditivem a vždy závidí na obsahu CaO.

Popílky po denitrifikaci v úpravě zemin

Studium vlastností popílků po denitrifikaci metodou SNCR je teprve na začátku. Dosavadní zkušenosti a výsledky jak z oblasti jejich používání při výrobě betonu, tak výsledky průkazních zkoušek při používání v zemních pracích dokládají jejich použitelnost v zemních pracích, s tím že obezřetný doporučený obsah amonných iontů by neměl být vyšší než 100 ppm [8].

Granulovaná vysokopecní struska v úpravě zemin

Granulovaná vysokopecní struska je latentně hydraulická látka, vznikající rychlým ochlazováním vhodně složené tekoucí taveniny zásadité strusky, která odpadá jako vedlejší produkt při výrobě surového železa ve vysoké peci. Je-li tavenina strusky rychle zchlazena vodou, zabrání se její krystalizaci, takže se stabilizuje její sklovitý charakter. Rychlé ochlazení má udržet strusku ve skelném stavu, neboť hlavně taková má při vhodném složení latentně hydraulické vlastnosti.

Granulovaná vysokopecní struska je velmi vhodná pro úpravu zemin s vysokým obsahem sulfidů a síranů, ale i zemin, které se nacházejí v agresivním síranovém prostředí. Přítomnost granulované vysokopecní strusky výrazně snižuje bobtnání v prostředí s vysokým obsahem síranů [6].

4 | VLASTNOSTI UPRAVENÝCH ZEMIN

Vlhkost

Většina pojiv snižuje vlhkost původní zeminy.

Vlhkost upravené zeminy se má pohybovat v intervalu vlhkosti, kdy je možno tuto zeminu zhutnit na požadovanou míru zhutnění. Obecně platí zásada, že se vlhkost upravené zeminy bezprostředně před hutněním nemá lišit od vlhkosti optimální určené Proctorovou standardní zkouškou provedenou na vzorku upravené zeminy o více než jsou meze vlhkostí odpovídající požadované míře zhutnění.

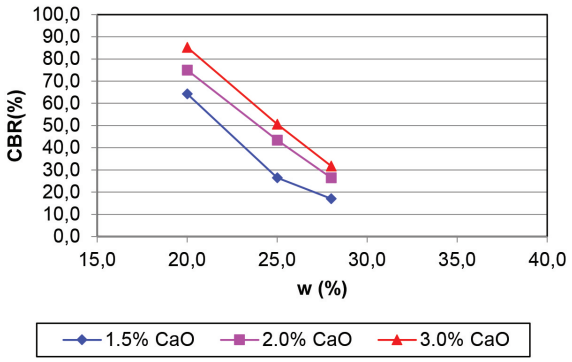
Objemová hmotnost

Maximální suchá objemová hmotnost po přidání pojiva se snižuje. Důvodem je nižší objemová hmotnost vápna a cementu než zemin, do kterých se pojivá míchají.

Okamžitý poměr únosnosti (IBI), kalifornský poměr únosnosti (CBR)

Hodnoty okamžitého poměru únosnosti (IBI) a kalifornského poměru únosnosti (CBR) se po přidání pojiva do směsi se zeminou zvyšují v důsledku změny struktury směsi zeminy s pojivem. Nárůst hodnoty okamžitého poměru únosnosti (IBI) a CBR směsi zemin a pojiv závisí na zrnitosti zemin a jejich plasticitě a na pracovní vlhkosti vzorku.

V případě úpravy jílů s nízkou až střední plasticitou (CL, CI) s vlhkosti blížící se vlhkosti optimální dle zkoušky Proctor Standard lze dosáhnout velmi vysokých hodnot IBI i CBR při dávkování do 2.5% pojiva (v tomto případě obvykle nehašeného vápna). Dávkování pojiva určují požadavky na finální směs zeminy a pojiva.



Obr. 4 Závislost hodnoty CBR (3 dny zrání a 96 hodin sycení) zemin (CI) z km 93.040 dálnice Přerov – Lipník upravených vápnem na vlhkosti a dávkování vápna [9]

Naproti tomu při úpravě vysoce plastických jílů (CH, CV) je nutné často pojiva kombinovat (vápno, cement, hydraulická silniční pojiva) a zvyšovat dávkování tak, aby byly splněny požadavky projektové dokumentace.

Pórovitost

Protože při úpravě zemin, především vápnem, dochází k vysušování, je sledování obsahu vzduchových pórů nutné, upravujeme-li zeminy s vlhkostí před úpravou nižší než vlhkost optimální.

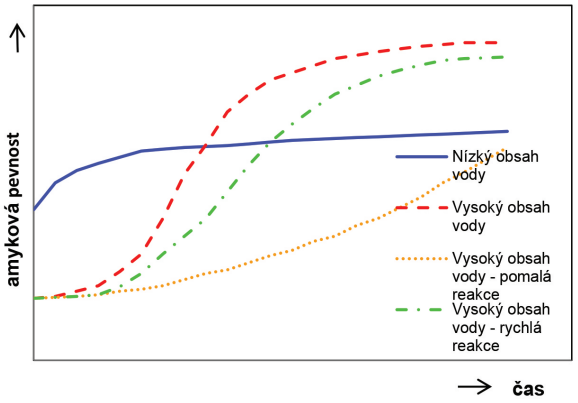
Kontrola obsahu vzduchových pórů (méně než 12%) musí být prováděna především při úpravě zemin, u kterých je vlhkost nižší než vlhkost odpovídající 95% míře zhutnění na suché straně Proctorovy křivky a poloskalních hornin (jílovce, slínovce), které se při úpravě rozpadají na zeminy.

Smyková pevnost

Smyková pevnost zemin upravených pojivy je obvykle vyšší než smyková pevnost zemin neupravených. Bohužel, neexistuje žádná podrobná studie vlivu množství pojiv na smykovou pevnost v čase.

Dosud málo diskutovaným aspektem je volba smykové zkoušky. V případě stabilizovaných zemin, kdy s rostoucí dobou zrání dochází ke zpevňování zeminy s pojivy, je provedení krabicové smykové zkoušky velmi

obtížné. Vhodnější pro ověření smykových vlastností zemin upravených pojivy je proto triaxiální zkouška.



Obr. 5 Závislost vývoje smykové pevnosti v čase pro zeminy upravené vápnem s nízkou a vsokou vlhkostí a pro pomalé a rychlé pucolánové reakce (upraveno dle Beethema et al. 2013, [1])

Modul deformace

Podobně jako existuje poměrně málo výsledků zkoušek smykové pevnosti zemin upravených pojivy, existuje rovněž poměrně málo výsledků zkoušek edometrických. Na druhou stranu přetvárné charakteristiky jednotlivých vrstev násypů tvořených zeminami upravenými pojivy jsou ve velkém množství ověřovány na stavbách zatěžovacími zkouškami deskou.

I když nelze dávat rovnítko mezi stanovením deformačních parametrů upravených zemin v edometru a výsledky statických zatěžovacích zkoušek, mohou nám právě hodnoty modulu přetvárnosti ze statické zatěžovací zkoušky deskou pomoci při pochopení přetvárných vlastností upravených zemin.

Ze znalosti procesů, ke kterým dochází při úpravě zemin pojivy (flokulace, chemické reakce, změny plasticitních mezí), můžeme předpokládat, že po úpravě pojivy budou mít zemin vyšší hodnoty modulu deformace, resp. modulu přetvárnosti. Růst hodnoty edometrického modulu závisí především na vlastnostech neupravené zeminy, množství pojiva a pravděpodobně nejméně na době zrání.

Sání

Problematika sání u upravených zemin není dosud dostatečně zpracována, ale platí pro ně stejná teorie jako pro ostatní zeminy, resp. partikulární látky. Není

Obr. 6 Silnice I/56 Příbor – obchvat, deformace vozovky způsobené objemovými změnami eluviálních jílů (11/2011)

ani přesně znám hloubkový dosah sání od upravených zemin pro jednotlivé typy zemin, aby bylo možno stanovit, do jaké vzdálenosti od báze upravovaných zemin lze uvažovat dosah kapilární vzlínavosti za bezpečný.

S velmi vysokou pravděpodobností došlo k sání vody z těchto poloh do vápnem upravených jílů, které mají charakter nenasycených zemin. Cesta vody od propustných poloh po vápnem upravenou zeminu byla ulehčena i mikrotrhlinami v jílovcích v poloze mezi propustnými horninami a vápnem upravenou aktivní zónou.

Upravené zeminy vápnem mají vyšší pórovitost než zeminy neupravené a při sání se chovají podobně jako nesaturované zeminy bez úpravy. Nedochází u nich k omezení vlivu kapilární vzlínavosti [13]. Jinak sáním se v mechanice zemin obvykle popisuje jev, který vzniká při zatěžovaní zeminy bez možnosti odvodnění, pokud je zemina dilatantní. Dochází k němu např. při triaxiální zkoušce UU.

Objemové změny

Úprava zemin pojivy redukuje objemové změny. V případě úpravy zemin náchylných k objemovým změnám (např. bobtnavé jíly, zeminy s vysokým obsahem síranů a sulfidů) je proto nutné prokázat v rámci průkazních zkoušek před úpravou, že po úpravě pojivem nedojde k nežádoucím objemovým změnám směsi zeminy a pojiva.

Příčinou objemových změn v zeminách upravených pojivy mohou být:

- úprava objemově nestálých zemin (např. bobtnavých jílů) jílů nebyla dostatečná;
- úprava zemin s vysokým obsahem sulfátů a sulfidů nebyla dostatečná;
- došlo k degradaci zeminy upravené pojivy jinými vlivy (např. vlivem sání).

Náchylnost k bobtnání jemnozrnných zemin se snižuje s rostoucím množství vápna při úpravě. Při úpravě vápnem se snižuje index plasticity a uvolňuje se voda vázaná v jílových minerálech. Vlivem flokulace se vytváří pevná kostra, která je odolná vůči objemovým změnám, což přispívá k redukci bobtnacího potenciálu [12].

Propustnost

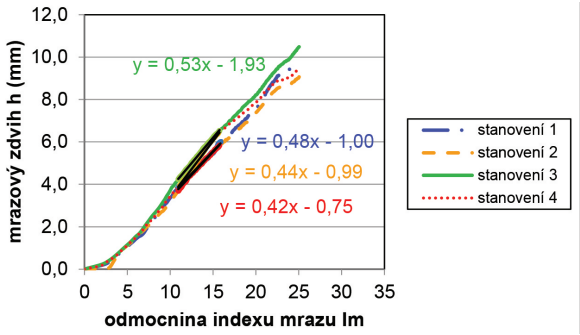
Koeficient propustnosti zemin upravených pojivy ve srovnání se zeminami neupravenými závisí na množství pojiva, době zrání a úrovni, ze které je upravená zemina ve vrstvě odebírána. Výsledky zkoušek ukazují, že změny v propustnosti neupravených a upravených zemin se pohybují v rozmezí jednoho, případně dvou řádů.

Výsledky zkoušek propustnosti upravených zemin mají význam u zemních konstrukcí v kontaktu s vodou (zemní hráze, násypy v kontaktu s vodou apod.). U těchto konstrukcí je nezbytné posuzovat propustnost upravených zemin společně s posouzením jejich odolnosti proti mrazu a vodě.

Namrzavost a odolnost proti účinkům mrazu

Namrzavost zeminy se projevuje postupným zvětšováním objemu při teplotách pod bodem mrazu při stálém přísunu vody. Výsledkem namrzavosti zemin je mrazový zdvih, který představuje svislou změnu výšky povrchu vozovky způsobenou zmrznutím podpovrchové vody v zemině jako výsledek působení mrazu.

Účinek úpravy zemin vápnem na jejich namrzavost závisí na obsahu prachové složky. Zatímco v případě jílů jsou zeminy po úpravě vápnem povětšinou nenamrzavé, v případě siltů, čistých spraší a dalších zemin s převahou prachovité složky, je účinek vápna na jejich namrzavost velmi sporná. Ve většině popsaných případů jsou prachovité zeminy po úpravě vápnem namrzavé.



Obr. 7 Závislost mrazového zdvihu na odmocnině indexu mrazu vzorku zvětralých jílovců (F6 CI) z výkopu tunelu Prchalov s podílem 50% prachových částic upravených 4% pojiva SM70 dle ČSN 72 1191). Upravené zeminy byly hodnoceny jako namrzavé (β=0.48) [10]

Namrzavost upravených zemin rovněž závisí na množství vápna či jiného pojiva. S rostoucím obsahem pojiva roste i pravděpodobnost, že výsledná upravená zemina nebude namrzavá.

Vztah mezi hodnotou CBR a odolností zemin vůči účinkům mrazu nebyla jednoznačně prokázána. Bylo by ji možné aplikovat, pokud bychom znali závislost mezi hodnotami CBR a pevnosti v prostém tlaku.

5 I OTEVŘENÉ OTÁZKY A VÝZVY

Třebaže se problematikou úprav zemin pojivy zabývá odborná veřejnost déle než 50 let, stále nejsou jednoznačně dořešeny zásadní otázky, které byly postulovány již v 60.letech 20.století a z nich lze vybrat především stanovení smykové pevnosti zemin upravených pojivy používaných do násypů a problematiku namrzavosti upravených zemin [17].

Problematika smykové pevnosti upravených zemin zatím není dostatečně analyzována. Třebaže existují dílčí závěry z řešení výzkumných úkolů po celém světě, neexistuje žádné zobecnění týkající doporučených hodnot smykové pevnosti například pro potřeby numerického modelování.

Z hlediska smykové pevnosti upravených zemin stojí před odbornou veřejností následující úkoly:

- upřesnit metodiku smykových zkoušek zemin upravených jednotlivými pojivy;
- stanovit doporučení, jaké parametry smykové pevnosti používat v numerickém modelování zemních těles;
- ověřit, jak se mění smyková vlastnosti upravených zemin jednotlivými typy pojiv v čase například pomocí zkoušek upravených zemin odebraných na stavbách po 20 a více letech od zabudování;
- jak se mění smykové vlastnosti zemin upravených jednotlivými typy pojiv vlivem účinků mrazu a jiných negativních faktorů.

Problematika namrzavosti zemin upravených pojivy se studuje rovněž déle než 50 let [17]. Obecně můžeme formulovat následující závěry a doporučení:

- Účinek úpravy zemin vápnem na jejich namrzavost závisí na obsahu prachové složky. Zatímco v případě jílů jsou zeminy po úpravě vápnem povětšinou nenamrzavé, v případě siltů, čistých spraší a dalších zemin s převahou prachovité složky, je účinek vápna na jejich namrzavost velmi sporný. Ve většině popsaných případů jsou prachovité zeminy po úpravě vápnem namrzavé [9].
- Namrzavost upravených zemin rovněž závisí na množství vápna či jiného pojiva. S rostoucím obsahem pojiva roste i pravděpodobnost, že výsledná upravená zemina nebude namrzavá.
- Vztah mezi hodnotou CBR a odolností zemin vůči účinkům mrazu nebyla jednoznačně prokázána. Bylo by ji možné aplikovat, pokud bychom znali závislost mezi hodnotami CBR a pevnosti v prostém tlaku.
- Francouzský výzkum prokázal, že upravené zeminy vápnem s pevností v prostém tlaku nad 2.5 MPa jsou nenamrzavé [5].

6 I ZÁVĚRY

Zabývat se budoucností mladého a dynamicky se rozvíjejícího oboru, jakým je úprava zemin, má svá rizika. Výzkum a vývoj jdou velmi rychle dopředu a v některých ohledech se jen velmi obtížně odhaduje budoucí směr.

Pojiva

I nadále zůstanou základními pojivy pro úpravu zemin nehašené vápno a cement. Lze předpokládat významný nárůst podílu hydraulických silničních pojiv, která budou obsahovat především podíly popílků a granulované vysokopecní strusky, případně jiných složek, které se v současnosti zatím ověřují pouze na experimentální bázi.

Zeminy a materiály určené pro úpravu

Původně byla technologie úpravy zemin směřována k úpravám přírodních materiálů. Norma ČSN EN 16907-4 však již zahrnuje možnosti úpravy druhotných surovin a recyklovaných materiálů. Určitě se rozšíří úpravy zemin i na zeminy, které se v současné době na stavbách neupravují hlavně z důvodu vysokých nákladů a nejistého výsledku úpravy, a výsledky jejichž úprav mají zatím akademický charakter.

Jak dokazují prezentované výsledky výzkumů z celého světa, hledají se možnosti úpravy vlastností vysoce plastických jílů, organických zein, zasolených zemin a dalších zemin na okraji zájmu *(marginal soils)*.

Popis principů vedoucích ke změnám vlastností zemin

Třebaže principy úpravy zemin jsou známé více než 50 let – vysušování, flokulace, tuhnutí a tvrdnutí, očekáváme podrobný výzkum na mikro a nano úrovni, který povede k detailnímu popisu jevů probíhajících při úpravě zemin podobně jako je tomu v případě tuhnutí a tvrdnutí cementu. Na rozdíl od cementové pasty je však systém pojivo – zemina velmi nehomogenní a při výzkumu procesů na mikro a nano úrovni obtížně popsatelný.

Vlastnosti upravených zemin

Ruku v ruce s výzkumem principů úprav zemin pojivy bude probíhat i výzkum vlastností zemin po úpravě jednotlivými pojivy. Pozornost bude určitě soustředěna na smykovou pevnost, odolnost proti účinkům mrazu, sání a další, dosud méně analyzované vlastnosti zemin po úpravě pojivy. Rozsáhlejší výzkumy očekáváme při pověřování vývoje vlastností upravených zemin v čase.

Použití upravených zemin v zemních konstrukcích

Dominantní bude i v budoucnu aplikace upravených zemin v zemních pracích na dopravních a pozemních stavbách. Lze očekávat i prolomení konzervativního přístupu v oblasti vodohospodářských staveb, v nejbližší budoucnosti alespoň při výstavbě ochranných hrází nebo méně exponovaných hrází (např. suchých poldrů).

Bude přibývat i aplikací s vyztuženými zemními konstrukcemi.

Obr. 8 Výstavba nové platformy v přístavu Nya Arendal ve Švédsku o rozloze 220000 m² [2]

Technologie úpravy zemin

Zde lze očekávat postupný vývoj strojů a zařízení pro úpravy zemin, ať již jde o dávkovače a zemní frézy nebo o míchací centra.

Úprava zemin je úzce spjatá s udržitelným rozvojem lidské společnosti a optimálním využíváním zdrojů při zemních pracích. Je až s podivem, jak malá množství pojiv (často jen jednotky procent) postačí k modifikaci původní zeminy a ke změně jejich vlastností. Přejme si další rozvoj úprav zemin ku prospěchu všech aplikací v zemních pracích.

7 | LITERATURA

[1] Beetham P.: Lime stabilisation for earthworks: A UK perspective. Independent Stabilisation Company, Unit 1. Markham Vale Environment Centre. Chesterfield, Derbyshire. UK. 2013. 28 p.

[2] Bernsten K.: Nya Arendal. Stabilisering och solidifiering av förorenade sediment. COWI AN. 2018.

[3] Bílek V.: Dlouhodobé zkušenosti s úpravou zemin vápnem v ČR. Silnice a mosty 2, 2002, pp. 23-27

[4] Cech B.: Technika v antice. Grada Publishing, Praha, 2013.

[5] Herrier G. – Nguyen T.T.H. – Ferber V. - Puiatti D. – Cui Y-J.: Contribution of lime treatment to the frost protection of roadbeds. IV International seminar Earthworks in Europe, Madrid, 2018.

[6] Higgins D.D.: Stabilisation of soils containing sulphate or sulfite. Proceedings of TREMTI 2005. Paris, 2005.

[7] Kirca O.: Ancient building materials, mortars and concrete technology: history and durability aspects. Structural Analysis of Historical Constructions – Modena, Lourenco & Roca (eds). Taylor & Francis. London, 2005, pp. 87-94.

[8] Kresta F.: Popílky po denitrifikaci metodou SNCR a jejich použití v zemních pracích, Silniční obzor, roč. 79, č.1, leden 2018, str. 3-6, ISSN 0322-7154.

[9] Kresta F.: Dálnice D1, stavba 0137 Přerov – Lipník nad Bečvou. Zeminy upravené popílkem a 2% vápna. Komentář k výsledkům vybraných laboratorních zkoušek vzorku směsi odebraného z násypu v km 89.600 vpravo. SG Geotechnika a.s. 06/2018.

[10] Kresta F.: I/58 Příbor – Skotnice. Zkoušky namrzavosti upravených zemin. SG Geotechnika a.s., 03/2019.

[11] Larrimore L.: Effects of ammonia from post-combustion NOx control on ash handling and use. Fuel Chemistry Division Preprints, 2002, 47 (2), 832–833.

[12] Mallela J. – Quintus H.V – Smith K.L.: Consideration on lime-stabilised layers in mechanistic-empirical pavement design. National Lime Association Arlington, Virginia, 2004.

[13] Mavroulidu M. - Zhang X. – Gunn M.J.: an investigation of the effects of cementation and suction on lime treated London Clay. Unsaturated Soils: Theory and Practice 2011, Kasetsart University Thailand, ISBN 978-616-7522-77-7.

[14] McDowell Ch.: Stabilization of soils with lime, lime-fly-ash and other lime reactive materials. Highway research Board Bulletin. No. 231, 1959, pp. 60-65.

[15] Montgomery S.E.: How does cement stabilisation work? Development Technology Unit. School of Engineering University of Warwick. 1998.

[16] Rogers C.D.F. – Glendinning S.: Modification of clay soil using lime. In Rogers C.D.F. – Glendinning S. – Dixon N.: Lime Stabilisation. Thomas Telford Publishing London, 1996, pp. 99-114.

[17] Townsend D.L. – Klym T.W.: The durability of lime stabilized Canadian soils. Report No. 54. Queens University Kingston. Canada, 1966.

[18] Vitruvius: Deset knih o architektuře, Překlad Alois Otoupalík, ARISTA Praha 2001.

[19] ČSN EN 197-1 Cement - Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití

[20] ČSN EN 13282-2 Hydraulická silniční pojiva – Část 2: Normálně tuhnoucí hydraulická silniční pojiva – Složení, specifikace a kritéria shody

[21] ČSN EN 13286-2 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška

[22] ČSN EN 14227-15 Směsi stmelené hydraulickými pojivy – Specifikace – Část 15: Zeminy stabilizované hydraulickými pojivy

[23] ČSN EN 16907-4 Zemní práce – Část 4 Úprava zemin vápnem a/nebo hydraulickými pojivy

[24] ON 73 6183 Zlepšení soudržných zemin vápnem (zrušena v 07/1994)

[25] Směrnice VPÚ "Vápenná stabilizace". 1960

[26] TP 94 Úprava zemin

[27] TPP-4-62 Stabilizace vápnem. Ministerstvo dopravy. 1963

AUTOMATIZACE VÝPOČTU 3D MODELU STAVBY PRO REALIZACI ZAKÁZEK OPRAV SILNIC

Ing. Marek Přikryl, Ph.D.
Exact Control System a.s., Praha

Ing. Filip Rauš
Exact Control System a.s., Praha

Ing. Vítězslav Obr, Ph.D.
Exact Control System a.s., Praha

Ing. Zdeněk Čumpelík
Exact Control System a.s., Praha

1 | ÚVOD

V současných podmínkách rekordního množství oprav na komunikacích je téma řízeného stavebnictví podle modelů stavby velmi aktuální. Pokročilé měřicí techniky, informační technologie pro návrh dopravních staveb a automatizace používané při rekonstrukcích spolu dohromady vytváří systémy, které umožňují detailní modelovou přípravu stavby. S využitím těchto technologií lze snadněji dodržet požadovanou kvalitu stavebních prací, požadované návrhové geometrické parametry (podélné a příčné sklony, IRI, odtokové poměry, atd), plán množství materiálu a harmonogram prací.

Článek ukazuje postup pořízení absolutních 3D dat (digitální model terénu – reality) původního povrchu s důrazem na absolutní výškovou přesnost k bodovému poli stavby, detail a precizní diagnostiku stavu silnice. Dále jsou prezentovány ukázky ze softwaru pro automatizaci výpočtu 3D modelu stavby.

Účelem zavádění těchto technologií je zavést účinný moderní systém realizací oprav silnic jak po stránce technické, tak ekonomické. Následně také usnadnit a zrychlit práci kontrolních a vedoucích složek stavby na straně zadavatele při přejímání provedených prací zhotovitelem a také usnadnit a zrychlit rozhodování v procesu výstavby.

2 | POPIS OPRAVOVANÝCH ÚSEKŮ

Automatizace výpočtu 3D modelu stavby byla ověřena u nejméně deseti zakázek rekonstrukce vozovek silnice II a III tříd v délce 1-2 km na stavbu s využitím technologie frézování. Základ rekonstrukce spočívá v odfrézování starého krytu vozovky a pokládce nových asfaltových vrstev. Vozovky jsou většinou dvoupruhové, směrově nerozdělené, obousměrně pojížděné, koruna komunikace je v průměru 8-10 m široká. Stávající projektovou dokumentací bylo zadáno odfrézování původního krytu vozovky v konstantní hloubce podle stavby od 5 cm do 12 cm. Automatizace výpočtu optimálního 3D modelu stavby v rámci tvorby projektové dokumentace pro uplatnění 3D dálkového řízení nivelace stavebních strojů byla otestována na těchto stavbách:

– Silnice Do Říčan (Českobrodská – Na Korunce)
– Silnice Kunratická spojka, V.etapa, Praha
– Silnice Kunratická spojka, II.etapa, Praha
– Silnice III/31230 Moravský Karlov
– Silnice III/3433 Možděnice
– Silnice II/359 Dolní Újezd – Osík (extravilán)
– Silnice II/359 Dolní Újezd – Osík (intravilán)
– Silnice III/33753 Peklo – Počátky

Pro příspěvek byla použita data z tvorby projektové dokumentace stavby: Silnice II/359 Dolní Újezd – Osík (extravilán)

3 | VÝŠKOVÝ ZÁKLAD STAVBY, ZAMĚŘENÍ A ZPRACOVÁNÍ ABSOLUTNÍCH 3D DAT MODELU REALITY – STÁVAJÍCÍ STAV PŘED REKONSTRUKCÍ

Bodové pole – výškový základ stavby

V každém úseku bylo vybudováno bodové pole, výšky bodů byly určeny trigonometrickou nivelací s uzávěrem 3 mm. Výškově přesné bodové pole je nezbytné pro kvalitní kontrolní i navigační práce na stavbě rekonstruované s 3D přístupem.

3D měření povrchu laserovou technologií metodou stop & go

Úsek byl zaměřen pomocí 3D měření (s přesností do 3 mm výškové směrodatné odchylky k bodovému poli stavby) laserovou technologií metodou stop & go. Jednotlivé pozice laserového skenování byly měřeny přibližně po 30 m. Polohová přesnost mračen bodů odpovídá GNSS měření, tedy 2 cm v poloze a výška modelu byla vyrovnána na identické body se směrodatnou výškovou odchylkou do 3 mm k bodovému poli stavby. Výsledkem měření jsou mračna bodů s hustotou větší než 2 000 bodů na 1 m^2 (obrázek 1).

3D data – digitální model reality a jejich certifikace

Model reality ve formě DMT (digitální model terénu) představuje digitální zobrazení průběhu skutečné topografické plochy terénu na základě měřených dat, v tomto případě mračna bodů (obrázek 1).

Analýza digitálních dat reality

Dále se provede analýza digitálních dat reality, kdy se zjišťují stávající geometrické parametry komunikace (rovinatost, IRI, odtokové poměry, sklony, plochy, výšky, napojení na povrchové znaky, návaznost na okolí – obrubníky, apod). Dále se do analýzy dat reality zahrnou data z diagnostiky, nebo technické specifikace. Další práce vychází z této analýzy, kdy se pro daný specifický projekt řeší identifikované riziková místa, stavba jako celek včetně navazujícího okolí.

Velmi jednoduše lze tuto část shrnout do 4 základních nezbytných částí potřebných pro následnou mož-

Obr. 1 Výsledek měření laserovou technologií metodou stop & go – mračno bodů s hustotou víc než 2 000 bodů na 1 m² (ilustrativní obrázek mračna bodů 2017)

Obr. 2 Digitální model reality – úseku vozovky Silnice II/359 Dolní Újezd – Osík (extravilán) ve staničení 2,3 km až 3,2 km

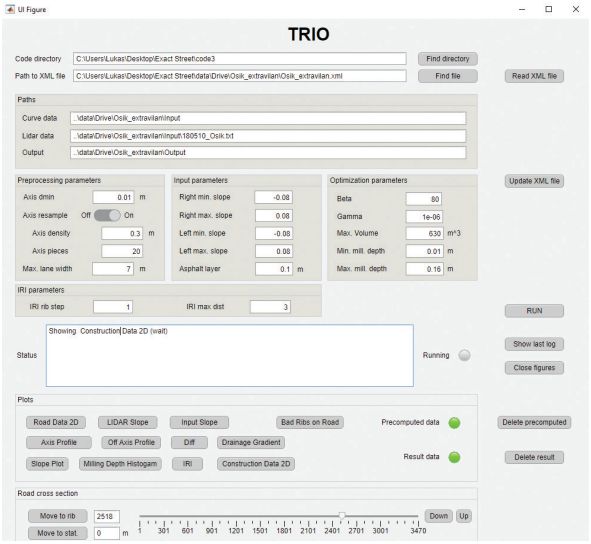
nou automatizaci přípravy modelu stavby a automatizaci realizace opravy:

1. Geodetické podklady (měřická síť a podrobné měření) je nezbytností pro opakovatelnost měření a požadovanou absolutní přesnost.
2. Statické laserové skenování je nezbytností pro objektivitu, ověřitelnost měření a požadovanou podrobnost.
3. Zpracování podrobných dat modelů reality je nezbytností pro konstantní kvalitu prací a realizovatelnost automatizace.
4. Analýza a certifikace dat modelů reality je nezbytností pro spolehlivost a záruky v dalším procesu detailní modelové přípravy stavby.

4 | AUTOMATIZACE VYTVOŘENÍ 3D MODELU STAVBY A TVORBA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO UPLATNĚNÍ 3D DÁLKOVÉHO ŘÍZENÍ NIVELACE STAVEBNÍCH STROJŮ

Aby bylo možné zefektivnit a zautomatizovat tvorbu 3D modelu stavby pro rekonstrukci silnic, je nezbytné připravit vstupní data a parametry opravovaného úseku a požadované parametry na výstupní model stavby. Vypočet se provedl v softwaru (obrázek 3), pracovní verze nástroje pro návrh modelu vozovky stavby, v rámci tvorby projektové dokumentace pro uplatnění 3D dálkového řízení stavebních strojů. Software respektuje

tradiční přístup k projektování silnic a tedy definování trasy směrového vedení, návrhu nivelety a klopení příčných sklonů.



Obr. 3 Všechny potřebné návrhové parametry a připojená vstupní data se nastavují v přehledném GUI softwar

Optimální model stavby se vytvoří s důrazem na návrhové parametry IRI, tedy jízdní kvalitu, odvodnění povrchu komunikace, množství frézovaného materiálu, podélné a příčné nerovnosti, sklonové poměry vozovky a zároveň tak, aby se snížily celkové náklady rekonstrukce a doba provádění rekonstrukce. Variantní technická řešení návrhů opravy lze následně hodnotit výpočtem posuzování nákladů s ohledem na životní cyklus stavby a přímých nákladů stavby.

V souhrnu lze zmínit, že navržený 3D model stavby (povrchu silnice) má nesrovnatelně vyšší kvalitativní geometrické parametry, v porovnání s provedením rekonstrukce bez optimalizace výškového řešení a re-profilace podélných a příčných sklonů. Software umožňuje taktéž zajištění normových požadavků na výsledné stavební dílo dle platných TP, TKP, CSN, CSN EN a souvisejících předpisů.

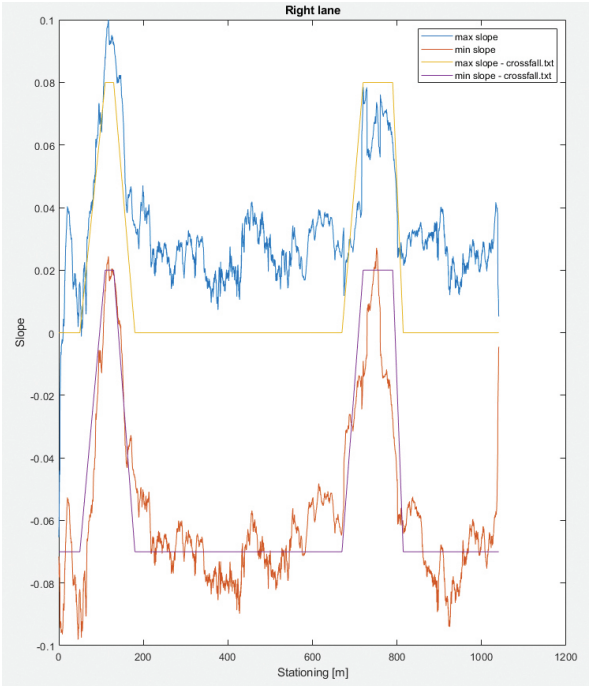
5 | VSTUPNÍ DATA A PARAMETRY PRO TVORBU PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO UPLATNĚNÍ 3D DÁLKOVÉHO ŘÍZENÍ NIVELACE STAVEBNÍCH STROJŮ

Základním podkladem pro vytvoření vstupních dat a parametrů pro tvorbu projektové dokumentace pro uplatnění 3D dálkového řízení stavebních strojů je model reality stavby současného stavu vozovky. Vstupní data a geometrické parametry vztažené k výškovému základu stavby (bodové pole) jsou:

Mračna bodů vozovky silnice, Linie kraje vozovky povinné spojnice, Linie Osy – trasy vedení, Parametr šířky komunikace a vedení.

Importovaná vstupní data do programu

Všechna vstupní data se naimportují do programu a provede se fáze přepočítání a klasifikace dat. Tato fáze je nejnáročnější na dobu výpočtu a provádí se pro každou stavbu jen jednou. Vstupní data se přepočítají do trojúhelníkové sítě a vytvoří se předpis podélných a příčných sklonů. Dále jsou zobrazeny vždy extrémní hodnoty příčných sklonů pro každé staničení. Tedy sklon současné vozovky plus mínus povolený extrém, a těmto hodnotám jsou zobrazeny limity extrémů pro výpočetní algoritmus (obrázek 4).



Obr. 4 Příčné sklony vozovky – V pravém jízdním pruhu, viditelná změna klopení příčného sklonu od staničení 650 m – 800 m, levotočivá zatáčka

Požadované parametry na model:

- Předpis příčných sklonů – min a maximální hodnoty
- Předpis hodnot hloubek frézování – min a max pro mračna bodů i linie
- Projektovaná tloušťka následného nového krytu
- Maximální objem frézovaného materiálu
- Parametr podélného a příčného vyhlazení dle norem s využitím lineární kombinace normy derivací výšky nivelety a sklonu v pravém a levém jízdním pruhu.
- Vstupní parametry IRI

6 | VÝPOČET A VARIABILITA ŘEŠENÍ NÁVRHŮ OPRAVY DLE ZVOLENÝCH POMĚRŮ NÁVRHOVÝCH PARAMETRŮ

Změnami vstupních požadovaných návrhových parametrů na model stavby, můžeme v programu vytvořit libovolné množství výstupních modelů a provést jejich náhled a kontrolu. Lze během několika minut vytvořit model stavby s důrazem na maximalizaci rovinatosti (extrémní hodnoty budou využity na maximum), nebo vytvořit naopak model spíše konzervativní, kdy frézovaná hloubka se blíží navrhované konstantní a pohlídá se úspora materiálu na požadované procento (např. 10-15 procent).

Pro ilustraci několik případů nastavení požadovaných návrhových parametrů:

- Celý odfrézovaný povrch musí ležet pod současným povrchem a nesmí se frézovat více než např 10 cm.
- Možnost zadání okrajů vozovky, včetně maximální a minimální hloubky frézování. Tímto způsobem lze zadat i návaznost na připojené komunikace v křižovatkách nebo na začátku a konci opravovaného úseku.

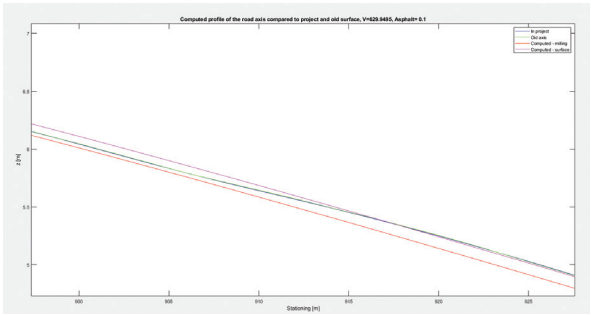
– Možnost zadání fixní hloubky frézování pro libovolný bod na celé stavbě. Vhodné pro vyladění výšky návaznosti na kanalizační vpusti.
– Ovlivnění návrhu tedy výšek a sklonů pomocí parametru maximální množství odfrézovaného materiálu. Výsledkem je pak maximálně ekonomické frézování pro požadovanou hladkost vozovky.
– Projektant má k dispozici i další statistiky typu maximální a minimální hloubky frézování a statistické rozložení hloubek frézování.
– Možnost definovat pro každé staničení minimální, maximální a preferovaný sklon vozovky. Projektant může toto omezení zadat jen na určitých úsecích, kde nestačí omezit sklony pomocí maximálních a minimálních hloubek frézování.

7 | VÝSTUPY PROGRAMU ČÍSELNÉ A GRAFICKÉ

Výstupy z výpočtu programu lze rozdělit na datové, které jsou dále použitelné pro jiné softwary nebo přímo pro 3D navigaci nivelace frézy a grafické pro rychlé vyhodnocení výstupního modelu. Popis jednotlivých grafických výstupů:

Graf sklonů podélných

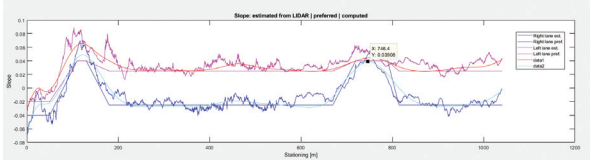
Na grafu (obrázek 5) lze překontrolovat původní a projektovanou niveletu a kvalitu vyhlazení. V podélném směru by nový navrhovaný výškový profil měl být vždy přímější a plynulejší.



Obr. 5 Detail nivelety stavby – mezi staničením 900 m až 920 m je patrný přístup reprofilace ve výškovém profilu – na úseku dlouhém 20 m se z hodnoty hloubky frézování 3 cm plynule přejde na hloubku frézování 10 cm

Graf sklonů příčných

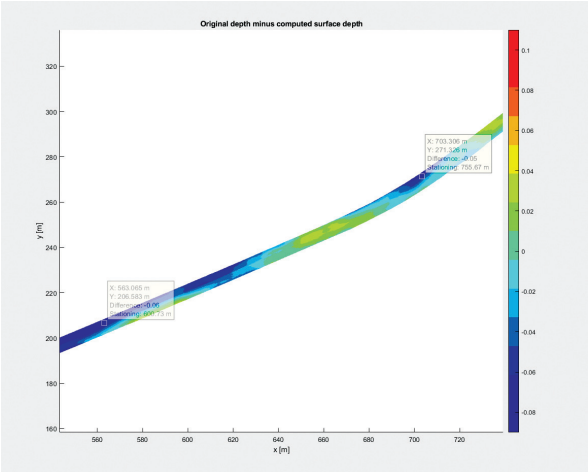
Tento klíčový grafický výstup (obrázek 6) zobrazuje příčné sklony – extrémní hodnoty přípustných příčných sklonů (zaměřené plus limit) a hodnoty navržených projektovaných příčných profilů.



Obr. 6 Příčné sklony vozovky – V pravém jízdním pruhu, viditelná změna klopení příčného sklonu od staničení 650 m – 800 m, nový návrh se sklonem 4,5%

Graf 2D rozdílový model

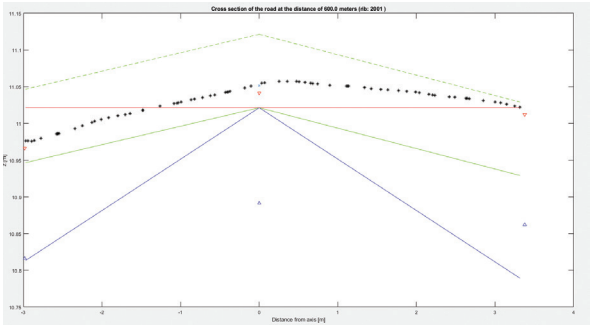
Tento graf zobrazuje pro celou vozovku rozdíl mezi původním povrchem (model reality) a novým projektovaným stavem (model stavby) o kolik je nový model stavby pod či nad starým měřeným modelem reality (obrázek 7).



Obr. 7 Rozdílový model (výškový rozdíl mezi modelem reality a modelem stavby)

Graf příčné řezy

V programu lze vypočítat příčný řez v libovolném místě pro analýzu a kontrolu návrhu nebo identifikaci chyb. V grafech je zobrazen původní terén černě, nový návrh frézování zeleně, nový návrh finální obrusné vrstvy zeleně čárkovaně, Modrou barvou jsou minimální hodnoty sklonů a červenou jsou maximální hodnoty sklonů. Graf také zobrazuje extrémy limitních hloubek v povinných liniích pomocí červené a modré šipky. (obrázek 8)

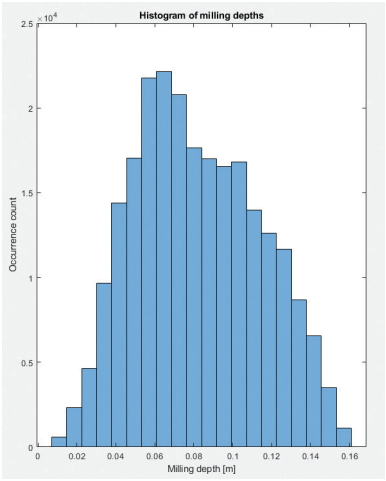


Obr. 8 Příčný řez staničení 600 m – klasický střechovitý tvar – levá strana hodnota frézování 2,5 cm pravá strana hodnota frézování 9,5 cm

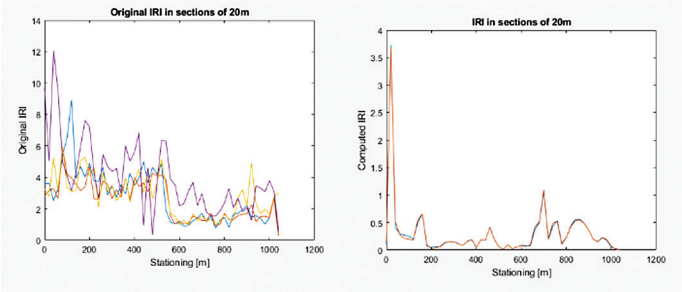
Statistiky a histogram výpočtu

Další podpůrné grafy a výpočty jako například histogram hloubek frézování, statistické výpočty ploch objemů, úspora materiálu (obrázek 9), hodnot IRI (obrázek 10), průměrných hloubek a podobně najdeme v přehledných tabulkách.

```
Optimization converged, exit flag 1
Smoothness z: 1.7875e-06
Smoothness s1: 1.1418e-08
Smoothness s2: 1.1579e-08
Max. milling depth: 0.16, Min. milling depth: 0.01
Mean milling depth: 0.0821
Volume: 629.9495
Area: 7712.3381
Theoretical volume (Area * Asphalt layer): 771.2338
Volume difference: 18.32%
Elapsed time of optimization: 33.59s
```



Obr. 9 Statistika výpočtu a histogram rozložení frézování – úspora materiálu 18,3 procenta při průměrné tloušťce frézování 8,2 cm



Obr. 10 Graf hodnot IRI - původní povrch: 2.8 nový návrh: 0.3

ZÁVĚR

Klíčem k zvýšení kvality oprav silnic a pomocí digitalizace je pořizování kvalitních a absolutně přesných 3D vstupních dat (digitální model terénu – reality) původního povrchu a precizní diagnostiky. Pouze na základě takovýchto dat lze provádět automatizovaný proces výpočtu 3D návrhu modelu stavby pro realizaci oprav. Pomocí softwaru v první pilotní verzi lze provést výpočet použitelný pro tvorbu projektové dokumentace pro uplatnění 3D dálkového řízení stavebních strojů, další využití na stavbě a koncept precizních, rychlých staveb. Lze provádět řadu variabilních kroků a snadno vypočítat novou variantu návrhu.
Souhrn benefitů tvorby projektové dokumentace pro uplatnění 3D dálkového řízení stavebních strojů programem a laserové technologie Exact Street v oblasti kvality stavebních prací, v oblasti nákladů s ohledem na životní cyklus stavby a přímých nákladů stavby:

– Zjednodušení projektování
– Definování variantních technických řešení návrhu opravy (reprofilace) dle zvolených poměrů návrhových parametrů IRI, množství frézovaného materiálu, podélné a příčné sklony.
– Zlepšení IRI, zlepšeni sklonů a dalších geometrických parametrů s ohledem na precizní diagnostiku
– Možnost zrychlení oprav silnic
– Možnost hodnocení nákladů životní cyklu stavby a přímých nákladů stavby na základě výpočtu porovnání vstupních geometrických parametrů (stávající stav) a návrhových geometrických parametrů (z variantního definování technických řešení návrhů opravy z programu).

LITERATURA

[1] Přikryl Marek, Kutil Lukáš, Žák Josef: 3D měření technologií laserového skenování, Švédsko - silnice 41 (Väg41) – Bergham - Gullberg. Ročník 2011, Sborník KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2011.

[2] Douša Petr, Kutil Lukáš, Přikryl Marek: Přínos využití 3D přístupu při realizaci rekonstrukce silnice I/2 průtah Říčany u Prahy. Ročník 2013, Sborník KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2013.

[3] Kutil Lukáš, Žák Josef, Přikryl Marek: Zaměření a zpracování 3D dat pro re-profilaci komunikace. Ročník 2015, Sborník KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2015.

[4] Kutil Lukáš, Přikryl Marek, Tomáš Mátl: Kontrola kvality stavebních prací při opravách a rekonstrukcích silnic II. a III. tříd pomocí moderních technologií – Aplikace pro využívání dat TDI přímo v terénu. Ročník 2017, Sborník KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2017.

ZVYŠOVÁNÍ BEZPEČNOSTI KOMUNIKACÍ NIŽŠÍCH TŘÍD

Štěpán Pták
Saferoad Czech Republic s.r.o. | Tel: 601 125 997

1 | VYMEZENÍ PROBLÉMU

Trend nehod s ohledem na smrtelně zraněné účastníky silničního provozu zůstává předmětem obav a diskusí. Česká republika v roce 2020 zaznamenala 48 úmrtí na milion obyvatel, což je o 14,3 % nad evropským průměrem[1]. Statistika z Road Safety Annual report pak uvádí, že více než 60 % úmrtí v souvislosti s dopravní nehodou je způsobeno na silnicích nižších tříd[2]. European Road Assesment Programme[3] dále specifikuje nejvýznamnější důvody dopravních nehod, které jsou spojeny s fatálními následky. Mezi nejvýznamnější patří:

– Vozidlo vyjede ze silnice
– Srážka na křižovatkách
– Čelní střed s protijedoucím vozidlem
– Srážka se zranitelným uživatelem komunikace

Informace o nehodovosti z roku 2020 poskytnuté statistikou Policie ČR dále uvádějí, že z celkového počtu smrtelných nehod v daném kalendářním období byla čtvrtina obětí usmrcena v souvislosti s nárazem do pevné překážky[4]. Podle zahraničních statistik (Německo) je dokonce třetina usmrcených účastníků provozu spojená s nárazem do pevné překážky umístěné v těsném okolí pozemní komunikace[5].

2 | STÁVAJÍCÍ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Bezpečnostní řešení pozemních komunikací nižších tříd často nebývá osazováno v optimální konfiguraci a lze s určitostí konstatovat, že významným problémem, krom ekonomických důvodů, bývá nedostatek dostupných a vhodných řešení v tržním prostředí. Obrázek 1 ilustruje ukončení svodidlové trasy formou vyosení do oblouku. Takové řešení radikálně mění tuhost i chování svodidla v porovnání s výsledky testů, které byly prováděny na rovném úseku (dle ČSN EN 1317) a na základě kterých systém získal certifikaci a osvědčení pro užívání v ČR.

Obr. 1 Ukončení svodidlové trasy v oblouku
Zdroj: NLStBV

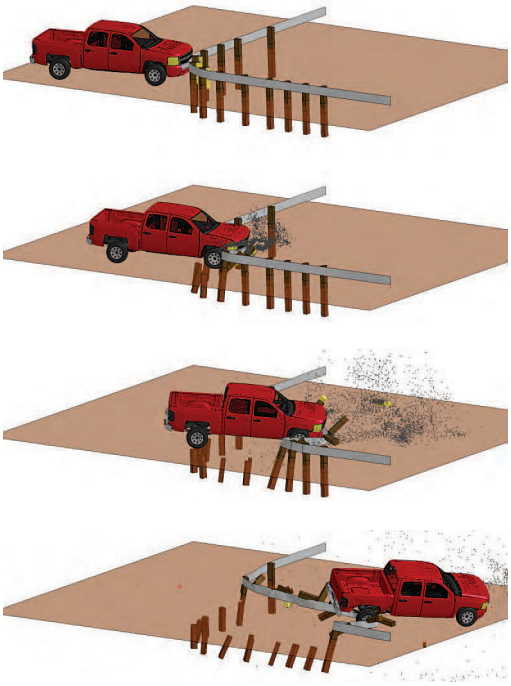
Obrázek 2 ilustruje ukončení svodidlové trasy v blízkosti pevné překážky formou výškového náběhu. (Česká republika)

Obr. 2 Ukončení svodidel výškovým náběhem u stromu
Zdroj: Google maps

Ukončení svodidlové trasy v těsné vzdálenosti stromů není optimální řešení, jelikož je kolidující vozidlo, najíždějící na výškový náběh, vedeno plnou rychlostí do překážky. Takový typ dopravní nehody mívá fatální následky a není bezpečný. Obrázek 3 zobrazuje stav vozidla po nárazu do stromu v rychlosti 90 km/h.

Obr. 3 Nárazová zkouška do pevné překážky osobním automobilem. Zdroj: VTI crash safety

Obrázek 4 poskytuje záběry z nárazové zkoušky (simulace) vozidla Chevy Silverado v nárazu 15 stupňů při rychlosti 100 km/h do oblouku svodidlového systému[7]. Podobných typů testování bylo provedeno více, například NCHRP Report No. 350 zachycuje reálný náraz automobilu do svodidlového oblouku v 19 stupních s podobným výsledkem proražení svodnic a převrácení automobilu na stranu, což je reakce nepřípustná dle požadavků EN 1317.

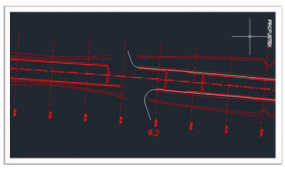


Obr. 4 Simulace nárazové zkoušky dle standardu MASH (USA)
Zdroj: 7) MASH TL-3 Test Report No. 0-6711-1, Texas

Z výsledků zkoušek a simulací lze usoudit, že svodidlo umístěné v oblouku představuje riziko pro kolidující posádku z důvodu nedostatku zádržné kapacity.

3 | NÁVRH ŘEŠENÍ

Ačkoliv ukončení svodidlové trasy formou výškového náběhu v blízkosti pevné překážky, či umístění svodidla v oblouku v podobných podmínkách není optimální řešení, prostorové rozložení komunikace často neumožňuje využít jinou alternativu. V případě napojení vedlejší komunikace nelze svodidlovou trasu zakončit jiným způsobem než vyosením, či přímým ukončením systému do podloží vozovky, viz obrázek 5.



Obr. 5 Projekt ve fázi zpracování s ukončením svodidel v oblouku
Zdroj: Interní dokument

Vhodný směr, jakým rizikovou situaci zabezpečit je tedy vývoj řešení, které svými prostorovými nároky uspokojí požadavky rizikové oblastí a které zároveň disponuje dostatečnou kapacitou zádržnosti, aby vozidlo neproniklo skrze profilované svodnice. Bezpečnostní řešení musí zajišťovat dostatečné utlumení kinetické energie nárazu formou absorpčních prvků (podobně jako známé tlumiče nárazu) anebo zajistit přesměrování kolidujícího vozidla mimo oblast nebezpečí. Obrázek 6 zobrazuje řešení energeticky absorpční koncovky jako ilustrace vhodného řešení v návaznosti na obrázek 2 tohoto článku.

Obr. 6 Použití energeticky absorpční koncovky
Zdroj: vlastní zpracování

Koncová část z obrázku 6 byla testována německým federálním dálničním institutem v souladu s normou ENV 1317–4, přičemž úspěšně absolvovala nárazové zkoušky funkční třídy P2 (TT 2. 1. 80; TT 4. 2. 80; TT 5. 1. 80), při splnění veškerých kritérií uvedených v této normě.

Terminál se umisťuje na začátek a konec svodidlových systémů, slouží k absorpci energie při nárazu vozidla a na rozdíl od ukončení svodidel výškovými náběhy eliminuje možnost převrácení vozidla nebo jeho navedení na překážku.

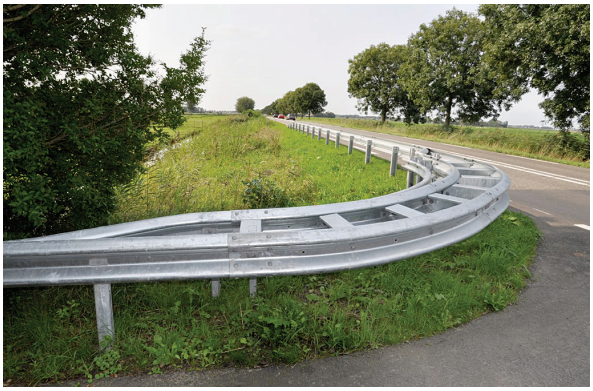
„Dále je možno použít systém Primus P2 jako bezpečnostní bariéru proti nárazu do pevných překážek nacházejících se v blízkosti pozemních komunikací.“[8]

Uvedená koncová část našla své uplatnění jako pilotní projekt v Plzeňském, Pardubickém, Jihočeském, Jihomoravském i Olomouckém kraji.

V kontextu zajišťování bezpečnosti rizikových úseků v rámci národní strategie existuje předpoklad navrhování obecného řešení energeticky absorpčních terminálů na vhodných místech v projektech na úrovni PDSP (projektová dokumentace pro provádění stavby) jako alternativu výškových náběhů (v souladu s článkem 2.11 TP 114 a čl. 7.2 TP 203).

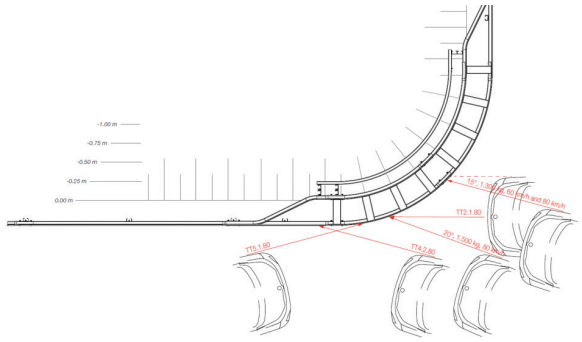
Nové řešení – vyztužený oblouk

Arcus Primus disponuje výše identifikovanými vlastnostmi zařízení, které poskytuje bezpečnou alternativu svodidel umístěných v poloměru. Obrázek 7 zobrazuje certifikované řešení.



Obr. 7 Vyztužený oblouk Arcus Primus
Zdroj: Saferoad RRS (Německo)

Oblouk byl testován v souladu s normou ENV 1317-4 ve funkční třídě P2. (TT 2. 1. 80; TT 4. 2. 80; TT 5. 1. 80) avšak disponuje dalšími dvěma testy (S109, S110), které byly identifikovány jako vhodné na základě vypracované studie BASt_AP90 v roce 2018, která pojednává o problematice dopravních nehod vozidel na silnicích nižších tříd v souvislosti s vyjetím mimo jízdní pruh. Vyztužený oblouk tak byl testován pěti nárazovými zkouškami, viz obrázek 8.



Obr. 8 Výčet nárazových zkoušek řešení Arcus Primus
Zdroj: Saferoad RRS (Německo)

Řešení lze navrhovat v konfiguraci 90, 60 a 135 stupňů. Účinná délka oblouku je 5 metrů a sloupky k uchycení k podloží lze využit beraněné do zeminy i s patní deskou na římsu. Obrázek 9 zachycuje realizovanou stavbu, kde bylo řešení Arcus Primus z prostorových důvodu z části přikotveno na mostní římsu.

Obr. 9 Zařízení Arcus Primus z části kotvené na mostní římse
Zdroj: Saferoad RRS (Německo)

Samotný vývoj řešení byl iniciován na požadavek správce komunikací Spolkové republiky Německo, otestován dle standardů EN 1317 a v roce 2021 následně certifikován také v České republice v reakci na diskuse ohledně možností využití s projekčními kancelářemi a správou silnic. Výsledky jednotlivých nárazových zkoušek, které byly použity jako podklad pro certifikaci řešení jsou zobrazeny v tabulce 1.

Test	Approach	Reference point	Vehicle mass [kg]	Impact Velocity [km/h]	Performance class	D_a / D_d	Redirection zone	ASI
TT2.1.80	head impact, 0°, 1/4 offset	-	900	80	P2A	x1/y4	Z1	A
TT4.2.80	side impact, 15°, 1/3L	-	1,300	80		x1/y4	Z1	A
TT5.1.80	side impact, 165°, 2/3L	-	900	80		x1/y4	Z1	A
S109	side impact, 20°, 1/3L	Right corner vehicle	1,500	80	P2A+ *	x1/y4	1.40	A
S110	head impact, 15°, 1/2L	Right corner vehicle	1,300	80		x1/y4	1.67	B

Tab. č. 1 Výsledky nárazových zkoušek řešení Arcus Primus
Zdroj: ERF, Roadside Safety Event 2020

Z výsledků lze vyčíst umístění v nejvyšší kategorii A u parametru prudkosti nárazu (ASI index) ve čtyřech z pěti testů. ASI index je významný zejména ve spojitosti s výpočtem pravděpodobnosti poškození hlavy kolidujícího účastníka provozu při dopravní nehodě (HIC index)[10]

ZÁVĚR

Ačkoliv v určitých případech nelze zajistit optimální zabezpečení všech krizových lokalit, existuje snaha situaci zlepšit formou inovace nových řešení. Energeticky absorpční koncovky byly úspěšně implementovány do národní strategie zvyšování bezpečnosti v členských státech Evropy (např. Spojené království, Německo, Polsko, Skandinávie, Chorvatsko, Itálie a další) a začínají nalézat uplatnění i v České republice.
Nové řešení testovaného oblouku s názvem Arcus Primus poskytuje další prostor alternativního zabezpečení krizových míst v České republice z pohledu zvyšování bezpečnosti pozemních komunikací a minimalizace fatálních následků dopravních nehod.

ZDROJE:

[1] European Commission, 2020 Road safety statistics: what is behind the figures
[2] International Transport Forum, Road Safety Annual Report 2020
[3] Lynam, D., Sutch,T., Broughton, J. and Lawson, S. (2003) European Road Assessment Programme Pilot Phase Technical report www.eurorap.org
[4] Policie ČR, Č. j. PPR-2740-2/ČJ-2021-990810 Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích České republiky, Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia ČR, Praha
[5] BASt (2020): Leitfaden für Sonderlösungen zum Baum-und Objektschutz an Landstraßen. 1. Aktualisierung. EN 1317-2:2010
[6] VTI crash safety
[7] MASH TL-3 Test Report No. 0-6711-1, Texas
[8] TPV 05/2018
[9] Improiving safety on rular roads junctions, ERF, Roadside Safety Event 2020
[10] 4 3rd Swiss Transport Research Conference, Correlation between injury risk and impact severity index ASI

PROFILY FIREM – PARTNEŘI A VYSTAVOVATELÉ

ABM Mosty s.r.o.

V Celnici 1031, 110 00 Praha 1
Ing. Pavel Bulejko
mosty@abmeurope.com
777 226 293
www.abmmosty.eu

ABM Mosty je zavedená a úspěšná stavební společnost s působivou historií desítek úspěšně realizovaných zakázek. ABM Mosty se specializuje na návrh a realizaci prefabrikovaných mostních konstrukcí pro širokou škálu klientů včetně státních investorů, generálních dodavatelů staveb nebo developerských společností. Jsme pověstní navrhováním inovativních řešení pro komplikované zadání zakázek silniční a železniční infrastruktury. Divize ABM Mosty operuje v regionu východní Evropy, tedy především v České republice, na Slovensku, v Polsku a Pobaltí, Maďarsku, Rumunsku a Bulharsku.

ALGON a.s

Ringhofferova 1/115, 155 21 Praha 5
Veronika Lachmanová
veronika.lachmanova@algon.cz
777 762 016
www.algon.cz

Dopravní a inženýrské stavby, gabiony a protihlukové stěny, pozemní stavby, průmyslové stavby, obalovna, pokládka živičných směsí. Vysoký standard pro náročné investory. Úsporné, ekologické a progresivní metody moderního stavebnictví a architektury. Realizace staveb na klíč, včetně zajištění projektů. Realizujeme developerské projekty. Ve výstavbě gabionů jsme největším dodavatelem staveb a největším výrobcem gabionového materiálu v České republice.

ARRANO GROUP s.r.o.

Střední Novosadská 7/10, 779 00 Olomouc
Mgr. Svatava Hrubá
svatava.hruba@arranogroup.cz
733 531 355
www.arranogroup.cz

Společnost ARRANO GROUP s.r.o. se stala od roku 2018 součástí skupiny SUDOP GROUP a.s.. Prioritně se zabývá bezpečností a ochranou zdraví při práci, technickým dozorem staveb a zajišťuje i odborná vzdělávání nejen v oblasti BOZP. Je Koordinátorem BOZP za zadavatele stavby na mnoha významných pozemních a dopravních stavbách v rámci ČR a odborně způsobilou osobou v prevenci rizik v oblasti BOZP „Technikem BOZP“ pro zhotovitele stavby. Získala již druhý rok ocenění v Národní soutěži Profesionál Koordinátor BOZP na staveništi, poprvé za stavbu: I/11 OPAVA OBCHVAT, SEVERNÍ ČÁST. Společnost klade důraz na kvalitně provedenou práci a zakládá si na zpětné vazbě od objednatele.

Arkance Systems CZ s.r.o.

Líbalova 2348/1, 140 00 Praha 4
Zdeněk Svoboda
info.cz@arkance-systemes.com
773 023 817
www.arkance-systems.cz

Arkance Systems CZ s.r.o. (dříve CAD Studio s.r.o.) je největším středoevropským partnerem společnosti Autodesk. Máme nejvyšší statut Autodesk Platinum Partner. Dodáváme CAD/CAM/CAE, BIM, GIS/FM a PDM/PLM řešení pro strojírenství, stavebnictví a architekturu, mapování, liniové stavby, 3D vizualizace, správu dokumentů a správu majetku. Historie společnosti sahá až do roku 1991. S obratem 665 mil. Kč, týmem 130 specialistů a více než 30 lety zkušeností jsme připraveni pro naše zákazníky navrhnout, implementovat, proškolit, podporovat a udržovat řešení pro projektování, konstrukci, správu projektové dokumentace a GIS, včetně jejich propojení se stávajícími podnikovými agendami a výrobou.

AŽD Praha s.r.o.

Žirovnická 3146/2,
106 00 Praha 10 - Záběhlice
Patrik Reiniš
stminfo@azd.cz
267 287 403
www.azd.cz

AŽD Praha s.r.o. je spolehlivý a stabilní technologický partner, systémový integrátor, garant a nositel řešení v oblasti dopravní telematiky. Nabízí systémová řešení pro městskou a meziměstskou dopravu, pro dopravu v tunelech a pro veřejné osvětlení.

BES, s.r.o.

Sukova 625, 256 01 Benešov
Ing. Luboš Kurz, Petr Váňa MSc.
besbn@besbn.cz
317 722 811
http://www.besbn.cz/

Společnost se zabývá především realizací dopravních staveb ve Středočeském kraji. Provádíme také celoroční údržbu silnic ve Středočeském kraji, a to na Benešovsku, Vlašimsku, Příbramsku a Voticku, kde sídlí naše 4 střediska údržby silnic. Ve vlastních obalovnách Chotýšany a Líchovy vyrábíme asfaltové směsi a modifikované asfaltové směsi. Kamenolomy Mladovice a Štileček vyprodukují ročně až 300 tis. tun drceného kameniva.

V betonárně Votice vyrobíme ročně cca 5 tis. m³ betonových směsí.

BUNG CZ s.r.o.,

V Olšinách 2300/75, 100 00 Praha 10
Ing. Miroslav Blažek
Info@bung.cz
775 857 707
www.bung.cz

Poradenská a konzultační společnost zabývající se technickými dozory stavebníka a koordinátory BOZP.

CAMEA Technology, a. s.

Karásek 229/1m, 621 00 Brno
Ing. Gabriela Kamenská
g.kamenska@camea.cz
603 177 348
www.camea.cz

Společnost CAMEA je lídrem v oblasti automatických přestupkových systémů v dopravě, které pomáhají se zvýšením bezpečnosti a plynulosti dopravy na silnicích. Velké úsilí vkládá CAMEA do dalšího rozvoje svých výrobků na základě požadavků klientů. Při řešení každého projektu CAMEA úzce spolupracuje se svými zákazníky a nabízí jim komplexní služby od jednoduché konzultace až po komplexní kombinace měření a zpracování dat.

CIUR a.s.

Pražská 1012, 250 01 Brandýs nad Labem
info@ciur.cz
www.ciur.cz

Od svého založení v roce 1991 patří česká rodinná firma CIUR a.s. ke světové špičce v oblasti výroby celulózových vláken na bázi recyklovaného papíru. Ve výrobním závodě v Brandýse nad Labem zpracovává více než 50 tisíc tun druhotných surovin ročně. Tři samostatné výrobní technologie produkují více než 56 výrobků v 84 modifikacích. Jedná se o celulózová, minerální vlákna a také různé směsi vláken. Produkce firmy je rozdělena do tří hlavních směrů:

Izolace - tepelné, zvukové a požární,

Průmyslová vlákna - pro silniční stavitelství, hutnický, energetický a automobilový, filmový průmysl,

TZB - technická zařízení budov.

COLAS CZ, a.s.

Rubeška 215/1, 190 00 Praha 9
colas@colas.cz
286 003 511
www.colas.cz

Společnost COLAS CZ působí na českém trhu od roku 1994. Vznikla spojením tří firem: Silnice Jihlava, Silnice Znojmo a Silniční stavitelství Praha. Colas v Česku postupně integroval další stavařské firmy, jako Astech, Silnice Horšovský Týn a nově i Silnice Žáček, ale i lomy a obalovny po celé České republice. Společnost se může opřít o silné mezinárodní zázemí. Jejím jediným akcionářem je francouzská společnost Colas SA, která předloni oslavila devadesátiny. Většinovým vlastníkem mateřské firmy je rodinný holding Bouygues, který mimo stavitelství podniká také v energetice, telekomunikacích a médiích.

Celá skupina za loňský rok dosáhla obratu ve výši téměř 12 miliard eur (320 mld. korun), působí v 50 zemích a zaměstnává téměř 60 tisíc lidí.

Česká silniční společnost z.s.

Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1
Tomáš Vacek
t.vacek@silnicnispolecnost.cz
774 822 358, 221 082 292
www.silnicnikonference.cz

Česká silniční společnost z.s. je dobrovolná, odborná a nezávislá organizace inženýrů, techniků, studentů, dělníků a ostatních odborníků silničního hospodářství s působností na území Čech, Moravy a Slezska. Těžištěm činností České silniční společnosti z.s. je práce poboček a odborných sekcí. V odborných sekcích jsou sdruženi odborníci z různých pracovišť z celé republiky. Jejich činnost spočívá především v pořádání odborných akcí jako jsou konference, semináře nebo firemní prezentace. V jejich řadách jsou naši přední odborníci, kteří buď jako členové nebo jako korespondenti pracují také ve výborech světové silniční oranizace AIPCR/PIARC. Česká silniční společnost z.s. vydává časopis Silniční obzor.

Doprastav, a. s.

Drieňová 27, 826 56 Bratislava,
Slovenská republika
Ing. Ivana Paulinyová
doprastav@doprastav.sk
+421 248 271 109, + 421 248 271 276
www.doprastav.sk

Akciová spoločnosť Doprastav, a.s. sa zaraďuje medzi najúspešnejšie slovenské stavebné spoločnosti. V oblasti stavebníctva pôsobí už viac ako 68 rokov. Komplexnosť dodávky stavebného diela spočíva nielen v jeho realizácii, ale aj dodávke projektu a inžinieringu. Predmetom činnosti spoločnosti je komplexná dodávka stavebných objektov a prác vo všetkých segmentoch stavebníctva:
Diaľnice a cesty
Mosty
Železnice a koľajové stavby
Podzemné stavby
Pozemné stavby
Priemyselné stavby
Vodohospodárske diela a ekologické stavby

DOPRAVOPROJEKT Ostrava a. s.

Masarykovo nám. 5/5, 702 00 Ostrava
Ing. Martin Vilč
m.vilc@dpova.cz
595 132 012
www.dpova.cz

DOPRAVOPROJEKT Ostrava je projekční, inženýrská a konzultační firma, se specializací a zkušenostmi při výstavbě a rekonstrukcích dálniční a silniční sítě, v projektování dopravní sítě měst, v řešení problematiky v oboru dopravního inženýrství a vodohospodářských staveb. Zpracovatel pilotních projektů v BIM.

Ecological Consulting a. s.

Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
Mgr. Lukáš Gabriel
lukas.gabriel@ecological.cz
733 746 256
www.ecological.cz

Od záměru projektu po realizaci, vše, co se Vám v souvislosti s projektováním a realizací staveb vybaví pod pojmem životní prostředí, k tomu dokáží projektanti společnosti Ecological Consulting a. s. navrhnout řešení. A to nikoli subdodávkami, ale svými kapacitami, které zahrnují u více než dvaceti kmenových zaměstnanců společnosti veškeré autorizace pro tuto oblast. Vypracujeme dokumentaci EIA největších liniových staveb a provedeme ji spletí legislativních požadavků, veškeré podkladové studie vypracujeme v našem týmu, kde vlastníme autorizace a akreditace pro měření hluku a vibrací, biologické a naturové hodnocení, hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, nezávislé posouzení bezpečnosti. V našem týmu jsou odborníci na botaniku, zoologii, dendrologii, pedologii, podklady pro vynětí ze ZPF, rozptylové studie, vegetační úpravy, náhradní výsadby atd. V rámci realizace staveb provádíme ekologický dozor, výstavbu migračních zábran, likvidaci invazních druhů rostlin, odchyt a transfer chráněných druhů. Jsme na trhu 20 let, vyznáme se v legislativě a podílíme se na její tvorbě.

EDIP s.r.o.

Pařížská 1230/1, 301 00 Plzeň
Ing. Luděk Bartoš, Ph.D.
edip@edip.cz
602 143 259
www.edip.cz

Firma zajišťuje komplexní služby v oboru dopravní inženýrství, zabývá se bezpečností dopravy (pro Ředitelství silnic a dálnic ČR zpracovává řadu bezpečnostních inspekcí a auditů bezpečnosti dálnic a silnic), dopravními průzkumy (podílí se na celostátních sčítání dopravy), posuzováním výkonnosti křižovatek či zpracováním modelů zatížení komunikační sítě (dopravní model ČR, modely měst) a dalšími dopravně inženýrskými činnostmi. Firma se aktivně věnuje výzkumu v oboru dopravního inženýrství. V národních projektech vyvíjí a zpracovává technické podmínky (TP 188, TP189, TP 225 a další) a certifikované metodiky schvalované Ministerstvem dopravy ČR. Firma je členem konsorcií výzkumných projektů financovaných Evropskou unií. Tyto evropské projekty se zaměřují na vývoj účinných nástrojů k využití a zpracování otevřených dat, pokročilé vizualizaci dat z dopravy a vývoje nástroje pro tvorbu dopravních modelů pro města a kraje na bázi webové aplikace. Firma nabízí a dále vyvíjí dopravně inženýrský software pro zjednodušení práce projektantů a dopravních inženýrů. Balíček všech dopravně inženýrských online programů obsahuje programy na výpočet rozhledových trojúhelníků, na stanovení intenzit dopravy a kapacitní posuzování všech druhů křižovatek. Česká firma EDIP s.r.o. byla založena v roce 2003.

Egoé plus a.s.

Bílovice 519, 687 12 Bílovice
Bc. Tomáš Vydra
t.vydra@egoe.eu
725 581 711
www.egoe-plus.eu

Přinesli jsme design do dopravní infrastruktury. Maximální funkčnost, rychlá montáž, možnost výtvarného začlenění do okolí a v neposlední řadě ohleduplnost k životnímu prostředí. Naše protihlukové stěny, vznikající ze starých pneumatik, nabízí řešení pro každou situaci.- systémové řešení
- unikátní grafické řešení pro každou aplikaci
- šetrnost k životnímu prostředí
- jednoduchá montáž a demontáž
- zvolený dekor zohledňuje okolní prostředí
- dlouhá životnost a snadná údržba

EKOLA group, spol. s r.o.

Mistrovská 558/4, 108 00 Praha 10
Ing. Libor Ládyš
ekola@ekolagroup.cz
602 375 858, 274 784 927
www.ekolagroup.cz

Řešení životního a pracovního prostředí. Zpracování akustických studií, včetně návrhů opatření, jejich výroby a realizací, studií osvětlení, oslunění, provádění monitoringů, hlukového mapování, GIS, BIM, dokumentací, posudků EIA, SEA, vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj, biologických průzkumů. Služby v územním, stavebním řízení. Měření hluku, unikátní dálkové vyhledávání zdrojů hluku, měření hlučnosti povrchů metodou CPX, SPB, vložného útlumu bariér a jejich akustických parametrů in situ, měření světla, prachu, vibrací, ovzduší a mikroklimatu. Měření jsou akreditovaná. Řešení prostorové a stavební akustiky. Práce na výzkumných projektech. Dodávky zvukoměrné techniky NORSONIC, akustické kamery, hlukových softwarů CADNA A, CADNA B, CADNA R.

ELTODO, a.s

Novodvorská 1010/14, 142 00 Praha 4
Ing. Žaneta Dlouhá
dlouhaz@eltodo.cz
725 831 657
www.eltodo.cz

Skupina ELTODO patří v České republice mezi leadery trhu v oblasti technologií. Od svého založení v roce 1991 postupně rozšiřujeme portfolio činností, a to jak vlastním růstem, tak akvizicemi firem z oboru. V současné době jsme komplexním dodavatelem v oblasti silnoproudé a slaboproudé elektrotechniky. Zaměřujeme se jak na tradiční odvětví, jakými jsou energetika, doprava a veřejné osvětlení, tak i na obory moderní, mezi něž patří například telekomunikace, řízení inteligentních budov či vlastní koncept Smart city, který unikátním způsobem propojuje řešení ELTODO. „Společnost ELTODO slaví v tomto roce 30 let od svého vzniku. Za dobu své existence se vyvinula v jednu z největších a nejvýznamnějších technologických společností v České republice."

enteria a.s.

Jiráskova 169, Zelené Předměstí,
530 02 Pardubice
Ing. Aleš Bělík
ales.belik@enteria.cz
725 536 571, 466 007 711
www.enteria.cz

Enteria je holding, který spojuje 12 českých společností zaměřujících se na různé oblasti stavební činnosti. Nejen tradiční kvalita českého stavebnictví, ale i společenská odpovědnost a vysoké mravní hodnoty je tím, díky čemu je holding enteria důvěryhodným partnerem a dobrým zaměstnavatelem.

Firmy holdingu enteria tvoří ideální seskupení pro realizaci projektů ve všech oblastech stavebnictví. Jejich prostřednictvím jsme schopni nabídnout širokou škálu služeb v různých fázích stavby, od formulace jejich záměrů přes zpracování důkladné projektové dokumentace až po vlastní realizaci. Ve spektru činností holdingu enteria klademe důraz na vysokou specializaci v rámci nabízených služeb. Jedině tak jsme totiž schopni zaručit maximální kvalitu poskytovaných služeb.

EUROVIA CS, a.s.

U Michelského lesa 1581/2, 140 00 Praha 4
Iveta Štočková, DiS.
iveta.stockova@eurovia.cz
224 951 349
www.eurovia.cz

Stavební skupiny EUROVIA CS je moderní, dynamická, progresivní a prosperující společnost. Udáváme trendy a posouváme hranice dopravně-inženýrského stavebnictví.
Naše pověst stojí na kvalitní, včasné a odborně odvedené práci. Stavíme na všestranných zkušenostech a tradicích firmy, špičkovém technologickém zázemí, dovednostech a znalostech našich lidí.
Budujeme moderní infrastrukturu a stojíme za významnými projekty, které zlepšují životní podmínky. Realizujeme stavby od nejmenších až po rozsáhlé projekty. Nedílnou součástí portfolia společnosti jsou kromě silničních a dálničních staveb, mostních konstrukcí, železničních a tramvajových projektů také místní komunikace, obnova veřejného prostoru, náměstí, ulic i historických částí města, ale rovněž cyklostezky, hřiště, letištní plochy či vodní díla včetně protipovodňových opatření. Disponujeme silnou surovinovou základnou (obalovny, lomy, recyklační dvory, emulzní stanice).
Za našimi stavbami stojí ti nejlepší. Jsme tým! Spoléháme jeden na druhého. Lidé jsou naším nejcennějším bohatstvím. Pro náš úspěch jsou klíčoví talentovaní, kvalifikovaní a motivovaní zaměstnanci, kteří jsou odpovědní za své výsledky. Jsme stabilní a spolehlivý zaměstnavatel nabízející zázemí silné společnosti. Své pracovníky aktivně vzděláváme. Podporujeme všechny, kteří mají chuť se posouvat, nabízíme jim uplatnění v mnoha profesích i kariérní růst. Praktické i teoretické vzdělávání zajišťujeme ve vlastním školicím středisku. Uvědomujeme si, že práce našich lidí vytváří image celé společnosti a ovlivňuje naše postavení na trhu.

FIRESTA-Fišer, rekonstrukce, stavby a.s.

Mlýnská 388/ 68, 602 00 Brno
Ing. Pavel Borek
firesta@firesta.cz
543 532 231,233
www.firesta.cz

Firma FIRESTA vznikla v roce 1990. Oborové zaměření: stavby , rekonstrukce a opravy silničních a železničních mostů; výroba ocelových konstrukcí a mostů; předpínání a statické zesilování konstrukcí; synchronní zvedání a spouštění mostů; sanace betonových konstrukcí; chemické a vakuové injektáže; železniční svršek a spodek; hydroizolace; vodohospodářské stavby a inženýrské sítě; montáž provizorních mostů a pomocných konstrukcí; speciální zakládání. Regionální odštěpné závody v Praze, Ostravě a Plzni.

First information systems, s.r.o.

Kalvodova 2, 709 00 Ostrava - Mariánské Hory
Bc. Klára Lajdová
lajdova@firstis.eu
775 851 930
www.firstis.cz

Specialisté na vývoj a implementaci stavebního softwaru, aplikací a ERP systému. Nabízíme vlastní produkty i kvalitní řešení našich partnerů, které dále rozvíjíme.

Náš tým má přes 50 zaměstnanců v České republice i na Slovensku. Tvoří jej zkušení vývojáři, konzultanti, stavební inženýři, ekonomové s praktickými zkušenostmi a obchodníci. Náš směr udávají potřeby zákazníka, a proto intenzivně pracujeme na dalším vývoji našich softwarů.

FUTTEC a.s.s

Kubelíkova 1170/11, 130 00 Praha
Hynek Schmidt
hynek.schmidt@futtec.cz
773 505 339, 222 964 384
www.futtec.cz

Společnost FUTTEC a.s. byla založena v roce 2011 s cílem vyvinout technologii pro trvanlivé opravy asfaltových vozovek. Výsledkem dlouholetého výzkumu a zdokonalování je průmyslově využívaná technologie trvalé bezespáré opravy výtluků a trhlin. Společnost FUTTEC vyvíjí a vyrábí mikrovlnná zařízení pro opravy asfaltových vozovek.

GEFOS a.s.

Kundratka 17, 180 82 Praha 8
gefos@gefos.cz
www.gefos.cz

Firma GEFOS a.s. je největší firmou v oboru geodézie a prodeje geodetických přístrojů v ČR. V oblasti prodeje měřické techniky je GEFOS již více jak 25 let obchodním zastoupením švýcarského výrobce Leica Geosystems AG. Nabízíme špičkové totální stanice, GNSS stanice, systémy řízení stavebních strojů, a další měřické přístroje a systémy včetně školení a podpory. V oblasti služeb firma Gefos zajišťuje veškeré komplexní geodetické činnosti, velmi přesná průmyslová měření , projekci pozemních staveb a 3D skenování. V rámci dopravních staveb provádíme geodetické činnosti od přípravy staveb, přes jejich realizaci (vytyčování, zaměřování, výpočty kubatur, podpora řízení stavebních strojů), až po monitoring.

Graitec s.r.o.

Jeremenkova 90a, 140 00 Praha 4
Ing. Miroslav Kohout
miroslav.kohout@graitec.com
777 905 079, 244 016 055
www.graitec.cz

Společnost Graitec, která působí na 38 pobočkách ve více než 11 zemích světa, nabízí svým klientům rozsáhlou řadu zavedených softwarových řešení, spolu s celým portfoliem produktů společnosti Autodesk a kolekcemi pro BIM, které pomáhají řešit ta nejnáročnější zadání projektů a zajišťují nejvyšší produktivitu, efektivitu a výkon. Graitec je, se svými 450 zaměstnanci, mezi nimiž najdete 200 BIM konzultantů, společnost jasně zaměřená na inovaci, jejíž produkty využívá více než 50 000 odborníků ve stavebnictví po celém světě.

GRID, a.s.

Slezská 2526/113, 130 00 Praha 3
Ing. Zbyněk Kugler
info@grid.cz
266 316 280
www.grid.cz

Společnost GRID, a.s. vznikla v květnu 1994 v Praze. Poskytujeme komplexní geodetické služby jako jsou: inženýrská geodézie, mapování, laserové skenování, mobilní mapování, práce v katastru, geografické informační systémy a v neposlední řadě pozemkové úpravy a důlní činnosti.

GS PLUS s.r.o.

Bohunická cesta 385/5, 664 48 Moravany
Ing. Jaroslav Šedý
info@gsplus.cz
515 535 621, 515 535 622
www.gsplus.cz

Hlavním cílem společnosti GS PLUS s.r.o., je bezpečnost provozu na silnicích. Z toho důvodu vyrábíme a instalujeme svislé dopravní značky, informační značky, dopravní zařízení a další produkty sloužící ke zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, a které pomáhají zajistit plynulý a bezpečný provoz. Tým společnosti tvoří odborníci s více než 20 letými zkušenostmi v oboru, kterým velmi záleží na kvalitě odváděné práce. V naší provozovně jsme schopni vyrábět rychle, efektivně a přitom za příznivé ceny.

HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Magistrát hlavního města Prahy, Odbor dopravy

Mariánské náměstí 2/2, 110 00 Praha 1
Mgr. Petr Kadlec, Bc. Jindřich Pulda
petr.kadlec@praha.eu, jindrich.pulda@praha.eu
236 00 4345, 236 00 4358
www.praha.eu

Magistrát hl. m. Prahy je krajský úřad, který plní v samostatné působnosti úkoly uložené Zastupitelstvem i Radou a dále vykonává přenesenou státní působnost hlavního města. Jeho postavení vymezuje zákon o hlavním městě Praze, jeho vnitřní poměry potom upravuje městská vyhláška Statut hlavního města Prahy. Základními organizačními jednotkami magistrátu jsou odbory, mezi jinými i odbor dopravy, který příslušnou agendu přímo řeší a podílí se na rozvoji hlavního města v oblastech dopravy a řízení organizací. Hlavní město v roce 2021 hospodaří s rozpočtem ve výši necelých 88 miliard korun.

HRADIL CZ s.r.o.

Hronětice 55, 289 21 Kostomlaty nad Labem
Ing. Jiří Hradil
obchod@hradilcz.eu
731 602 060
www.hradilcz.eu

Svodidla, dodávka a montáž silničních a mostních svodidel.

Hroší stavby Morava a.s.

Průmyslová 955/4, 779 00 Olomouc – Holice
Ing. Radim Vanek
radim.vanek@hrosistavby.cz
581 695 131
www.hrosistavby.cz

Stavební společnost Hroší stavby Morava a.s. se sídlem v Olomouci byla založena v roce 2009 jako člen českého stavebního holdingu enteria. Naše činnost se zaměřuje především na stavby kraje Olomouckého, Zlínského a Moravskoslezského. Práce provádíme vlastními kapacitami, samozřejmostí je i dodávání staveb na klíč.
To zahrnuje poradenství již při investičním záměru, vypracování kvalitní projektové dokumentace, realizaci stavby a záruční a pozáruční servis tak, jak zákazník požaduje. Jedním z produktů, které nabízíme, je program pro obce, města a kraje České republiky. Sortiment kolejí a vleček, komunikací a chodníků, pozemních staveb a kanalizací doplňuje i projekční činnost.

ChanGroup s.r.o.

Palackého 307, 356 04 Dolní Rychnov
Jaroslav Chán
chan@changroup.cz
728 502 873, 352 352 751
www.changroup.cz

Společnost je výhradním českým zastoupením G. Lufft Mess und Regeltechnik, která patří k předním světovým výrobcům profesionální měřící techniky prostředí včetně kompletních systémů. Hlavní nabídka: certifikované silniční meteorologické stanice a systémy, kamery a komplexní softwarové služby.

Chládek a Tintěra, Pardubice a.s.

K Vápence 2677,
530 02 Pardubice - Zelené Předměstí
Barbora Pešková
barbora.peskova@cht-pce.cz
727 913 494
www.cht-pce.cz

Společnost CH&T Pardubice je dodavatelem širokého produktového spektra stavebních prací. Roční objem prodeje se stabilně pohybuje nad hranicí 2 miliard korun. Vysoká kvalifikace zaměstnanců na všech pozičních úrovních a více než 25 let zkušeností s realizacemi dopravní infrastruktury, pozemních staveb a inženýrských sítí garantuje projektům vysokou přidanou hodnotu. I díky tomu společnost dlouhodobě plní přísné podmínky certifikace v oblastech kvality, enviromentu a bezpečnosti práce. Komplexnost nabízených služeb v oblasti stavebnictví doplňují podpůrné činnosti jako jsou provoz stavební techniky, výroba ocelových konstrukcí nebo projekční servis.

IBR Consulting, s. r. o.

Sokolovská 352/215, 190 00 Praha 9 - Vysočany
Ing. František Benč, Ph.D.
frantisek.benc@ibrconsulting.cz
603 871 068
www.ibrconsulting.cz

Společnost IBR Consulting, s.r.o. působí od roku 1997 na českém a slovenském trhu v oblasti přípravy a realizace staveb (inženýring, technický dozor staveb, cenové expertizy, datový sklad stavby a softwarové řešení pro investory, projektanty a stavitele). V současnosti patří společnost mezi největší konzultační firmy v oboru silničního, železničního a dopravního stavitelství a má statut silné, stabilní a respektované firmy mezi zákazníky i konkurencí v rámci České a Slovenské republiky. Tím se dostáváme do podvědomí odborného světa jako solidní a vysoce profesionální obchodní partner disponující týmem specialistů s potenciálem rozšiřování o nová řešení a metody pro naše zákazníky. Silná orientace na zákazníka, rozšiřování portfolia a podílení se na významných projektech i z pohledu infrastruktury ČR se pozitivně odráží na získávání dalších nových strategických projektů. Naše služby poskytujeme více jak devíti stům spokojeným klientům.

INFRAM a.s.

Pelušková 1407, Praha
puklova@infram.cz
602 186 827
www.infram.cz

Společnost INFRAM a.s. je konzultační inženýrská společnost, poskytující služby během celého procesu investiční výstavby. Specializuje se především na veřejné investory, nicméně jejími klienty jsou i soukromí zadavatelé. INFRAM a.s. patří k propagátorům moderních trendů ve stavebnictví, jako je například používání smluvních nástrojů FIDIC, či metodiky BIM.

Isax, s.r.o.

Hrdlořezská 21/31, 190 00 Praha 9
info@isax.cz
606 791 104
www.isax.cz

Společnost Isax se zabývá vývojem gisových aplikací. Nabízí software na vyhotovení záborových elaborátů (ZE a EMH), který napřímo komunikuje s katastrem nemovitostí. Dále vyvíjí produkty pro správu budov a areálů (FM), řízení chodu firem (ERP) a další.

JUTA a.s.

Dukelská 417, 544 15 Dvůr Králové nad Labem
Lukáš Fleček
flecek@juta.cz
724 571 430
www.juta.cz

JUTA a.s. - výrobce širokého sortimentu produktů pro stavebnictví a zemědělství, obalových materiálů a materiálů pro technické účely.

Leube Beton s.r.o.

U Hlavního nádraží 2764/3, 586 01 Jihlava
Jan Luna
luna@leube.cz
602 762 121, 567 573 225
www.leube.cz

Leube Beton s.r.o. je jihlavská firma, působící v jihlavském regionu pod různými názvy již od roku 1963. V tomto roce byl podnik za účelem výroby prefabrikovaných domů. Po roce 1989 nebyla budoucnost ani směřování společnosti jisté. Mezník v historii přišel s rokem 1994, kdy se v rámci privatizace stala 100% vlastníkem rakouská firma Betonwerk Rieder GmbH, Maishofen. Nový vlastník přinesl know-how na svoje tradiční a evropským trhem prověřené výrobky. To jsme úspěšně převzali a tento trend neustále rozvíjíme i za podpory vlastního vývoje. Průběžně probíhají investice do navýšení výrobních kapacit a do moderních výrobních technologií, které umožňují zefektivnit a zkvalitnit produkci. Záběr firmy se z regionální rozšířil na celou ČR. Naše výrobky vyvážíme také na Slovensko, do Rakouska, Německa, Slovinska. V tuto chvíli své aktivity rozšiřujeme i do dalších zemí.
Nejzákladnější pilíře našeho programu jsou především tyto betonové stavební prvky: protihlukové stěny, lodžie, skelety, stropní a opěrné systémy. Ale jsme schopni vyrobit nebo dodat z betonu prakticky cokoliv.
Od roku 2019 se naše společnost stala postupně součástí skupiny Leube a 1.6.2021 došlo k přejmenování naší společnosti na Leube Beton s.r.o.
Vstupem do nové a silné společnosti jsme povýšili do další úrovně umožňující rychlejší a efektivnější rozvoj. Co děláme je nabeton!

M – SILNICE a.s.

Husova 1697, 530 03 Pardubice
Ing. Jana Teichnerová
jana.teichnerova@msilnice.cz
602 167 281, 495 842 201
www.msilnice.cz

Společnost M - SILNICE a.s. je členem ryze českého koncernu MEDIS, řadí se mezi stabilní a kvalitní dodavatele ve stavebnictví nejenom v České republice, ale i v zahraničí. Činnost prioritně zaměřuje na výstavbu, opravy a rekonstrukce silnic, dálnic, místních komunikací a mostů. Společnost realizuje rovněž stavby vodohospodářské a ekologické, provádí zemní práce, inženýrské sítě, rekultivace, zajišťuje komplexní inženýring. Oblastní závod PRŮMYSLOVÁ VÝROBA zabezpečuje výrobu a dodávky asfaltových obalovaných směsí, včetně nízkohlučných vrstev, výrobu a dodávky drceného kameniva, betonu, silniční prefabrikace a protihlukových stěn. Práce společnosti M – SILNICE je založena na dlouholeté tradici, vysoké profesionalitě zkušeného týmu, odpovědnosti a flexibilitě.

MACCAFERRI CENTRAL EUROPE s.r.o.

Kaplinské pole 2859/24, 905 01 Senica
Diana Lengyel
info.sk@maccaferri.com
+421 948 334 030
www.maccaferri.com/sk

Už takmer 140 rokov, spoločnosť Maccaferri poskytuje inovatívne riešenia pre stavebníctvo, geotechnický a banský priemysel. Preslávili sme ako svetový líder v oblasti gabiónových oporných konštrukcií, no za posledných 30 rokov sme výrazne rozšírili naše portfólio a dnes ponúkame technické riešenia vrátane vystužených horninových konštrukcií, ochrany pobrežia, stabilizácie pôdy, riešenia pre skládky odpadov, systémy na ochranu proti padaniu skál, a úpravy vodných tokov.

Sme globálna spoločnosť s viac ako 70 pobočkami pôsobiacimi na 5 kontinentoch, s účasťou na projektoch vo viac ako 100 krajinách, s takmer 3000 zamestnancami: sme vysoko špecializovaní profesionáli školení v navrhovaní a tvorbe komplexných technických riešení v stavebníctve, geotechnike a v oblasti environmentálnych projektov. Naša celosvetová sieť rastie vďaka inováciám a diverzifikácii aktivít v tomto odvetví a vďaka rozširujúcej sa škále produktov a riešení vysokej kvality, šetrných k životnému prostrediu.

My jednoducho nepredávame produkty: usilujeme sa stať technickým lídrom v navrhovaní a vývoji moderných inovatívnych riešení pre projekty s pridanou hodnotou. Sme pevne odhodlaní riešiť problémy svojich klientov a poskytovať im neustále lepšie riešenia prostredníctvom citlivého vnímania problému, inovatívneho prístupu a úzkej spolupráce.

MEA Water Management s.r.o.

Domažlická 180, 314 56 Plzeň - Skvrňany
Ing. Jan Ochec
jan.ochec@mea-odvodneni.cz
274 782 526
www.mea-odvodneni.cz

Odvodňovací a konstrukční systémy.
Významný dodavatel žlabů pro liniové odvodnění z polymerického betonu nebo žlabů z vysocepevnostního kompozitu SMC. Odvodnění mostní vozovky pomocí obrubníkových mostních odvodňovacích prvků MEA BRIDGE z polymerického betonu.
MEA dodává kompozitní konstrukční prvky pro komunikace a mosty, mezi které patří rošty, poklopy, zábradlí, žebříky, zakrytí zrcadel a také prefabrikované mostní římsy z polymerického betonu.

Metrostav a.s.

Koželužská 2450/4, 180 00 Praha 8 – Libeň
info@metrostav.cz
266 019 000
www.metrostav.cz

Metrostav a.s. je dlouhodobě finančně silnou a stabilní univerzální stavební společností se schopností získávat a řídit velké a složité projekty na domácím trhu i v zahraničí. Mezi klíčové oblasti jeho působení patří dopravní stavby, mosty, tunely, projekty pro velké průmyslové firmy a veřejné investory. Současně společnost usiluje o dosažení významného tržního postavení v segmentu menších zakázek na regionální úrovni v jednotlivých krajích. Metrostav a.s. klade důraz na odborný rozvoj svých zaměstnanců, rozvíjení firemní kultury a budování dobrého jména společnosti.

Metrostav Infrastructure a.s.

Koželužská 2246/5, 180 00 Praha 8 – Libeň
Ing. Jan Merunka
jan.merunka@m-infra.cz
266 018 431
www.m-infra.cz

Metrostav Infrastructure a.s. je významným hráčem na trhu dopravního stavitelství a disponuje vlastním technologickým vybavením. Zabývá se velkými i menšími infrastrukturními projekty, výstavbou a rekonstrukcí silnic, dálnic a mostů na celostátní i regionální úrovni. Hlavní konkurenční výhodou pro realizaci velkých a náročných staveb je využití nejmodernějších strojů a technologií a v neposlední řadě také tým odborníků a kvalifikovaných pracovníků.

Obalovna Chvaletice a.s.

Jiráskova 169, 53002 Pardubice
Jiří Machaň
jiri.machan@obalovnachvaletice.cz
606 044 815
www.obalovnachvaletice.cz

Technologie obalovny AMMANN Unibatch 210 P umožňuje vyrábět asfaltové směsi podle posledních poznatků a trendů v oblasti silničního stavitelství s možností dávkování přísad, jakými jsou tekutá aditiva, vlákna, barva i Ammann Foam.
Obalovny AMMANN řady Unibatch nabízejí velkou flexibilitu a jsou navrženy pro snadnou integraci nových zařízení a technologií.
Maximální možnosti přizpůsobení obalovny v kombinaci s vysokým výkonem 210 t/h, šesti expedičními sily o celkové kapacitě 300 t, moderní logistikou expedice a ekonomickou efektivností - to vše nám umožňuje splnit požadavky širokého spektra zákazníků.
Zavedený systém výroby odpovídá nárokům ČSN EN 13108-21. Asfaltové směsi splňují všechny požadavky stanovené českými technickými normami a jsou označeny značkou CE.

Obalovna Týniště s.r.o.

Pražská tř. 495/58, 370 04 České Budějovice
Zdeněk Pulec
zdenek.pulec@obalovna-tyniste.cz
702 185 647
www.obalovna-tyniste.cz

Nová řada obaloven UniBatch firmy AMMANN představuje moderní koncepci budoucích obaloven. Technické řešení odpovídá nejmodernějším poznatkům na úseku výroby obalovaných směsí. Splňuje všechny kvalitativní a výkonové požadavky širokého spektra správců komunikací i soukromých investorů s ohledem na ochranu životního prostředí. Umožňuje výrobu kompletního sortimentu asfaltových směsí včetně možnosti jejich výroby dle specifikací zákazníka.
V kombinaci s moderní logistikou expedice, která umožňuje rychlou nakládku asfaltových směsí s maximálním využitím nosnosti vozidel bez rizika přetížení tvoří harmonický celek.

OHL ŽS, a.s.

Burešova 938/17, 602 00 Brno - Veveří
Ing. Mgr. Iva Šašinková
sasinkovai@ohla-zs.cz
722 983 763
www. ohla-zs.cz

OHL ŽS, a.s. je dynamická multioborová stavební společnost zaměřující se na komplexní realizaci stavebních děl, jejich modernizaci, údržbu i rekonstrukci. Na stavebním trhu působí déle než 65 let a patří k největším a nejvýznamnějším firmám v oboru v České

republice. Společnost je od roku 2003 součástí nadnárodní španělské stavební skupiny OHL (Obrascón Huarte Lain, S.A.).
Rozsah činnosti zahrnuje oblast pozemního, železničního, silničního a podzemního stavitelství, vodohospodářských a inženýrských staveb, sanací, technologií i zařízení, spolu s nabídkou služeb mechanizace a dopravy. Společnost dokáže řešit i nestandardní či technologicky náročné požadavky klientů, a to ve špičkové kvalitě a ojedinělém zpracování.

ORLEN Asfalt Česká republika s.r.o.

Přerovská 560, Svítkov, 530 06 Pardubice
Martin Beránek
martin.beranek@orlenasfalt.cz
736 514 537
www.orlen-asfalt.cz

ORLEN Asfalt Česká republika s.r.o. je obchodní společností, která patří do kapitálové skupiny ORLEN Asfalt. Společnost vznikla zakoupením ORLEN Asfalt 100% podílů společnosti PARAMO Asfalt. Transakcí byla ukončena další etapa procesu realizace strategie PKN ORLEN, založená na konsolidaci asfaltové části. Výsledkem konsolidace je spojení zkušeností a kompetencí obou firem. Společnost tím současně rozšířila rozsah působení a další rozvoj bude intenzivnější.
Společnost působí pod názvem ORLEN Asfalt Česká republika s.r.o. od listopadu roku 2012.
Do aktuální nabídky společnosti patří asfalty, vyráběné ve čtyřech výrobních střediscích:
Pardubice (Česká republika) – silniční asfalty, tvrdé silniční asfalty, modifikované asfalty, vysoce modifikované asfalty, multigrádové asfalty, asfalt oxidovaný
Litvínov (Česká republika) – silniční asfalty
Płock (Polsko) – silniční asfalty, modifikované asfalty, vysoce modifikované asfalty
Trzebinia (Polsko) – silniční asfalty, modifikované asfalty, vysoce modifikované asfalty

PK OSSENDORF s.r.o.

Tomešova 503/1, 602 00 Brno
Ing. Vlastislav Novák
novak@pk-ossendorf.cz
603231400
www.pk-ossendorf.cz

PK OSSENDORF, zajišťuje komplexní služby (koncepční práce, projektové práce, inženýrská činnost, expertní a konzultační činnost) v oblasti dopravních a inženýrských staveb - dálnice, silnice, místní komunikace, tramvajové tratě.

Plastika SV s.r.o.

Zborovská 253, 768 02 Zdounky
Ing. Roman Hodaň
hodan@plastika-sv.cz
602 253 340
www.plastika-sv.cz

Plastika SV s.r.o je tradičním výrobcem silničních směrových sloupků a dalšího dopravního značení jako jsou odrazky, sněhové tyče a další příslušenství.

PORR a.s.

Dubečská 3238/36, 100 00 Praha 10 - Strašnice
porras@porr.cz
267 226 111
www.porr.cz

Během 30 let na českém trhu PORR a.s. realizoval nejenom tisíce projektů, ale díky promyšlenému růstu vybudoval zdravou a silnou stavební společnost. Hodnoty jako důvěryhodnost, spolehlivost a zaměření na zákazníka, týmovost a partnerská spolupráce jsou součástí naší každodenní práce a identity. Stavíme s lidmi a pro lidi.

PORR je v České republice zastoupen několika pobočkami a dceřinými společnostmi, má 1200 kmenových zaměstnanců. Celá skupina PORR čítá přes 20 000 zaměstnanců a loni oslavila 150 let své existence.

PRAGOPROJEKT, a.s.

K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4
Ing. Marek Svoboda
mailbox@pragoprojekt.cz
226 066 111
www.pragoprojekt.cz

Projektově inženýrská společnost s širokou domácí i zahraniční zkušeností v oboru dopravních a inženýrských staveb. Společnost je česká, plně nezávislá a bez jakéhokoliv vlivu zahraničního kapitálu. Hlavním působištěm společnosti je Česká republika. Svoji základnu má v Praze, regionální projektové ateliéry v Českých Budějovicích, Karlových Varech, Liberci a Ostravě. Hlavní specializací společnosti je příprava staveb dopravní infrastruktury (dálniční a silniční stavby, městské komunikace, pozemní stavby, mosty, tunely, kolektory, železniční a městská kolejová doprava, vodohospodářské stavby a další související stavby). Společnost dále provádí zpracování záměrů projektů včetně ekonomického hodnocení investic metodou HDM-4, přípravné a průzkumné práce a jejich vyhodnocení, kompletní rozsah inženýrských činností včetně majetkoprávních činností, supervize na velkých dopravních stavbách, stavební dozor a činnost správce staveb.

Pražské služby a.s.

Pod Šancemi 444/1, Praha 9
Michal Štěpán
michal.stepan@psas.cz
731 680 802
www.psas.cz

Pražské služby, a.s. jsou společnost výlučně vlastněná hlavním městem Prahou, která se zabývá svozem, sběrem a recyklací odpadu. Dále celoroční údržbou komunikací – čistění komunikací, dopravní značení, péče o zeleň. Podstatnou součástí společnosti je zařízení na energetické využití odpadu (ZEVO).

Proconom Software, s.r.o.

Mrštíkova 399/2a, 460 07 Liberec 7
Ondřej Švingal
info@proconom.cz
770 180 118
www.proconom.cz

Jsme česká softwarová společnost přinášející digitalizaci stavebnímu sektoru. Za 4-letou dobu naší existence se nám podařilo etablovat digitalizaci a BIM v mnoha směrech. Primárně se zabýváme vývojem CDE (společné datové prostředí), které slouží pro digitální komunikaci, evidenci a řízení stavebních projektů. Stali jsme se odborníky, kteří s trhem a dalšími organizacemi společně formují digitální evoluci stavebnictví. Mimo software nabízíme i expertní, analytické a konzultační služby související s celoživotním cyklem projektu, nebo organizací samotnou. Pomáháme investorům k dosažení digitální připravenosti na milník 07/2023, zhotovitelům optimalizujeme procesy a náklady, projektantům asistujeme při vytváření BIM modelů a mnoha dalším poskytujeme možnosti, jak se stát firmou 21. století.

PROFIcomms s.r.o.

Olomoucká 1273/91, 627 00 Brno
Ing. Radek Kozubík
kozubik@proficomms.cz
736 625 810
www.proficomms.cz

Společnost PROFIcomms s.r.o. je distributor aktivních prvků pro počítačové a transportní sítě, bezpečnostní a kamerové systémy. V portfoliu společnosti naleznete mimo jiné špičkové kamery a řešení pro dopravní aplikace TKH Security. Od výrobce Tattile se Vám mohou hodit speciální kamery s integrovanou detekcí jízdy na červenou, překročení rychlosti, rozeznávání SPZ a dalšími aplikacemi. Softwarové vybavení firmy Citilog je určeno pro projekty systémů řízení dopravy a zajištění bezpečnosti zejména v tunelech, na dálnicích a ve městech. Společnost PROFIcomms poskytuje svým obchodním partnerům nadstandardní technickou, aplikační a obchodní podporu při návrhu a realizaci projektů.

PUDIS a.s.

Podbabská 1014/20, 160 00 Praha 6 - Bubeneč
Martin Höfler
info@pudis.cz
267 004 111
www.pudis.cz

PUDIS a.s. je projektová, průzkumná a inženýringová společnost s pětapadesátiletou tradicí, poskytující komplexní služby v oblasti přípravy a realizace dopravní infrastruktury. Mezi náš tým se řadí kromě projektantů také geologové, geodeti, techničtí dozoři, nebo specialisté na majetkoprávní a inženýrské činnosti či životní prostředí. Disponujeme akreditovanou laboratoří mechaniky zemin a hornin, a autorizovanou laboratoří hluku.

Ředitelství silnic a dálnic ČR

Na Pankráci 546/56, 140 00 Praha 4
Mgr. Nina Ledvinová
nina.ledvinova@rsd.cz
725 184 926
www.rsd.cz

Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD) je státní příspěvková organizace zřízená Ministerstvem dopravy ČR. Základním předmětem činnosti organizace ŘSD je výkon vlastnických práv státu k nemovitostem tvořícím dálnice a silnice I. třídy, zabezpečení správy, údržby a oprav dálnic a silnic I. třídy a zabezpečení výstavby a modernizace dálnic a silnic I. třídy.

SAFEROAD Czech Republic s.r.o.

Plzeňská 666, 33021 Líně
Štěpán Pták
Stepan.ptak@saferoad.cz
601 125 997
www.saferoad.cz

Děláme silnice bezpečnější, ať už cestujete autem, na kole či pěšky. SAFEROAD je jedním z hlavních výrobců a dodavatelů řešení bezpečnosti silničního provozu v Evropě.

SAFETY PRO s.r.o.

Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc - Holice
Marek Dajč
dajc@safetypro.cz
734 111 871
www.safetypro.cz

Společnost SAFETY PRO s.r.o. byla založena dne 8. 1. 2009, jako společnost zaměřující se především na oblast BOZP a PO a technický dozor staveb.

Postupným vývojem a růstem společnosti v průběhu let přibývaly k těmto činnostem i další. V současné době spadá mezi naše hlavní činnosti technický dozor stavebníka, BOZP a PO, geotechnika a geologie a projekční činnost. Život a zdraví je u každého jedince nejdůležitější a nenahraditelné, proto je nutné provést všechna opatření k tomu, aby bylo zabráněno ztrátě života nebo poškození zdraví. Nedílnou součástí naší práce je také dohled a sledování kvality při přípravě a realizaci staveb. Tyto základní povinnosti si musí uvědomit každý investor, zaměstnavatel i zaměstnanec. Z tohoto důvodu naše společnost nabízí komplexní služby, které Vám zajistí splnění často náročných legislativních požadavků. Naše společnost je také držitelem oprávnění podnikatele pro nakládání s utajovanými informacemi vydaným Národním bezpečnostním úřadem. Zakladatelé společnosti a naši specialisté provádí činnost v těchto oborech řadu let a patří mezi uznávané odborníky.

SAINT-GOBAIN ADFORS CZ s.r.o.

Sokolovská 106, 570 01 Litomyšl
Petra Kršková
petra.krskova@saint-gobain.com
601 359 255
www.eu.adfors.com

ADFORS CZ je předním výrobcem a zpracovatelem skleněných vláken v Evropě. Ve svých výrobních závodech v Litomyšli a Hodonicích u Znojma sdružuje primární výrobu skleněného vlákna i jeho následné zpracování. ADFORS CZ nabízí široké portfolio výrobků pro stavebnictví i průmyslové aplikace, jako jsou sklovláknité mřížky (perlinky) Vertex®, pásky FibaTape® určené na spoje sádrokartonových desek, sklovláknité tapety Novelio®, výztuže do asfaltových vrstev GlasGrid® a netkané textilie. Více informací naleznete na eu.adfors.com

SaM silnice a mosty a.s.

Máchova 1129/6, 470 01 Česká Lípa
Gabriela Bertlová
sam-cl@sam-cl.cz
720 979 281
www.skupinasam.cz

Firma byla založena před 30 lety a náplní společnosti jsou stavby, rekonstrukce a sanace mostů, komunikací, dopravní značení, provádění průmyslových staveb, výroba asfaltových směsí, betonu a ocelových konstrukcí, výroba zábradlí a záchytného systému, výstavba mostních provizorií. Společnost je členem skupiny SaM společně se SaM silnice a mosty Děčín a.s. a PROMOS SOSNOVÁ spol s.r.o.

SAROUTE s.r.o.

Zašovská 750, 757 01 Valašské Meziříčí
Emilie Fabíková
morava@saroute.eu
724 206 393
www.saroute.eu

SAROUTE s.r.o. patří mezi moderní a profesionální společnosti s mnohaletými zkušenostmi. Společnost má dlouhou a bohatou historii v oblasti dopravních staveb, zejména v dopravním značení. Patříme mezi lídry v oblasti aplikace vodorovného dopravního značení, díky neustálému sledovaní a přinášení nových trendů, materiálů, technologií a pravidelné obnově strojního parku. Vyrábíme a instalujeme dopravní značení, zádržné bezpečnostní systémy a zařízení. Našich zkušeností a kvalitního technického vybavení využíváme rovněž při opravě a údržbě komunikací, obnově center měst a budovaní dopravních a pozemních staveb.

SEZAKO Prostějov, s.r.o.

J.B. Pecky 4342/14, 796 01 Prostějov
Ivo Zatloukal
zatloukal@sezako.cz
603 543 029
www.sezako.cz

V současné době patříme k největším firmám, které provádí služby v oblasti čištění a monitorování kanalizací, práce sacím bagrem nebo odvoz nebezpečného odpadu cisternou – ADR a to jak v České, tak i Slovenské republice. Naší hlavní činností je čištění a monitorování kanalizačního potrubí od nejmenších průměrů až po velkoprofilovou kanalizaci maximálních rozměrů. Nabízíme bezvýkopovou technologii opravy kanalizace krátkými sanačními vložkami od DN100 - DN800. Další významnou činností jsou práce sacími bagry, těmito stroji jsme schopni odsát a převést téměř jakýkoli odpad, který je možné sáním naložit. Nabízíme komplexní návrh řešení na likvidaci odpadů i s jejich uložením na vlastních skladovacích plochách. Jako jediní disponujeme speciálními mobilními odlučovači ropných látek, tuků a kalů. Provádíme zkoušky těsnosti kanalizace a vodárenských nádrží a také měření tloušťky stěn nádrží a potrubí.

SGRT, s.r.o.

Zámostní 1155/27, 710 00 Ostrava
Mgr. Dagmar Poláchová
dagmar.polachova@sgrt.cz
607 061 861
www.sgrt.cz

SGRT, s.r.o. – Smart Guard Rail Technology. Jsme mladá flexibilní společnost zaměřená na dodávku a montáž bezpečnostních záchytných systémů na pozemní komunikace. Úzce spolupracujeme s německým ocelářským koncernem Heintzmann Group, především s jeho mateřskou společností HEINTZMANN Traffic Systems GmbH, která výrábí silniční zádržné systémy. Naší specializací jsou ocelová lehce rozebíratelná svodidla typu VARIO-GUARD a DUO-RAIL a otevírací svodidla GATE-GUARD a DUO-GATE, která jsou vhodná zejména do služebních přejezdů středového dělicího pásu na dálnicích a silnicích I. třídy. Dále nabízíme vodicí ocelové tlumiče nárazů ve všech tvarech a úrovních zadržení od španělské firmy HIASA. Našim cílem je spokojený zákazník a bezpečné komunikace.

SHB, akciová společnost

Masná 1493/8, 702 00 Ostrava
Ing. Hubert Řehulka
h.rehulka@shb.cz
603 573 086
www.shb.cz

SHB, akciová společnost, poskytuje kompletní projektové, inženýrské a konzultační služby v oboru dopravních a inženýrských staveb.

Správa a údržba silnic Pardubického kraje

Doubravice 98, 53353 Pardubice
Jiří Horák
jiri.horak@suspk.cz
466 052 743
www.suspk.cz

Správa a údržba silnic II. a III. tř. v majetku Pardubického kraje; stavba, opravy a údržba silničních dopravních staveb.

Stráský, Hustý a partneři s.r.o.

Bohunická 133/50, 619 00 Brno
Ing. Ilja Hustý
i.husty@shp.eu
603 428 408
www.shp.eu

SHP je inženýrská a konzultační firma s dlouholetými zkušenostmi s projektováním mostních a inženýrských konstrukcí, včetně realizace zatěžovacích zkoušek. Dále nabízíme provádění technického dozoru a monitoringu dopravních staveb.

SQZ, s.r.o.

U místní dráhy 939/5, 779 00 Olomouc-Nová Ulice
Ing. Jiří Prokop
prokop@sqz.cz
602683111
www.sqz.cz

SQZ, s.r.o. je společnost zabývající se kvalifikovaným prováděním laboratorních prací a zkoušením na stavbě v oblasti dopravního a inženýrského stavitelství (silnice, dálnice, železnice, letiště). SQZ poskytuje i nadstavbové činnosti jako jsou kontrola kvality výroben betonu, kameniva a asfaltových směsí, kontrola kvality stavebních projektů. Dále provádí průzkumné a diagnostické práce mostů, vozovek a kanalizací, měří pracovní a nepracovní prostředí. Její činnost pokrývá zejména území České a Slovenské republiky v podobě 14-ti poboček. Laboratoře jsou vybaveny moderní přístrojovou, lisovou, vrtnou a počítačovou technikou. Pracují zde odborníci s mnohaletou praxí a zkušenostmi z velkých staveb doma i v zahraničí. Společnost je aktivní v mnoha odborných sdruženích a publikuje v odborných časopisech.

SUBTERRA a.s.

Koželužská 2246/5, 18000 Praha 8 – Libeň
Ing. David Cyroň
dcyron@subterra.cz
266 017 201
www.subterra.cz

Jsme multioborovou stavební společností s 55letou tradicí, patříme do koncernu Skupina Metrostav. Realizujeme především podzemní, pozemní a dopravní stavby a technická zařízení budov. Kromě Česka působíme také v zahraniční, na Slovensku, v Maďarsku, Německu a Švédsku, kde se podílíme na významných infrastrukturních projektech. Stejně jako na kvalitním provedení staveb a moderních technologiích si zakládáme na udržitelném, etickém a společensky odpovědném přístupu k podnikání.

SUDOP GROUP a.s.

Olšanská 2643/1A, 130 00 Praha 3
Ing. Pavel Havlíček
group@sudop-group.cz
267 094 301
www.sudop-group.cz

Společnost SUDOP GROUP a.s. představuje spojení dlouholetých tradic v oblasti projektové a inženýrské činnosti s novými podnikatelskými aktivitami. Představuje skupinu firem, které působí v různých sférách a jejichž činnosti spolu v mnoha případech vzájemně souvisí anebo se doplňuje. Původní projektová činnost je dnes soustředěna do několika dceřinných společností, které působí v oblasti dopravní infrastruktury, občanské a bytové výstavby, energetiky, výpočetní techniky a telekomunikací, ekologických staveb a geotechniky. SUDOP GROUP a.s. zaujímá stále výraznější postavení jako developer, a to jak komerčního tak i rezidenčního developmentu.

SUDOP PRAHA a.s.

Olšanská 2643/1A, 130 00 Praha 3
Ing. Tomáš Slavíček
tomas.slavicek@sudop.cz
605 229 029, 267 094 305
www.sudop.cz

SUDOP PRAHA a.s. je projektová, konzultační a inženýrská společnost s tradicí více než 60 let, specializovaná na komplexní řešení problematiky dopravní infrastruktury, zejména železničních staveb, silničních a dálničních staveb, systémů městské hromadné dopravy. Navrhuje nejen celkové technické řešení staveb včetně mostních, tunelových a inženýrských objektů, sdělovacích a zabezpečovacích systémů,

elektrizace a napájení, ale řeší i otázky řízení a organizace dopravy, dopravní a vozební technologie, opravárenské základny, logistiky, tarifní politiky, ekonomie dopravy a financování, vlivu staveb na životní prostředí.

SWIETELSKY stavební s.r.o.

Pražská tř. 495/58, 370 04 České Budějovice
Martina Netřebová
m.netrebova@swietelsky.cz
724 749 920
www.swietelsky.cz

Společnost SWIETELSKY efektivním způsobem realizuje stavební záměry libovolného rozsahu. Poskytujeme spolehlivost a ekonomickou stabilitu velkého stavebního koncernu a flexibilitu regionální stavební společnosti. V České republice koncern působí od roku 1992, kdy byl založen první závod společnosti SWIETELSKY stavební s.r.o. Společnost se postupně rozrůstala po celém území České republiky. Poměrně brzy se svým obratem a počtem zaměstnanců zařadila mezi největší stavební firmy. Ke skupině SWIETELSKY v České republice dnes patří firmy SWIETELSKY stavební s.r.o., SWIETELSKY Rail CZ s.r.o., SWIETELSKY Real Estate CZ s.r.o. a JB Stavební, s.r.o. Našimi prioritami jsou důraz na kvalitu prací a spokojenost i těch nejnáročnějších zákazníků.

TATRA TRUCKS a.s.

Areál Tatry 1450/1, 742 21 Kopřivnice
Jana Mohylová
jana.mohylova@tatra.cz
739 549 439
www.tatra.cz

Kopřivnická automobilka, známá pod značkou TATRA, se řadí mezi nejstarší automobilky světa a svou více než 170letou nepřetržitou činností značným způsobem ovlivnila automobilový průmysl nejen v České republice, ale i v zahraničí. TATRA TRUCKS a.s. má dceřinou společnost - TATRA METALURGIE a.s. Nosným výrobním programem jsou těžká nákladní off-road vozidla a automobily pro kombinovanou přepravu terén-silnice, které jsou v rámci zvyšujících se zákaznických požadavků neustále zdokonalovány.

VARS BRNO a.s.

Kroftova 3167/80c, 616 00 Brno
Jan Rotrekl
jan.rotrekl@vars.cz
724 840 162, 515 514 176
www.vars.cz

VARS BRNO, a.s. je technologická firma nabízející inovativní a chytrá řešení pro dopravní telematiku, správu majetku a GIS. Pro oblast dopravní telematiky společnost vyvinula modulární systém SMARTiC, který pokrývá sběr a zpracování dopravních dat, dispečerský dohled, adaptivní řízení provozu, poskytování dopravních informací a analytické aplikace pro dopravní inženýry. Pro oblast správy majetku dopravní cesty vyvinula modulární systém CleveRA zaměřený na komplexní proces hospodaření s pozemními komunikacemi. Obsahuje diagnostiku, sběr dat proměnných a neproměnných parametrů komunikací, expertní systémy hospodaření s majetkem, sadu aplikací podporující běžnou údržbu a manažerské rozhodování.

VeaCom s.r.o.

Plzeňská 155/113, 150 00 Praha 5
Ing. Jan Havel, MBA
havel@veacom.cz
776 180 272
www.veacom.cz

Největší tuzemský aukční portál pro prodej automobilů a stavební techniky. Exkluzivní partner skupiny ČEZ a.s. a nejvýznamnějších stavebních firem ČR. Tisíce aktivních dražitelů z celé Evropy.

VESIBA, s.r.o.

Sokolovská 84, 186 00 Praha 8 - Karlín
JUDr. Ing. Jan Veselý
vesiba@seznam.cz
222 324 482
www.svodidla-vesiba.cz

Naše obchodní společnost se specializuje na kompletní dodání a montáž všech certifikovaných typů zádržných systémů používaných v oboru silničního stavitelství. Svodidlové systémy jako záchytné bezpečnostní zařízení se používají na všech typech pozemních komunikací, kterými jsou silnice, dálnice, rychlostní komunikace a místní komunikace. Společnost si za dobu svého působení vydobyla významnou pozici na trhu silničního stavitelství a je jedním z předních dodavatelů a montážních společností, která se specializuje na záchytná bezpečnostní zařízení v České republice. Nově jsme rozšířili naši činnost o frézování vozovek vlastní silniční frézou a samosběrným zametacím vozidlem.

VIAPONT, s.r.o.

Vodní 258/13, 602 00 Brno
Ing. Ivo Fischer
fischer@viapont.cz
602 506 808
www.viapont.cz

VIAPONT je projekční a konsultační firma, která poskytuje komplexní služby v oboru projektování dopravních staveb (dálnice, silnice, místní komunikace, mosty, inženýrská činnost). Dále zajišťuje provádění všech druhů mostních prohlídek. Firma se také zabývá distribucí a vývojem software Roadpac, včetně jeho použití pro BIM.

VLČEK SOLUTION s.r.o.

Strojnická 289, 333 01 Stod
Radek Vlček
radek.vlcek@vlcek.cz
604 864 004
www.vlcek.cz

Společnost VLČEK SOLUTION s.r.o. se již téměř 30 let řadí mezi významné evropské firmy v oblasti vývoje, výroby a prodeje litinových stavebních výrobků určených především k odvodnění mostů, dopravních ploch a zakrytí šachet.
Standardem je profesionální přístup, nejvyšší kvalita, zákaznická podpora, trvalá inovace produktů a dokonalost v detailu.
Mnohaleté odborné zkušenosti našich pracovníků zaručují profesionální využití flexibility výrobků při navrhování technických řešení.
Měřítkem úspěchu je spokojenost mnoha projekčních, stavebních a obchodních společností v tuzemsku i zahraničí.
Výrobky VLČEK® jsou mnoho let používány například v České, Slovenské republice, Rakousku, Polsku, Řecku, Lotyšsku, Německu, Bulharsku, Srbsku, Iráku atd.
VLČEK SOLUTION s.r.o. je držitelem několika ocenění v oboru dopravního stavitelství a držitelem certifikátu systému řízení jakosti ISO 9001:2015.
Intenzivně spolupracujeme s vysokými školami, investorskými, projekčními a stavebními organizacemi a dále se podílíme na tvorbě technických norem a předpisů v několika evropských zemích.

Vodní sklo, a.s.

Krakovská 1346/15, 110 00 Praha 1
Kateřina Plachá
katerina.placha@tonaso.cz
778 528 792
www.vodnisklo.cz

Chemická společnost zabývající se zejména výrobou silikátů a chloridu vápenatého.

Volvo Group Czech Republic, s.r.o.

Obchodní 109, 251 01 Čestlice
Zbyněk Exler
info.cz@volvo.com
602 685 067
www.volvotrucks.cz

První nákladní vozidlo Volvo Trucks vyjelo z výrobní linky v roce 1928. Od té doby se z Volvo Trucks stal největší evropský výrobce nákladních vozidel. Spolehlivost Volvpo Trucks je podepřena třemi pilíři naší filozofie – kvalitou, bezpečností a ohleduplností k životnímu prostředí. Ve všem, co děláme, se snažíme tyto hodnoty prosazovat. Nabízíme vyšší provozuschopnost a nižší náklady na provoz. Usilujeme o předcházení dopravním nehodám a o snižování následků zranění. Pracujeme na tom, aby byl dopravní průmysl udržitelnější – nabídka nákladních vozidel na zkapalněný zemní plyn či elektrická vozidla. Nabízíme kvalitní servisní síť, která pokrývá celou Českou republiku, kde najdete proškolené profesionály. Poskytujeme kompletní dopravní řešení včetně servisních služeb, prodeje originálních náhradních dílů, školení řidičů, použitých vozidel, pojišťovacích a finančních služeb. Jsme partnerem, na kterého se můžete vždy spolehnout.

Značky Morava a.s.

Brantice 430, 793 93 Brantice
Jaromír Richtár
richtar@znackymorava.cz
724 242 135
www.znackymorava.cz

Komplexní dodavatel v oblasti dopravního stavitelství. Posláním společnosti je zajistit především bezpečnost všem účastníkům silničního provozu.

ZNAKON a.s.

č.p. 44 , 386 01 Sousedovice
Bc. Václav Oubrecht
info@znakon.cz
383 321 445
www.znakon.cz

ZNAKON, a.s. je společnost zabývající se dopravním, pozemním a inženýrským stavitelstvím. Na trhu působí již od roku 1993 a během této doby se z ní stala stabilní, moderní a konkurenceschopná firma střední velikosti se širokým spektrem prováděných činností.

ŽPSV s.r.o.

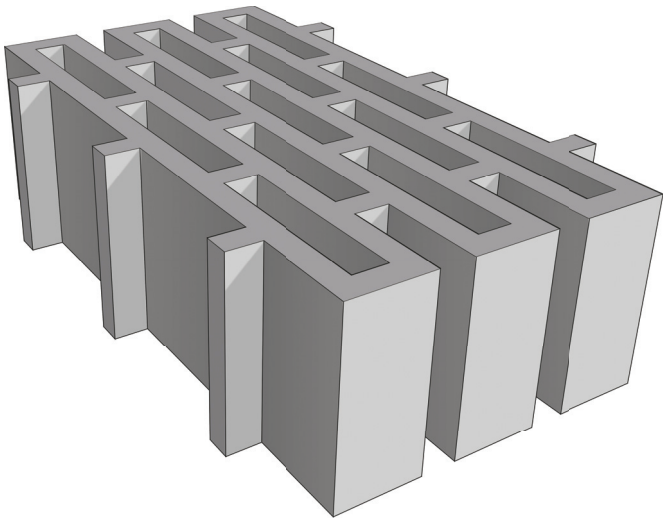
Třebízského 207, 687 24 Uherský Ostroh
Jan Novotný
info@zpsv.cz
572 419 311
www.zpsv.cz

ŽPSV s.r.o. je společnost s více než padesátiletou historií. Je tradičním dodavatelem betonových výrobků pro stavebnictví se zaměřením na dopravní (železniční, silniční) a pozemní stavby včetně revitalizace panelových domů, výstavby průmyslových a obchodních center, ekologických staveb aj. Postupem let se výrazně rozšířil sortiment i objem výroby společnosti, která se pohybuje v České republice mezi předními dodavateli betonového zboží i železobetonových konstrukcí.

POZNÁMKY

Leube

PROPUSTKY



SAMOSTATNÝ SJEZD S INTEGROVANOU DEFORMAČNÍ ZÓNOU

Patent se týká vnitřní struktury deformačního bloku zejména pro sjezdy, mostky, přejezdy, vjezdy a podobné konstrukce, které jsou budovány v silničních příkopech odvodňujících dopravní komunikace.
V současné době jsou tyto konstrukce budovány jako tuhé překážky. Při nárazu vozidla do samostatného sjezdu není aktivována žádná deformační zóna sjezdu a dochází pouze k deformaci karoserie vozidla.
Naše řešení spočívá v nahrazení tuhé nedeformovatelné struktury klasického sjezdu deformovatelnými bloky, které díky své unikání konstrukci dokáží přenést zatížení od silničních vozidel ve svislém směru, ale ve směru nárazu jsou navrženy tak, aby se deformovaly současně s karoserií vozidla. Tedy deformační bloky snižují síly působící na cestující ve vozidle, a tím brání jejich zranění.
Konstrukce samostatného sjezdu je tvořena základní betonovou tvarovkou, která je složena ze čtyř prefabrikovaných dílců. Základní tvarovka je vyplněna deformačními propustkovými bloky s vnitřní segmentací, které jsou zhotoveny z pokročilého cementového kompozitu.
Výhodou je i to, že v případě destrukce systému nárazem vozidla je konstrukce jednoduše opravitelná.
Celý systém již prošel sérií crashtestů s více než uspokojivým výsledkem.

Pokud vás naše řešení zaujalo, pište nebo volejte na kontakty uvedené níže.

Leube Beton s.r.o.
U Hlavního nádraží 2764/3
586 01 Jihlava
tel.: +420 567 573 221
leube@leube.cz
www.leube.cz

dynamika
mostního stavitelství

ABM Mosty zajišťují kompletní služby – projekt, dodávku a montáž prefa obloukového a rámového systému v Česku, Polsku a na Slovensku.

Tato celosvětově rozšířená a oblíbená technologie přesýpaných subtilních konstrukcí nabízí jednoduchou a rychlou výstavbu inženýrských a dopravních objektů – mostů, tunelů, retenčních nádrží a podzemních objektů při využití interakce se zásypovým tělesem.

ABM MOSTY

ABM Mosty, s. r. o.
V Celnici 1031/4
110 00, Praha 1, CZ

ABM Mosty, s. r. o.
Laurinská 18
811 01, Bratislava, SK

ABM Mosty Sp. z.o.o.
ul Zlota 59
00 120 Warszawa, PL

mosty@abmeurope.com
www.abmeurope.com

Spolehněte se na komplexní sadu nástrojů,
které provedou vás, vaše partnery i dodavatele
transparentně a srozumitelně každou fází projektu.

IBR

Aspe ®

Stavíme hlavou

URČENO PRO

Architekty, investory, projektanty, dodavatele, veřejnou správu

AspeHub

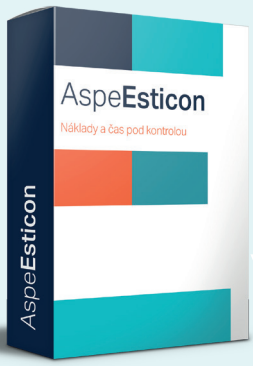
- Všechny dokumenty stavby na jednom místě (DMS)
- Schvalování, propojení a sdílení dokumentů - společné datové prostředí (CDE)
- Nastavitelné schvalovací procesy a připomínková řízení
- Sledování zodpovědnosti jednotlivých pracovníků na projektech
- Logování a notifikace změn dokumentů
- Možnost kategorizace a štítkování
- Vazby prvků 3D modelu na dokumenty
- Zobrazení dat z AspeEsticon
- Elektronický stavební deník

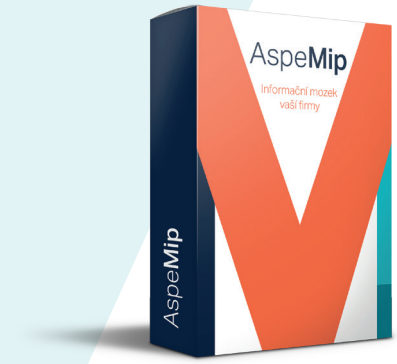
Společné datové prostředí (CDE) uzpůsobené pro elektronické sledování a sdílení informací na stavbě, které vám umožní být vždy v obraze.
S AspeHub vykročíte digitální budoucnosti naproti!

AspeEsticon

Modulární aplikace pro tvorbu rozpočtu a harmonogramu s možností využití 3D modelu. S AspeEsticon budete mít náklady a čas pod kontrolou!

- Sestavení a ocenění rozpočtu podle projektové dokumentace nebo 3D modelu - BIM Ready
- Tvorba a aktualizace harmonogramů
- Vytvoření zjišťovacích protokolů a fakturace
- Tvorba změn během výstavby a jejich zatřídění dle platné legislativy a směrnic ŘSD, SŽ
- Import dat (XC4, Excel)
- Přenos dat do AspeHub





AspeMip

- Komplexní informace přístupné kdykoliv a odkudkoliv
- Sjednocení dat z různých zdrojových systémů na jednom místě (AspeEsticon, účetnictví, atd.)
- Možnost časových řezů – zobrazení dat k určitému datu
- Přehled hospodaření firmy a útvarů
- Sledování realizace a rentability staveb
- Možnost modulárního rozšíření o pracovní výkazy, helpdesk a další
- Sledování cash-flow firmy s predikcí budoucích zůstatků
- Kontroly limitních částek, rozpočtu, čerpání, termínů, změnových listů s možností notifikací
- Import dat (XML, Excel a další)

Podpora plánování a vytváření analýz na míru - reporty cashflow, výkonů, pohledávek a závazků a ještě mnohem víc. Mít AspeMip znamená mít přehled!

IBR Consulting, s.r.o.
+420 776 143 881
obchod@aspe.cz
www.aspe.cz
info@ibrconsulting.cz
www.ibrconsulting.cz

PRAGOPROJEKT

Komplexní příprava a organizace staveb

K Ryšánce 1668/16,
147 54, Praha 4

tel.: +420 226 066 111
id: 4kifr54

mailbox@pragoprojekt.cz
www.pragoprojekt.cz

Vývoj software

RoadPAC

Programový systém RoadPAC je výkonný systém pro automatizované projektování silnic a dálnic.

Umožňuje komplexní návrh silniční trasy a silničního tělesa včetně výpočtu kubatur zemních prací, konstrukčních vrstev vozovek a výpočtu vytyčovacích prvků.

KanVOD

Programový systém Kanvod je výkonný systém pro automatizované projektování kanalizačních stok, vodovodů a dalších podzemních liniových objektů.

Umožňuje modelovat stoku, vodovod či jiné potrubí a vytvářet grafické přílohy těchto liniových objektů.

Podporovány jsou grafické systémy AutoCAD, BricsCAD a ZWCAD.

www.roadpac.cz

www.kanvod.cz

SWIETELSKY

STAVÍME NA NÁPADECH

swietelsky.cz

Název: 28. SILNIČNÍ KONFERENCE
Sborník příspěvků, program, profily partnerů
Zpracoval: Kolektiv autorů
Náklad: 900 ks
Vydala: Česká silniční společnost z.s.
Vydáno: Září 2021

Publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.
Za věcnou správnost, písemnou a grafickou úroveň příspěvků odpovídají autoři.

XXVIITH WORLD ROAD CONGRESS PRAGUE 2023

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST
CZECH ROAD SOCIETY

PIARC
SVĚTOVÁ SILNIČNÍ ASOCIACE

Slovenská cestná spoločnosť

NAJDĚME
SPOLEČNÉ PRIORITY
A SPOLUPRACUJME!

XXVII TH WORLD ROAD CONGRESS

2.–6. ŘÍJEN, 2023, PRAHA

SOUVISEJÍCÍ AKCE

2. HYBRIDNÍ KONFERENCE, ŘÍJEN 2021, OSTRAVA
3. HYBRIDNÍ KONFERENCE, ÚNOR 2022, PARDUBICE
4. HYBRIDNÍ KONFERENCE, KVĚTEN 2022, KARLOVY VARY
29. SILNIČNÍ KONFERENCE, 5.–6. ŘÍJEN, 2022, PRAHA
5. HYBRIDNÍ KONFERENCE, PROSINEC 2022

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST Z.S.
2021

www.silnicnikonference.eu