

Stavba provizorních mostů ze soupravy TMS

Pavel Mañas – Radovan Soušek a kol.

V Brně 2010



STAVBA PROVIZORNÍCH MOSTŮ

ZE SOUPRAVY TMS

Pavel Mañas – Radovan Soušek a kol.

Brno, 2010

Publikace byla zpracována kolektivem autorů:

kpt. Ing. Martin Benda, Ph.D.

plk. doc. Ing. Pavel Maňas, Ph.D.

brig. gen. doc. Ing. Miroslav Kelemen, PhD.

kpt. Ing. Jan Sobotka, Ph.D.

doc. Ing. Radovan Soušek, Ph.D.

Fotografie: archiv autorů

plk. doc. Ing. Pavel Maňas, Ph.D.

doc. Ing. Věroslav Kaplan, CSc.

kpt. Ing. Martin Benda, Ph.D.

Ing. Miroslav Novák

doc. Ing. Radovan Soušek, Ph.D.

Tato publikace vznikla v rámci řešení programu vědy a výzkumu na MD ČR č. CG911-017-030

Recenzenti: doc. Ing. Zdeněk Dvořák, Ph.D., prof. Ing. Josef Reitšpís, Ph.D.

© plk. doc. Ing. Pavel Maňas, Ph.D. – doc. Ing. Radovan Soušek, Ph.D., 2010

ISBN 978-80-86530-74-1

OBSAH

1 ÚVOD	4
1.1 ÚČEL PUBLIKACE	5
1.2 SOUVISEJÍCÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY A NORMY	6
1.2.1 Právní předpisy	6
1.2.2 Oborové normy	7
1.3 POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	8
1.4 SLOVNÍK ZÁKLADNÍCH POJMŮ	9
2 DOPRAVA V KRIZOVÝCH SITUACÍCH	13
2.1 KRIZOVÉ PLÁNOVÁNÍ A KRIZOVÉ ŘÍZENÍ V ČESKÉ REPUBLICE.....	13
2.1.1 Krizové plánování.....	15
2.1.2 Krizové řízení	15
2.2 KRIZOVÉ ŘÍZENÍ A DOPRAVA	16
2.2.1 Odbor bezpečnostní MD ČR	17
2.2.2 Hospodářská opatření pro krizové stavy	18
2.2.3 Systém nouzového hospodářství	18
2.2.4 Systém hospodářské mobilizace	19
2.2.5 Vytváření a použití státních hmotných rezerv	19
2.3 POUŽITÍ AČR V KRIZOVÝCH SITUACÍCH.....	21
2.3.1 Integrovaný záchranný systém	21
2.3.2 Použití armády k záchranným a likvidačním pracím	23
2.3.3 Ženíjní vojsko Armády České republiky.....	23
2.4 TECHNIKA PRO ŘEŠENÍ MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ V SILNIČNÍ DOPRAVĚ.....	26
2.4.1 Vojenské technické prostředky	27
2.4.2 Prostředky Správy státních hmotných rezerv	30
2.5 SYSTÉM VZDĚLÁVÁNÍ	33
2.5.1 Příprava zaměstnanců formou krátkodobých kurzů	34
2.5.2 Příprava studentů v oblasti krizového řízení a mostních provizorií.....	38

3	TĚŽKÁ MOSTOVÁ SOUPRAVA TMS	40
3.1	VŠEOBECNÝ POPIS KONSTRUKCE	40
3.2	KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ	42
3.3	VNITŘNÍ PODPORY	50
3.4	PŘECHOD Z MOSTU NA BŘEH	53
3.5	ZATÍŽITELNOST MOSTU	55
4	PROJEKTOVÁNÍ PROVIZORNÍCH MOSTŮ	57
4.1	POŽADAVEK NA STAVBU MOSTNÍHO PROVIZORIA	57
4.2	PRŮZKUM A GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ MÍSTA STAVBY	57
4.3	VOLBA DISPOZIČNÍHO USPOŘÁDÁNÍ.....	62
4.4	ULOŽENÍ MOSTU NA BŘEH	65
4.5	ZKRÁCENÁ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE.....	68
5	STAVBA PROVIZORNÍCH MOSTŮ	71
5.1	PŘÍPRAVA STAVBY	71
5.1.1	<i>V kanceláři</i>	<i>71</i>
5.1.2	<i>V terénu</i>	<i>76</i>
5.2	REALIZACE STAVBY	78
5.3	STAVBA PILÍŘŮ PÍŽMO	95
5.4	SEJMUTÍ MOSTU Z PŘEKÁŽKY	101
6	PROVOZ A ÚDRŽBA PROVIZORNÍCH MOSTŮ	109
6.1	PŘEDÁNÍ MOSTU SPRÁVCI KOMUNIKACE	109
6.2	KONTROLNÍ PROHLÍDKY	110
6.3	PROVOZ PROVIZORNÍHO MOSTU.....	112
6.4	ÚDRŽBA PROVIZORNÍHO MOSTU	113
7	ROZŠÍŘUJÍCÍ INFORMACE NA WEBOVÝCH STRÁNKÁCH.....	115

1 Úvod

Existence života na Zemi je spjata s přírodou a životním prostředím, které se člověk snaží přizpůsobit svým potřebám. Tato činnost je spojena s řadou rizik, která ohrožují životní prostředí a mohou přerůst v mimořádné události až krizové situace. Lidský život je ale také neustálý pohyb a změna, která je vyjádřená v potřebě pohybovat se z jednoho místa na druhé, tj. dopravovat se nebo dopravovat.

Negativním důsledkům krizových situací se nevyhne ani doprava, která je brána lidským vnímáním jako samozřejmost, ale při svém narušení negativně ovlivňuje chod celé společnosti. Doprava je ovlivňována nepodstatnými odchylkami od normálu, kritickými situacemi v podobě dopravních nehod přes havárie, jejichž důsledkem jsou zejména materiální škody, až po rozsáhlé narušení kontinuity dopravních technologií, infrastruktury a systémů. Vznik krizových situací se společnost snaží předvídat a adekvátně na ně reagovat zejména v podobě krizového plánování a vytvářením nezbytných využitelných materiálních a připravených lidských zdrojů, jejichž použití je podmíněno vyhlášením příslušných stupňů krizových stavů.

V odborné rovině je již uznávaným faktem, že k úspěšnému zvládnutí krizové situace je důležité zabezpečení základních funkcí dopravy, zejména sjízdnosti dopravní infrastruktury. Jednou z nejproblematictějších oblastí při zajištění provozu na dopravní cestě je zajištění funkčnosti kritických umělých staveb a jednou z nejdůležitějších jsou mosty, které ve většině případů můžeme považovat za úzké hrdlo na komunikacích. Toto úzké hrdlo je třeba udržet dostatečně propustné, a pokud nelze jinak, je nutné přijmout opatření, jako je například stavba dočasného náhradního přemostění.

Tomuto tématu je věnována i tato publikace, která se zabývá problematikou projektování mostních provizorií v současné době za použití moderních podpůrných technologií. Je třeba chápat, že problematika krizového managementu v dopravě je velice rozsáhlá a uvedená problematika tvoří jen jeden segment z velkého celku. Snahou autorů při sestavení publikace bylo uvést současné postupy a výsledky jejich odborné a výzkumné práce v oblasti mostních provizorií, zohlednit nové skutečnosti a trendy s respektováním a zobecněním neustálých změn v právních normách.

1.1 Účel publikace

Tato monografie je určena všem zájemcům o problematiku projektování a stavby provizorních mostů ze soupravy MS. Velmi dobře může posloužit úředníkům ve státní správě a veřejné samosprávě, kteří se profesně setkají s problematikou stavby náhradních přemostění např. na území zasaženém povodní. Podobně může velmi dobře posloužit pracovníkům stavebních firem, které se zabývají realizací takovýchto náhradních přemostění a kteří prošli kurzem ve školicím středisku MD v Kojetíně. Největší význam ale předpokládáme u projektantů, protože současně platné Technické podmínky [1], [2] vydané Ministerstvem dopravy nepřinášejí všechny informace potřebné pro kvalitní návrh mostu z této soupravy, především s ohledem na řešení krizové situace.

Problematiku navrhování a stavby náhradních přemostění můžeme rozdělit na dva základní a poměrně odlišné procesy. V prvním případě je třeba postavit náhradní přemostění za normální situace, např. jako staveništní most nebo jako náhradní přemostění po dobu plánované rekonstrukce trvalého mostu. V tomto případě se postupuje striktně podle Stavebního zákona [3] a příprava projektové dokumentace i vlastní stavba odpovídá běžným zvyklostem v oboru. V druhém případě je třeba postavit náhradní přemostění v rámci obnovy dopravní obslužnosti území postiženého mimořádnou událostí, na kterém je vyhlášen příslušný krizový stav a v případě potřeby může být o pomoc požádána i armáda. Tato monografie popisuje především tuto problematiku a chce být v tomto směru vhodnou pomůckou a studijním materiálem, zabývá se přípravou zkrácené projektové dokumentace a přípravou a organizací stavby z hlediska nasazení jednotek ženijního vojska a jejich spolupráce s civilními partnery.

Tuto monografii je také možné chápat jako rovnocenný doplněk webové aplikace „Projektování a stavba provizorních mostů ze souprav MS a TMS“ na adrese http://ipzv.unob.cz/Knihovna/Mostní_provizoria_II/TMS_MS.htm. Tyto webové stránky byly zpracovány za finanční podpory projektu Ministerstva dopravy číslo CG911 – 017 – 030 a jsou provozovány Katedrou ženijních technologií na Univerzitě obrany. Tato webová aplikace obsahuje velké množství doplňujících informací především pro projektanty a vedoucí staveb, jsou zde animace montážních postupů, velmi podrobná výkresová dokumentace doporučených vzorových řešení a nejrůznější tabulky a návrhové pomůcky.

1.2 Související právní předpisy a normy

1.2.1 Právní předpisy

Uvedeny jsou základní právní předpisy, které mají nebo mohou mít vztah k uvedené problematice. Všechny následující právní normy jsou ve znění jejich pozdějších úprav, změn a doplňků (v platném znění).

Oblast státní a územní správy

- Zákon č.2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky
- Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení)
- Zákon č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení)
- Zákon č. 131/2000 Sb., o hlavním městě Praze
- Zákon č. 13/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů

Oblast krizového managementu

- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů
- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)
- Zákon č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území postiženého živelní nebo jinou pohromou a o změně zákona č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojišťovnictví), ve znění pozdějších předpisů (zákon o státní pomoci při obnově území)

Oblast obrany

- Zákon č. 585/2004 Sb., o branné povinnosti a jejím zajišťování (branný zákon)
- Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky
- Zákon č. 222/1999 Sb., o zajišťování obrany České republiky

Oblast hospodářských opatření

- Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů
- Vyhláška Správy státních hmotných rezerv č. 498/2000 Sb., o plánování a provádění hospodářských opatření pro krizové stavy

Oblast silniční dopravy

- Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě ve znění pozdějších předpisů

Oblast stavebnictví

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů
- Provádění staveb

1.2.2 Oborové normy

Uvedeny jsou základní normy používané v oblasti mostního stavebnictví se zaměřením na dočasné konstrukce.

Oborové normy

- ČSN 73 2603 Provádění ocelových mostních konstrukcí
- ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- ČSN 73 6209 Zatěžovací zkoušky mostů
- ČSN 73 6220 Zatížitelnost a evidence mostů na pozemních komunikacích
- ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
- ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů na pozemních komunikacích
- ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-2 Navrhování ocelových konstrukcí. Část 2: Ocelové mosty
- ČSN EN 1993-1-9 Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1.9: Únava
- ČSN EN 1993-1-10 Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1.10: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou
- ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí. Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

Oborové publikace a technické podmínky

- TKP 19 Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací. Kapitola 19: Ocelové mosty a konstrukce.
- TP 90 Používání provizorních mostů z mostové soupravy z MS v civilním sektoru + Dodatek 1. MDS ČR, odbor pozemních komunikací, vypracoval Pontex Praha, 1996, 2010. Schváleno MDS-OPK č. j. 24911/96-120 ze dne 27. 12. 1996.
- TP 186 Zábradlí na pozemních komunikacích, 2007.
- TP 200 Stanovení zatížitelnosti mostů PK navržených podle norem a předpisů platných před účinností EN, 2008.
- Směrnice pro dokumentaci staveb + Dodatek 1, Pragoprojekt, 2007, 2010.
- Mostová souprava MS. Ministerstvo národní obrany, Velitelství ženijního vojska, 1965.
- STANAG 2021 Military load classification of bridges, ferries and vehicles. NATO/PFP, 2010.
- Metodický pokyn Oprávnění k výkonu prohlídek mostů PK, 2009.
- TP 221 Montovaný most silniční, MD ČR, odbor silniční infrastruktury, vypracoval doc. Rotter, ČVUT Praha, 2010.

1.3 Použitá a doporučená literatura

- [1] TP 220. *Těžká mostová souprava: Ministerstvo dopravy, odbor silniční infrastruktury.* Praha: ČVUT, 2010.
- [2] *Směrnice pro používání mostů TMS v civilním sektoru.* Praha: Pontex, 1992.
- [3] Česko. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů : Stavební zákon. In *Sbírka zákonů, Česká republika.* 2006, 183.
- [4] VS 040. *Nauka TMS.* I., II., III. Díl. 1963
- [5] MAŇAS, P.; BENDA, M. *Těžká mostová souprava – příručka pro stavbu mostů o jednom poli.* Brno: Ministerstvo dopravy, Odbor krizového řízení, 2006.
- [6] ENGLISH, J.; MAZAČ, J. *Základy stavby zatímních železničních mostů z materiálu PÍŽMO a ŽM.* Praha: Ministerstvo dopravy, odbor krizového řízení, 2008. 162 s.
- [7] HOBST, L. *Provizoria dopravních staveb.* TK18. Praha: ČKAIT, 1999. ISBN 80-902697-1-0
- [8] KAPLAN, V. et al. *Metodika zpracování geodetického zaměření místa stavby provizorního mostu.* 2007. 21 s.
- [9] BENDA, M. *Počítačová podpora projektování mostních provizorií* (dizertační práce). Brno: Univerzita obrany, 2006. 98 s.
- [10] ČSN 73 6209. *Zatěžovací zkoušky mostů.* ČSN, 1995
- [11] Informační portál ženijního vojska [online]. 2010 [cit. 2010-11-01]. Projektování a stavba provizorních mostů ze souprav. Dostupné z WWW: <http://ipzv.unob.cz/Knihovna/Mostní_provizoria_II/TMS_MS.htm>.
- [12] STANAG 2021 *Military load classification of bridges, ferries and vehicles.* NATO/PFP, 2010
- [13] Posouzení a návrh úprav mostní konstrukce TMS podle standardů NATO. *Závěrečná zpráva projektu IF44L/078/030.* Praha: Fakulta stavební ČVUT, 2007.

1.4 Slovník základních pojmů

- Výběr následujících pojmů krizového řízení vychází z pojmů vymezených tzv. „krizovými zákony“, není však jejich pouhou citací, ale zobecněním rozšiřuje jejich působnost nad rámec těchto zákonů. Doplnění ostatních pojmů respektuje obecné zásady krizového řízení.
- **Civilní nouzové plánování** – proces plánování opatření k zajištění ochrany vnitřní bezpečnosti a veřejného pořádku, ochrany obyvatelstva, funkčnosti státní správy, ochrany ekonomiky v době krizových situací a civilní podpory ozbrojeným silám v době vojenských krizových situací.
- **Havarijní plán** – souhrn opatření k provádění záchranných a likvidačních prací při mimořádné události, havarijní plán pro území kraje je **havarijní plán kraje**, havarijní plán uvnitř objektu nebo u zařízení, které je zdrojem nebezpečí, je **vnitřní havarijní plán**, v okolí objektu, které je zdrojem nebezpečí, je **vnější havarijní plán**.
- **Integrovaný záchranný systém (IZS)** – koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. **Základními složkami** jsou Hasičský záchranný sbor České republiky, zdravotnická záchranná služba a Policie České republiky. **Ostatními složkami** jsou vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby, neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím a která poskytují plánovanou pomoc na vyžádání.
- **Krizová situace** – mimořádná událost, v jejímž důsledku se vyhláší stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu nebo válečný stav. Jsou při ní ohroženy důležité hodnoty, zájmy či statky státu a jeho občanů a hrozící nebezpečí nelze odvrátit a způsobené škody odstranit běžnou činností orgánů veřejné moci, ozbrojených sil a ozbrojených bezpečnostních sborů, záchranných sborů, havarijních a jiných služeb a právnických a fyzických osob. Situace, která vzniká v souvislosti s vnějším vojenským ohrožením státu nebo plněním mezinárodních závazků o společné obraně je **vojenská krizová situace**.
- **Krizové plánování** – proces zpracování a ověřování krizových plánů a dokumentů s nimi souvisejících.

- **Krizové řízení** – ucelený soubor postupů, metod a opatření, která věcně příslušné orgány a určené subjekty užívají při předcházení (analýza a vyhodnocení bezpečnostních rizik), přípravě (plánování, školení, nácviky, kontrola) a odezvě (operativní aplikace zpracovaných plánů odpovídající konkrétní situaci) na činnosti v krizových situacích.
- **Krizový plán** – je soubor dokumentů obsahující popis a analýzu hrozeb a souhrn krizových opatření a postupů, které ministerstva, jiné správní úřady a orgány územní samosprávy (KÚ, ORP a určené obce) zpracovávají k zajištění připravenosti na řešení krizových situací v dané působnosti dle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů.
- **Krizový stav** – stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu nebo válečný stav vyhlášený oprávněnými orgány za účelem řešení jakékoliv krizové situace.
- **Likvidační práce** – práce k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí na majetku a životním prostředí, činnosti k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí.
- **Mimořádná situace** – narušení rovnováhy dané soustavy. Vzniká v souvislosti s hrozcí nebo již nastalou mimořádnou událostí. Mimořádná situace může za určitých okolností přerůst v krizovou situaci.
- **Mimořádná událost** – škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.
- **Obrana státu** – jsou opatření k zajištění svrchovanosti, územní celistvosti, principů demokracie a právního státu, ochrany života obyvatel a jejich majetku před vnějším napadením. Obrana státu zahrnuje výstavbu účinného systému obrany státu, přípravu a použití odpovídajících sil a prostředků a účast v kolektivním obranném systému.
- **Ochrana obyvatelstva** – úkoly civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití a další opatření k zabezpečení ochrany života, zdraví a majetku.
- **Orgány krizového řízení** – vláda, prezident, bezpečnostní rada státu, bezpečnostní rada kraje, bezpečnostní rada obce, ústřední správní úřad, krajský úřad, obec s rozšířenou pravomocí, určená obec.

- **Plán krizové připravenosti** – je plán obsahující souhrn krizových opatření a postupů k řešení krizových situací zpracovaný právníckými osobami nebo podnikajícími fyzickými osobami, které zajišťují plnění opatření vyplývajících z krizového plánu příslušného státního nebo samosprávného orgánu.
- **Pracovní povinnost** – povinnost fyzických osob vykonávat po nezbytně nutnou dobu určené práce nutné pro řešení krizové situace, včetně zajišťování potřeb obrany státu, které jsou tyto osoby povinny konat v místě určeném orgánem krizového řízení a podle potřeb i nad rámec pracovní doby stanovené v pracovně-právních předpisech.
- **Pracovní výpomoc** – povinnost fyzických osob vykonávat jednorázové a mimořádné úkoly nezbytné pro řešení krizové situace, které jsou povinny konat v místě určeném orgánem krizového řízení, včetně zajišťování obrany státu, a podle potřeb pro řešení krizové situace i nad rámec pracovní doby stanovené v pracovně-právních předpisech.
- **Preventivní opatření** – opatření zaměřená na zajištění schopnosti řešit mimořádné situace s cílem uvést soustavu zpět do rovnovážného stavu, respektive snížit následky jejího vyústění v mimořádnou událost.
- **Přípravná opatření** – opatření zaměřená na dosažení schopnosti efektivně řešit mimořádnou událost a zmírnit její následky.
- **Řešení mimořádné události** – stanovení, organizování a provádění krizových opatření orgány krizového řízení po vyhlášení krizové situace.
- **Subjekt hospodářské mobilizace** – dodavatel/poddodavatel mobilizační (v odůvodněných případech i nezbytné) dodávky splňující bezpečnostní a kvalifikační kritéria pro výběr, který je na návrh příslušného ústředního správního úřadu jmenován předsedou Správy státních hmotných rezerv.
- **Ústřední správní úřad** – ministerstvo a jiný správní úřad na ústřední úrovni.
- **Varování** – souhrn technických a organizačních opatření zabezpečujících včasné upozornění obyvatelstva na hrozící nebo nastalou mimořádnou událost, vyžadující realizaci opatření na ochranu obyvatelstva a majetku; zahrnuje zejména varovný signál, po jehož provedení je neprodleně realizováno informování obyvatelstva o povaze nebezpečí a o opatřeních k ochraně života, zdraví a majetku.
- **Věcná pomoc** – je poskytnutí věcných prostředků při provádění záchranných a likvidačních prací na výzvu velitele zásahu, starosty obce nebo přednosty okresního

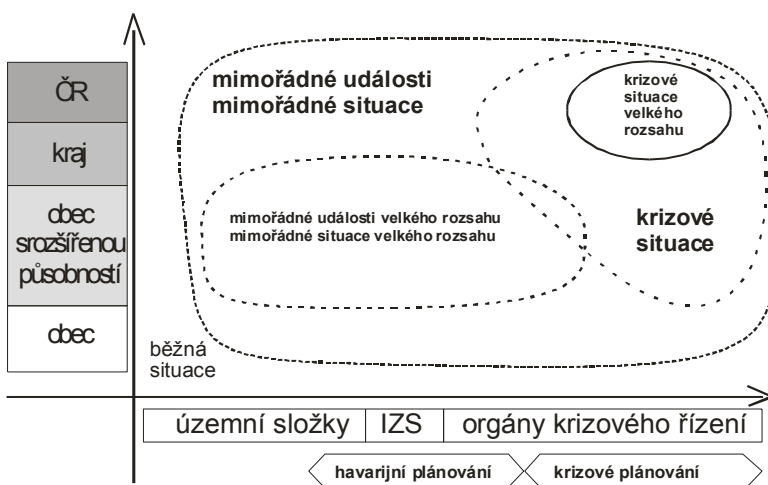
úřadu; věcnou pomocí se rozumí i pomoc poskytnutá dobrovolně bez výzvy, ale se souhlasem nebo s vědomím velitele zásahu, starosty obce.

- **Věcné prostředky** – movité a nemovité věci ve vlastnictví státu, územních samosprávných celků a právnických a fyzických osob nebo jimi poskytované služby, které lze využít při řešení krizových situací, včetně zajišťování obrany státu.
 - Za movité věci se považují také všechny druhy vyrobených nebo zachycených přírodních energií,
 - za věcné prostředky se považují též služby, které se vyžadují od právnických a fyzických osob při řešení krizových a mimořádných situací,
 - službami se rozumí poskytování oprav a údržby věcí, přeprava osob a věcí, jiné práce a výkony k uspokojování dalších potřeb.
- **Vyrozumění** – souhrn technických a organizačních opatření zabezpečujících včasné předávání informací o hrozcí nebo nastalé mimořádné události orgánům krizového řízení, právnickým osobám a podnikajícím fyzickým osobám podle havarijních nebo krizových plánů.
- **Záchranné práce** – činnosti k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí, a vedoucí k přerušení jejich příčin.

2 Doprava v krizových situacích

2.1 Krizové plánování a krizové řízení v České republice

Krizové plánování, jako základní součást krizového řízení, je proces umožňující orgánům státní správy přípravu nejvhodnějších protikrizových opatření pro zamezení potencionálních ohrožení společnosti. Protikrizová opatření v sobě zahrnují standardní opatření, k nimž subjekty účastníci se řešení krizové situace mají pravomoci ze zákona, a konkrétní mimořádná opatření, k nimž potřebné pravomoci získávají pouze v době vyhlášení krizového stavu, a následné ověřování krizových plánů (viz obr. 2.1). Vstupem ČR do NATO byly převzaty standardy NATO pro obranné plánování a civilní nouzové plánování.



Obr. č. 2.1 Mimořádné události a krizové situace z pohledu řešení

Obranné plánování je soubor opatření plánovaných k zajištění svrchovanosti, územní celistvosti, principů demokracie a právního státu, ochrany života obyvatel a jejich majetku před vnějším napadením a ke splnění požadavků na zajišťování obrany státu a zabezpečení mezinárodních závazků. Podrobnosti řeší zákon č. 222/1999 Sb. o zajišťování obrany České republiky, který stanovuje povinnosti státních orgánů, územních samosprávných celků, právnických a fyzických osob k obraně před vnějším napadením. Koordinační roli v obranném plánování zabezpečuje Ministerstvo obrany ČR.

Civilní nouzové plánování je proces plánování opatření k zajištění ochrany vnitřní bezpečnosti a veřejného pořádku, ochrany obyvatelstva, funkčnosti státní správy, ochrany ekonomiky v době krizových situací a civilní podpory ozbrojeným silám v době vojenských krizových situací. Specifickou funkci plní oblast plánování civilních zdrojů v oblasti dopravy, zajišťování materiálních zdrojů a systém hospodářské mobilizace.

Krizové řízení v ČR

Ústavní zákon o bezpečnosti ČR č. 110/1998 Sb., definuje právní kategorie, které vyhláší kompetentní ústavní orgány takto: „Je-li bezprostředně ohrožena svrchovanost, územní celistvost státu, demokratické základy České republiky nebo ve značném rozsahu vnitřní pořádek a bezpečnost, životy a zdraví, majetkové hodnoty nebo životní prostředí, anebo je-li třeba plnit mezinárodních závazky o společné obraně, může se vyhlásit podle intenzity, územního rozsahu a charakteru situace **nouzový stav, stav ohrožení státu nebo válečný stav**. Nouzový stav a stav ohrožení státu se vyhláší pro omezené nebo pro celé území státu, válečný stav se vyhláší pro celé území státu.“

Nouzový stav – může vláda vyhlásit v případě živelních pohrom, ekologických nebo průmyslových havárií, nehod nebo jiného nebezpečí, které ohrožuje ve značném rozsahu životy, zdraví nebo majetkové hodnoty anebo vnitřní pořádek a bezpečnost. V případě nebezpečí z prodlení může rozhodnout o vyhlášení nouzového stavu předseda vlády. Jeho rozhodnutí do 24 hodin od vyhlášení vláda schválí nebo zruší. Vláda o vyhlášení neprodleně informuje Poslaneckou sněmovnu ČR, která může vyhlášení zrušit. Nouzový stav nemůže být vyhlášen z důvodu stávky vedené na ochranu práv a oprávněných hospodářských a sociálních zájmů.

Stav ohrožení státu – vyhláší Parlament ČR na návrh vlády, je-li bezprostředně ohrožena svrchovanost nebo územní celistvost státu anebo jeho demokratické základy; k vyslovení souhlasu je třeba nadpoloviční většiny všech poslanců a senátorů.

Válečný stav – může vyhlásit Parlament ČR, je-li Česká republika napadena agresorem, nebo je-li třeba plnit mezinárodní smluvní závazky o společné obraně proti napadení. Podmínky určuje a jeho vyhlášení upravují čl. 39 odst. 3 a čl. 43 odst. 1 Ústavního zákona č. 1/1993 Sb. (Ústavy ČR).

Stav nebezpečí – zákon o krizovém řízení a zákon o integrovaném záchranném systému jej definuje takto: „Stav nebezpečí se jako bezodkladné opatření může vyhlásit, jsou-li v případě živelní pohromy, ekologické nebo průmyslové havárie, nehody nebo jiného

nebezpečí ohroženy životy, zdraví, majetek, životní prostředí nebo vnitřní bezpečnost a pořádek, pokud nedosahuje intenzita ohrožení značného rozsahu a není možné odvrátit ohrožení běžnou činností správních úřadů a složek integrovaného záchranného systému. Vyhláší se s uvedením důvodu na nezbytně nutnou dobu a pro celé území kraje nebo pro jeho část. Stav vyhláší hejtman (v Praze primátor). Stav nebezpečí lze vyhlásit na dobu 30 dnů. Není-li možné odvrátit vzniklé ohrožení v rámci stavu nebezpečí, hejtman neprodleně požádá vládu o vyhlášení nouzového stavu.“

2.1.1 Krizové plánování

Krizové plánování (krizovou připravenost) je možno definovat jako ucelený soubor přístupů, názorů, zkušeností, doporučení, metod a opatření, které vedoucí pracovníci organizace využívají k zvládnutí specifických činností při přípravě organizace na činnost v krizových situacích a k minimalizaci možných zdrojů krizových situací.

Krizové plánování je základní součástí krizového řízení. Je to proces umožňující orgánům státní správy přípravu nejvhodnějších protikrizových opatření pro zamezení potencionálních ohrožení společnosti. Protikrizová opatření v sobě zahrnují:

- **standardní opatření**, k nimž subjekty účastníci se řešení krizové situace již mají pravomoci ze zákona,
- **mimořádná opatření**, k nimž potřebné pravomoci získávají pouze v době vyhlášení příslušného krizového stavu.

V oblasti ochrany obyvatelstva **krizové plány** kontinuálně navazují na **vnější havarijní plány** krajů, obcí s rozšířenou pravomocí, obcí a doplňují je o použití konkrétních mimořádných opatření. Tato mimořádná opatření jsou nezbytná pro rozšíření akceschopnosti proti ohrožení společnosti a poskytují vybraným subjektům potřebné pravomoci.

2.1.2 Krizové řízení

Krizové řízení je možno definovat jako ucelený soubor přístupů, názorů, zkušeností, doporučení, metod a opatření, které vedoucí pracovníci organizace využívají k zvládnutí specifických činností při bránění vzniku a eskalaci krizových situací, při omezování působení negativních faktorů zdrojů krizových situací na organizaci a důsledků tohoto působení a při vytváření podmínek pro obnovu původního (předkrizového) stavu.

Obecné pojetí řízení

Řízení je mnohostranná, uvědomělá a aktivní tvořivá činnost, v jejímž rámci řídící subjekt stanovuje cíle, ovlivňuje metody, prostředky a způsob chování řízených objektů (výkonných prvků), aby celá řízená soustava optimálně plnila určené funkce a dosahovala stanovených cílů v určeném čase a kvalitě.

Řízení v krizových situacích je řízením se všemi jeho znaky, prvky, metodami i formami, přičemž každý z nich odráží specifiku krizové situace. Základním požadavkem řízení je jeho variabilnost vzhledem k náhle vzniklým a těžko předvídatelným podmínkám vzniku a průběhu mimořádné události. Těžko lze předpokládat, že je možno připravit algoritmy řešení následků většiny mimořádných událostí.

2.2 Krizové řízení a doprava

Doprava jako soubor činností, jimiž se uskutečňuje záměrný pohyb dopravních prostředků po dopravních cestách a přemísťování osob a věcí dopravními prostředky nebo dopravními zařízeními, zaujímá nezastupitelné místo při řešení krizových situací. Pro zabezpečení její funkčnosti v krizových situacích a k rychlému odstranění následků mimořádných událostí v dopravě samé je vytvořen systém, který zajišťuje odpovídající diferencované reakce na vzniklé mimořádné situace. Lze říci, že čím je sofistikovanější dopravní infrastruktura, tím je citlivější na narušení mimořádnými událostmi.

Ministerstvo dopravy je ústředním orgánem státní správy ČR, v jehož čele je člen vlády. Vykonává působnost vyplývající ze zákona č. 2/1999 Sb. a dalších obecně závazných právních předpisů ve věcech drah a drážní dopravy, silniční a městské dopravy, drah zvláštního určení, pozemních komunikací, vnitrozemské plavby, vodních cest a civilního letectví.

Základními dokumenty MD ČR pro oblast KŘ jsou:

- Dopravní politika ČR
- Strategie krizového řízení v dopravě do roku 2013
- Krizový plán MD ČR

Při plnění úkolů v oblasti bezpečnosti státu MD ČR zejména:

- vypracovává koncepci hospodářských opatření pro krizové stavy jako součást dopravní politiky státu,

- spolupůsobí na zachování základních funkcí státu za krizových situací,
- podílí se na plánování obrany státu včetně operační přípravy státního území z hlediska dopravní infrastruktury,
- zpracovává krizový plán a typové plány za oblast dopravy,
- připravuje předrealizační opatření k použití pohotovostních zásob (především mostních provizorních konstrukcí),
- podílí se na plánování civilních zdrojů v jednotlivých oborech dopravy,
- spolupracuje v oblasti prevence z hlediska boje proti terorismu.

V době krizového stavu je ministerstvo dopravy oprávněno uložit provozovateli dráhy, drážní dopravy, silniční dopravy, letadel, letišť, vnitrozemské vodní dopravy a veřejných přístavů, jakož i vlastníku a provozovateli ostatních objektů a zařízení sloužících dopravě povinnost zabezpečování dopravních potřeb.

MD ČR je povinno vést pro potřeby správních úřadů a složek IZS celostátní informační systém pro preventivní a záchranná opatření v oblasti mobilních zdrojů nebezpečí v dopravě.

MD ČR připravuje a vládě navrhuje přijetí regulačních opatření v oblasti dopravy zaměřených zejména na priority ve využívání dopravní infrastruktury, použití dopravních prostředků, eliminaci kongescí a efektivní spotřebu pohonných hmot.

2.2.1 Odbor bezpečnostní MD ČR

Je specializovaným organizačním celkem pro krizové řízení v resortu dopravy, který je podřízen přímo ministru dopravy.

Základním posláním odboru je zajišťování připravenosti resortu dopravy na řešení krizových situací v dopravě, zabezpečování úkolů ministerstva v oblasti civilního nouzového plánování (CNP), obranného plánování (OP) a hospodářských opatření pro krizové stavy (HOPKS). Do působnosti odboru dále patří příprava resortu z hlediska integrace ČR do NATO, radiační havárie, požární ochrana a systém DOK pro preventivní a záchranná opatření v oblasti mobilních zdrojů nebezpečí v dopravě.

Činnost odboru je rozdělena do oblasti úkolů:

- **koncepčních** – kam patří především vytváření dlouhodobých výhledů a koncepcí krizového plánování řízení v oblasti dopravy vycházející z mezinárodní spolupráce zpracování krizového plánu MD ČR,

- **rutinních** – řízení zpracování a upřesňování krizových plánů u subjektů hospodářské mobilizace v působnosti MD ČR. Zpracovává návrh skladby a objemu státních hmotných rezerv pro zabezpečení funkčnosti dopravních odvětví v krizových stavech. Zastupuje MD ČR ve vládní komisi pro radiační havárie.

Odborně a metodicky ovlivňuje zpracování plánů krizové připravenosti i v silniční dopravě, kde je řízení realizováno prostřednictvím orgánů státní správy na úrovni krajů (odbory dopravy a silničního hospodářství) a magistrátů měst. Výkon státní správy je řízen orgány státní správy, do jejichž působnosti náleží úseky státní správy. Řízení v rámci zákonů je realizováno vydáváním obecně závazných právních předpisů a v jejich mezích vydáním směrnic a instrukcí. Pro údržbu silnic jsou vytvořeny speciální příspěvkové organizace krajské správy a údržby silnic. Obnova silničního fondu, včetně výstavby objektů, se zabezpečuje smluvně s jednotlivými stavebními organizacemi.

2.2.2 Hospodářská opatření pro krizové stavy

Podle zákona o hospodářských opatřeních pro krizové stavy se vytvářejí organizační, materiální a finanční předpoklady pro následující hospodářská opatření:

- systém nouzového hospodářství,
- systém hospodářské mobilizace,
- vytváření a použití státních hmotných rezerv,
- výstavba a údržba infrastruktury,
- regulační opatření.

2.2.3 Systém nouzového hospodářství

Systém nouzového hospodářství je určen pro všechny krizové stavy. Jeho prostřednictvím jsou zabezpečovány všechny nezbytné dodávky s výjimkou dodávek pro ozbrojené síly a ozbrojené bezpečnostní sbory po vyhlášení stavu ohrožení státu nebo válečného stavu. Orgány státní správy zpracovávají v rozsahu své působnosti plán nezbytných dodávek, který je součástí jejich krizového plánu.

Nezbytnou dodávkou se rozumí dodávka výrobku, prací a služeb pro zajištění základních životních potřeb obyvatel státu v krizovém stavu nebo pro zajištění potřeb zasahujících záchranných sborů a havarijních služeb nutných pro jejich činnost po vzniku krizového stavu a v neposlední řadě pro podporu výkonu státní správy. Pokrytí nezbytných dodávek je

zabezpečováno především z běžně dostupných zdrojů a může být předem zajišťováno smlouvami s fyzickými a právníckými osobami.

V případech, kdy odborně příslušný ústřední správní úřad nemůže zajistit nezbytnou dodávku, lze příslušné zásoby pořídit z prostředků státu a udržovat je jako pohotovostní zásoby.

2.2.4 Systém hospodářské mobilizace

Systém hospodářské mobilizace je souhrn organizačních, materiálních, personálních a jiných opatření, kterými ústřední správní úřad zabezpečuje mobilizační dodávku pro potřeby ozbrojených sil a ozbrojených bezpečnostních sborů za stavu ohrožení státu a válečného stavu. Na základě požadavku ozbrojených sil a ozbrojených bezpečnostních sborů zpracuje příslušný ústřední orgán státní správy **plán hospodářské mobilizace**.

Dodávky jsou zabezpečeny písemnou smlouvou mezi ústředním orgánem státní správy řídícím ozbrojené síly a ozbrojené bezpečnostní sbory a dodavatelem. Dodavatel může žádat zajištění prokazatelně nezbytných materiálních prostředků, případně finanční úhradu přípravy dodávky. Dodavateli vzniká povinnost plnit předmět smlouvy po vyhlášení příslušného krizového stavu. Dodavatel je povinen zpracovat **plán opatření hospodářské mobilizace** a předat ho příslušnému ústřednímu orgánu státní správy, s nímž uzavřel smlouvu.

2.2.5 Vytváření a použití státních hmotných rezerv

Ústřední orgány státní správy v rámci své působnosti zapracovávají do svých krizových plánů požadavky na tvorbu vybraných strategických položek surovin a materiálů. Požadavky uplatní u SSHR, která vytváří a udržuje strategické zásoby v rámci vládou stanovených limitů. O jejich uvolnění po vyhlášení krizových stavů rozhoduje vláda. V době mimo krizové stavy se nakládání s hmotnými rezervami řídí podle zákona č. 97/1993 Sb., ve znění zákona č. 272/1996 Sb., o působnosti SSHR. Státní hmotné rezervy (SHR) se dělí na mobilizační rezervy, hmotné rezervy, pohotovostní zásoby a zásoby pro humanitární pomoc.

- Makroekonomická opatření – hmotné rezervy (HR).
- Hospodářská mobilizace – mobilizační rezervy (MR).
- Nouzové hospodářství – pohotovostní zásoby (PZ) a zásoby pro humanitární pomoc (ZHP).

Mobilizační rezervy (MR)

Mobilizační rezervy jsou zásoby materiálových a jiných hodnot vytvářené v době míru ke zvýšení obranyschopnosti k realizaci plánovaných úkolů v období přechodu do stavu ohrožení státu, v jeho průběhu a ve válečném stavu. Napomáhají zajištění rychlého a plynulého přechodu národního hospodářství z mírové činnosti na válečnou, jeho případnou urychlenou obnovu a další činnost. Množství a složení MR se v souvislosti se snižováním pravděpodobnosti vojenského napadení ČR postupně snižuje. Část MR je převáděna do PZ a část je rušena v souladu s proklamovanými technickými a technologickými schopnostmi subjektů hospodářské mobilizace řešit všechny krizové situace běžnou činností.

Hmotné rezervy (HR)

Hmotné rezervy vytvářejí vybrané organizace a obsahují vybrané potraviny (maso, cukr, máslo a další potraviny) a suroviny (měď, hliník, obilí, usně a další). Obdobně jako u MR se předpokládá výrazné omezení, respektive zrušení tohoto druhu rezerv s tím, že v případě krizové situace se uvažuje o zajištění nezbytných surovin formou nákupu z místních zdrojů, případně dovozem.

Pohotovostní zásoby (PZ)

Pohotovostní zásoby se vytváří v působnosti Správy státních hmotných rezerv. O použití rozhoduje vedoucí ústředního správního úřadu, na základě jehož požadavku byly PZ vytvořeny. O použití po vyhlášení stavu nebezpečí může rozhodnout KÚ nebo určená obec pokud:

- jsou PZ uloženy na území jejich správního obvodu,
- použití PZ je v mezích jejich plánu nezbytných dodávek,
- PZ budou použity k odvrácení bezprostředního ohrožení života či zdraví obyvatel nebo k odvrácení bezprostředně hrozící značné škody,
- jiné možnosti KÚ byly vyčerpány.

Zásoby pro humanitární pomoc (ZHP)

Správa státních hmotných rezerv v souladu s § 12 zákona č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů vytváří zásoby pro humanitární pomoc. Tyto zásoby jsou součástí zajištění humanitární pomoci postiženým osobám a jsou poskytovány státem po vyhlášení krizového stavu, v souladu se zákonem

č. 240/200 Sb., o krizovém řízení, na správním území zasaženém krizovou situací. Zásoby pro humanitární pomoc slouží pro první 3 dny krizové situace k zajištění nezbytných životních potřeb fyzických osob, které vlivem krizové situace zůstaly bez potřebných věcných prostředků nutných k přežití a které nebyly evakuovány.

2.3 Použití AČR v krizových situacích

Podle Vojenské strategie České republiky z roku 2008, čl. 14, je možné k podpoře civilních orgánů v krizových situacích nevojenského charakteru použít na území ČR ozbrojené síly připravené poskytnout v nezbytném rozsahu a podle dostupnosti, na podporu integrovaného záchranného systému nebo Policie ČR, síly a prostředky, které mohou být dále posíleny jednotkami aktivních záloh. V principu jsou ve prospěch integrovaného záchranného systému nebo Policie ČR využitelné všechny síly a prostředky ozbrojených sil.

V bezpečnostní strategii ČR je dále definována úloha integrovaného záchranného systému v oblasti vnitřní bezpečnosti, kde jednotlivé složky integrovaného záchranného systému a další složky podílející se na zajištění vnitřní bezpečnosti státu a ochrany obyvatelstva musejí být schopny profesionálně reagovat a v součinnosti s dalšími subjekty účinně zasáhnout v případě mimořádné události či krizové situace způsobené teroristickými útoky, živelními a ekologickými pohromami, průmyslovými haváriemi, nehodami a dalším nebezpečím, které ohrožuje životy, zdraví, majetek, životní prostředí, vnitřní bezpečnost či veřejný pořádek v ČR. Orgány bezpečnostního systému ČR neustále rozvíjí koncepci krizového řízení a metodiku krizového plánování. Zajišťují odborné zázemí pro plánování, přípravu, koordinaci a sjednocení postupů orgánů státní správy a samosprávy, právnických a podnikajících fyzických osob při jejich přípravě na krizové situace.

2.3.1 Integrovaný záchranný systém

Integrovaným záchranným systémem (IZS) se rozumí koordinovaný systém vazeb a postupů při organizaci a provádění záchranných a likvidačních prací. Do IZS se začleňují složky, které se dělí na:

- **základní složky** (Hasičský záchranný sbor ČR a ostatní jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí jednotkami požární ochrany, zdravotnická záchranná služba (ZZS) a Policie ČR),
- **ostatní složky** – vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví,

havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby (např. Vodní záchranná služba, Speleologická záchranná služba, Báňská záchranná služba, Horská služba ČR), zařízení civilní ochrany, neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím (např. Český červený kříž, Český hydrometeorologický ústav, Akademie věd – Geofyzikální ústav, Ústav fyziky atmosféry, hygienické služby, správci vodních toků a vlastníci a provozovatelé základních energetických sítí apod.).

Základní složky IZS zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem hlášení o vzniku mimořádné události (MU), jejího vyhodnocení a neodkladný zásah v místě MU. Povolání a nasazování ostatních sil a prostředků IZS se řídí **poplachovým plánem**. Koordinačním orgánem IZS v ČR je Ministerstvo vnitra, v rámci krajů hejtmán a starosta v obcích s rozšířenou působností.

Koordinování záchranných a likvidačních prací při řešení mimořádné události v místě nasazení složek IZS a řízení součinnosti provádí velitel zásahu, kterým je zpravidla velitel jednotky požární ochrany. Při soustředění většího počtu sil a prostředků se zřizuje štáb velitele zásahu, jehož členy jsou velitelé a vedoucí složek IZS.

Ostatní složky integrovaného záchranného systému poskytují při záchranných a likvidačních pracích plánovanou pomoc na vyžádání (tj. na předem písemně dohodnutý způsob poskytnutí pomoci).

Plánovaná pomoc na vyžádání se při řešení mimořádné události uskutečňuje podle poplachového plánu, ve kterém je stanoven předem smluvně dohodnutý způsob pomoci. Pomoc jsou povinny poskytnout:

- ministerstva, územní správní úřady, orgány krajů a obcí v mezích své působnosti, obce v okruhu své působnosti,
- právnické a fyzické osoby, které jsou vlastníkem nebo uživatelem stavby civilní ochrany nebo stavby dotčené požadavky civilní ochrany,
- zdravotnická zařízení,
- ostatní složky integrovaného záchranného systému,
- vojenské záchranné útvary,
- ostatní osoby, které se k tomu smluvně zavázaly.

- Plánovanou pomoc na vyžádání není povinen poskytnout ten, kdo by poskytnutím této pomoci vážně ohrozil plnění vlastních závažnějších úkolů stanovených podle zvláštních právních předpisů.

Při vyhlášení krizových stavů se IZS řídí pokyny:

- **hejtmana** za stavu nebezpečí,
- **ministerstva vnitra** za nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu.

2.3.2 Použití armády k záchranným a likvidačním pracím

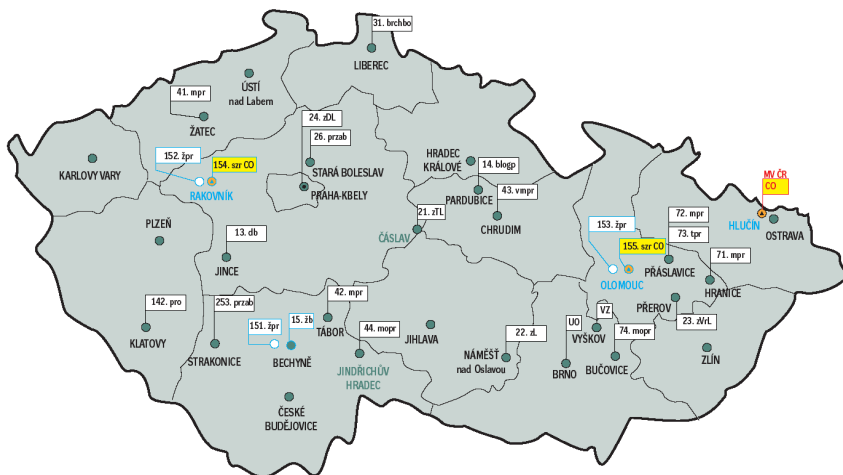
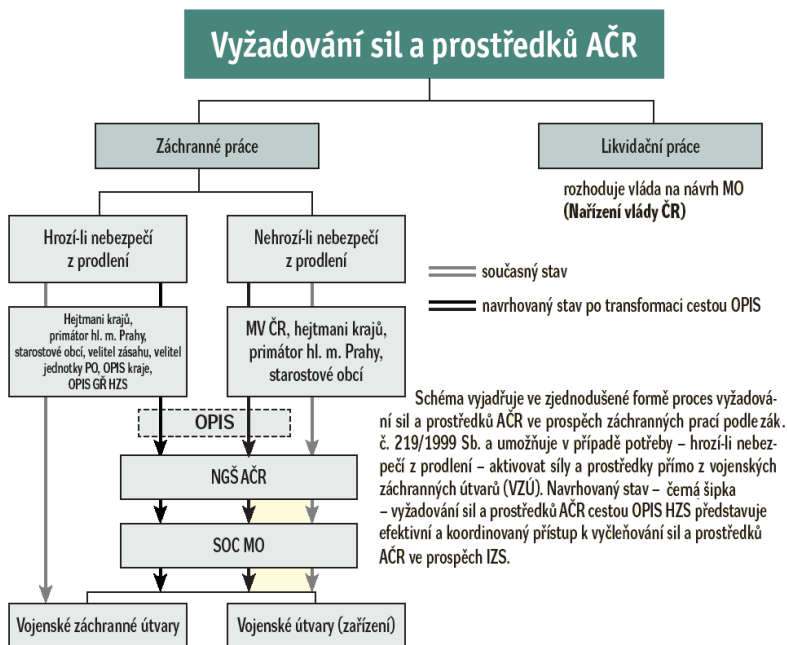
Jedná se o dočasné organizované nasazení vojenských útvarů a vojenských zařízení s potřebným vojenským materiálem a pod velením příslušného velitele. Pomoc armády se využívá v případě, kdy příslušné správní úřady, orgány územní samosprávy a orgány požární ochrany nemohou zajistit záchranné práce vlastními silami. Použití armády k záchranným pracím mohou vyžadovat hejtmani krajů, primátoři a starostové obcí nebo Ministerstvo vnitra prostřednictvím OPIS HZS přes stálé operační centrum (SOC) AČR. Hrozí-li však nebezpečí z prodlení, zákon umožňuje vyžadovat použití armády nasazením jednotek, které jsou nejbližší místu mimořádné události. Veškeré použití armády k záchranným pracím se uskutečňuje v souladu se zákonem č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky.

Hasičský záchranný sbor (HZS) žádá přímo SOC AČR o poskytnutí výpomoci a ten ji poskytne na základě účelu plnění v souladu se schématem na obr. 2.2.

2.3.3 Ženíjní vojsko Armády České republiky

Základem ženijního vojska AČR je 15. ženijní brigáda (dále 15. žb) s velitelstvím dislokovaným v jihočeské Bechyni. Ženíjní brigádu tvoří:

- velitelství brigády (Bechyně),
- 151. ženijní prapor (Bechyně),
- 152. ženijní prapor (Rakovník),
- 153. ženijní prapor (Olomouc),
- samostatná záchranná rota Rakovník,
- samostatná záchranná rota Olomouc.



15. ženijní brigáda je schopna plnit úkoly ženijní podpory jednotek a úkolových uskupení Armády České republiky, NATO a EU ve všech druzích operací, včetně činnosti v míru. Široké spektrum možností ženijního vojska, skladba techniky a přítomnost samostatných záchranných rot předurčuje 15. ženijní brigádu i pro využitelnost ve prospěch obyvatel v případě živelních pohrom a jiných mimořádných událostí. V takovém případě vyčleňuje síly a prostředky k plnění záchranných a likvidačních prací v návaznosti na stálé prvky IZS a je schopna vytvářet:

- odřady k evakuaci osob při povodních,
- vyprošťovací odřady,
- odřady k zabezpečení průjezdnosti na komunikacích a ve městech,
- odřady k provádění zemních prací,
- odřady pro nouzové přemostění,
- odřady k provádění trhacích a demoličních prací,
- humanitární základny materiální pomoci,
- odřady pro dekontaminaci osob a techniky.

Vojenský záchranný útvar je samostatná součást armády, která je určená k plnění humanitárních úkolů civilní ochrany a připravující se k plnění humanitárních úkolů civilní ochrany po dobu válečného stavu. Vyžádat síly vojenského záchranného útvaru může pouze oprávněná osoba. Zpravidla se síly vojenských záchranných útvarů vyžadují v situacích, kdy nemohou pomoci ostatní složky IZS ČR, tedy při náročnějších haváriích, katastrofách nebo při jiných krizových situacích. Velitel útvaru pak vyčlení potřebnou techniku a odřady a v rámci pohotovostní připravenosti jednotky vyrazí k zásahu.

Použití vojenských záchranných útvarů k plnění humanitárních úkolů civilní ochrany je jejich **dočasné** organizované nasazení s potřebným vojenským materiálem pod velením příslušného velitele k plnění humanitárních úkolů civilní ochrany při pohromách nebo při jiných závažných situacích ohrožujících životy, zdraví, značné majetkové hodnoty nebo životní prostředí.

Vojenské záchranné útvary se zpravidla používají k plnění těchto úkolů před nasazením vojenských útvarů a vojenských zařízení. K plnění asistenčních úkolů při krizových situacích nevojenského charakteru na území České republiky budou vojenské SZR a další předurčené

jednotky společných sil vyčleňovány k podpoře Policie ČR a integrovaného záchranného systému v souladu s čl. 14 Vojenské strategie České republiky 2008.

V podřízenosti velitelství společných sil (Olomouc) jsou kromě jiných součástí dvě samostatné záchranné rotý (SZR) s dislokací v Rakovníku a v Olomouci. Tyto SZR jsou předurčeny k provádění záchranných a dalších prací ve prospěch obyvatelstva a orgánů státní správy. V závislosti na vývoji krizové situace mohou být povoláni na cvičení vojáci potřebných odborností v záloze. Při řešení vojenské záchranné výpomoci přebírá do své podřízenosti vojenské síly a prostředky pozemních sil, vzdušných sil, vojenské logistiky a vojskové zdravotnické služby stálé operační centrum AČR (SOC). Vojenské záchranné útvary se používají k plnění humanitárních úkolů ochrany obyvatelstva při mimořádných událostech před nasazením útvarů a zařízení AČR k záchranným pracím. Jsou to specializované součásti AČR zaměřené svým vybavením na likvidační práce a obnovu postiženého území.

K poskytnutí podpory státním orgánům a orgánům samosprávy jsou vyčleňovány potřebné síly a prostředky na základě vyžádání pomoci podle příslušného havarijního plánu IZS:

- ministrem vnitra,
- hejtmanem, primátorem,
- starostou obce s rozšířenou pravomocí.

Žádost je adresována od velitele zásahu (HZS) nebo výše uvedených osob na OPIS HZS, který ji adresuje na SOC AČR. SOC AČR určí velikost účelové záchranné jednotky ke splnění úkolu. Řídící složkou je OPIS HZS a ten je oprávněn vyžadovat nasazení jakýchkoliv sil a prostředků zařazených do integrovaného záchranného systému (IZS).

2.4 Technika pro řešení mimořádných událostí v silniční dopravě

Množství a druh materiálu skladovaného ve státních hmotných rezervách jsou dány jednak požadavkem ministerstva obrany na stavbu náhradních přemostění silničních i železničních a jednak na základě výpočtu potřebného množství materiálu provedeného ministerstvem dopravy podle předpokládaného rozsahu ničení pozemních komunikací a železnic. V tomto množství je již zahrnuta potřeba mostního, svrškového, sdělovacího a zabezpečovacího materiálu pro jednotlivé kraje, který je potřeba pro zabezpečení dopravy na silnicích kraje a regionálních drahách.

2.4.1 Vojenské technické prostředky

Při řešení krizových situací v dopravě je třeba často řešit problém výstavby náhradních přemostění za mosty zničené nebo poškozené při mimořádné události, jako je například povodeň nebo podobná živelná katastrofa. Pokud je mimořádná situace nezládnutelná běžnými silami a prostředky, které mají k dispozici správci silnic, je možné požádat o pomoc Ministerstvo obrany. Podle rozsahu mimořádné události, jejího dopadu na obyvatelstvo a s ohledem na plnění svých hlavních úkolů armáda použije buď krátkodobě pouze své mostní prostředky, nebo ve spolupráci se Správou státních hmotných rezerv (SSHR) se zúčastní při stavbě zatímních mostů vhodných pro civilní provoz. Použit je tedy materiál Armády České republiky nebo materiál uložený ve státních hmotných rezervách.

Automobil mostní AM-50

Automobil mostní AM-50 je kolové speciální vozidlo na podvozku TATRA T-813 8x8 nebo nověji na T-815 8x8, vybavené podpěrou, speciální mostní nástavbou, pokládacím a často také buldozerovým zařízením. Je určen k přemostování překážek o šířce 10 až 12,5 m, a to mostem o jednom poli, dále ke stavbě mostu o více polích pro přemostění překážky širší než 12,5 m. Most umožňuje stavbu dlouhých mostů a estakád, rychlost stavby je 13,5 m/7 min s dostatečně vycvičenou obsluhou.



Obr. č. 2.4 Stavba mostu AM-50

Hloubka přemostované překážky může být v rozmezí od 2 do 6 metrů. Založení pilířů na povrchových nánožkách není nejspolehlivější, pilíř však umožňuje výškovou rektifikaci. Při

jízdě těžším, rozbahněným terénem lze podhustit pneumatiky za využití centrálního huštění pneumatik, kterým je podvozek TATRA vybaven. Vodní překážky do maximální hloubky 1,4 m (včetně brodivé vlny) překonává jízdou bez speciální úpravy. Plná kovová vozovka s množstvím kovových výstupků a nerovností není příliš vhodná pro osobní silniční vozidla, poskytuje však jistý uživatelský komfort pro těžkou techniku. Pouze optická svodidla neumožňují použití mostu v běžném civilním provozu. Běžná doba použití pro těžkou techniku jsou dny až měsíce za předpokladu provádění pravidelné kontroly mostu a spodní stavby.

Mostní tank MT-55

Mostní tank je určen k snadnému a rychlému přemostění protitankových zátarasů (příkopů) a jiných překážek s cílem usnadnit jejich překonání mechanizovaným a tankovým jednotkám. Mostní tank MT-55A je speciálně upravený podvozek středního tanku T-55A, který je místo bojové věže doplněn speciálním automatickým pokládacím zařízením a ocelovým mostem nůžkového typu.

Mostní konstrukce MT-55A je kolejová, nůžkového typu s nezávislými přímo pojižděnými mostovkovými panely (obr. č. 2.5). Každý mostovkový panel se skládá ze dvou souměrných částí navzájem spojených čepy vsunutými do závěsů přivařených na spodních pásnicích.

Osová vzdálenost mostovkových panelů v příčném směru je zajištěna dvěma příčníky, které současně zabraňují vzájemnému podélnému posunu panelů. Ve středu mostu jsou mostovkové panely spojeny prostřednictvím paralelogramu, který umožňuje stabilní dosednutí mostu všemi dosedacími plochami na nerovný terén a zajišťuje příčnou rovnoběžnost obou panelů.

Upravený podvozek T-55A se liší pouze uspořádáním jednotlivých skupin v bojovém prostoru. Pokládací ústrojí je ovládáno soustavou hydraulických válců, kdy rozvaděč hydraulického oleje, umístěný uvnitř vozidla, lze ovládat ručně pomocí pák, nebo automaticky pomocí elektrických impulsů jednotlivých sekcí výstroje. Tlak kapaliny je zabezpečován vysokotlakými pístovými čerpadly, poháněnými tankovým motorem.

Všechna ústrojí MT-55 určená k pokládání a nakládání mostu lze osádkou ovládat zevnitř tanku a s uzavřenými příklopy. Při pokládce mostu na překážku dochází k jeho překlápění vpřed a současnému rozevírání, délka pokládky je asi 3 minuty, délka naložení je asi 8 minut.



Obr. č. 2.5 Pokládka MT-55A

Tank je schopen přemost'ovat překážky do délky 18 m, šířka mostu je 3,3 m, jízdní kolej má šířku 1,15 m, mezera mezi kolejemi je 1,0 m, zatížitelnost mostní konstrukce je do 50 tun. Tato mostní konstrukce je nevhodná pro provoz civilních vozidel především z důvodu nízké bezpečnosti vozidel proti pádu do překážky při přejezdu.



Obr. č. 2.6 Převravník mostu PM-55A

Přepravník mostu PM-55 (viz obr. č. 2.6) je speciální vozidlo určené k dopravě, pokládání a snímání mostu při přemostování překážek a převážení záložní mostní konstrukce mostního tanku MT-55A. Prostředek umožňuje i samostatné položení mostní konstrukce na terén. PM-55A sestává z podvozku T-813, pokládacího zařízení pro manipulaci s mostem, buldozerového zařízení BZ-813 pro úpravy terénu a příslušné výbavy. Rychlost stavby je asi 10 min/1 pole, doba použití dny až měsíce.

Pontonová mostová souprava PMS

Pontonová mostová souprava (viz obr. 2.7) je svým charakterem plovoucí most na kontinuálních plovoucích podpěrách, mostovku tvoří horní uzavřená paluba pontonů. Jedná se o most s dvěma jízdními pruhy pro použití při rychlosti vody do 2 m/s a minimální hloubce vody 40 cm, rychlost stavby je v řádu maximálně desítek minut s minimální pracností stavby. Provozování však vyžaduje stálou a vycvičenou obsluhu – při kolísání hladiny hrozí dosednutí na dno a promáčknutí pontonu. Tento typ mostu je určen jen pro vojenské použití a není vhodný k nasazení např. při povodni apod.



Obr. č. 2.7 Pontonová mostní souprava – technologie stavby

2.4.2 Prostředky Správy státních hmotných rezerv

Množství a druh materiálu skladovaného v úložištích Správy státních hmotných rezerv jsou dány jednak požadavkem Ministerstva obrany na stavbu náhradních přemostění a jednak potřebou jednotlivých krajů na zabezpečení dopravy na silnicích v rámci kraje. Základními prostředky pro stavbu náhradních přemostění jsou mosty ze soupravy TMS a MS. V tomto

přehledu nejsou uvedeny, protože mostu MS je věnována podobná samostatná příručka a most TMS je podrobně popsán v kapitole 3.

Most montovaný týlový MMT

Koncem osmdesátých let byl dokončen vývoj nejmodernější generace silniční mostní provizorní konstrukce – týlový montovaný most MMT. Při jeho vývoji ve Vítkovicích byla akcentována vysoká rychlost a nízká pracnost montáže. Bylo přihlíženo k požadavku minimální hmotnosti při maximální únosnosti ocelové konstrukce. K dosažení těchto cílů bylo použito vysokopevnostních ocelí, progresivní konstrukce a výkonných montážních mechanismů. Na přelomu 80. a 90. let byly kromě prototypu vyrobeny 3 soupravy, z nichž jedna byla předána na Slovensko. Při zrušení silničního vojska byl materiál MMT z armády vyřazen. V současnosti je jednak v resortu MD ČR, jednak ve využití specializovaných firem.

Při návrhu koncepce řešení mostu se vycházelo z osvědčených předností mostu MS. Most je doplněn materiálem pro stavbu rychlomontovatelných pilířů. Jejich vývoji bylo věnováno velké úsilí. Poprvé u vojenské mostní soupravy se při stanovení zatěžovacích parametrů podařilo skloubit požadavky vojenských předpisů s ČSN. Most vyhovuje zatížení podle ČSN 73 6203, zatěžovací třída A. Při zatížitelnosti 80 tun lze dosáhnout maximálního rozpětí jednoho mostního pole 45 m.



Obr. č. 2.8 Most MMT

Základní provozní a technické parametry

MMT je rychlomontovatelný silniční most se dvěma jízdními pruhy a oboustrannými lávkami pro pěší. Most má šířku plastbetonové vozovky 7 m, oboustranné chodníky z ocelových roštů mají šířku 1 m, rozpětí jednoho pole do 45 m, délka odstupňovaná po 3 m. Souprava se dvěma mezilehlými pilíři umožňuje přemostění délky až 135 m. Pilíř je dvojí konstrukce, do vody spodní stavba a pro suchou překážku vrchní stavba pilíře. Obě části mohou sloužit jako samostatný pilíř. Max. standardní výška pilíře je 16,5 m. Rychlost stavby mostu je až 24 m/hod, efektivní doba využití je v řádu měsíců a let na dopravně významných tazích. Most je dimenzován na zatížení dle ČSN 73 6203 zatěžovací třída A, bez omezení rychlosti a zatížení náprav. Jedna souprava mostu MMT obsahuje tyto části mostu a pilíře:

Dílce a součásti tří mostních polí s nájezdovými rampami o délce mostu 135 m, z nichž lze také postavit tři samostatné mosty o rozpětí 45 m s oboustrannými nájezdy.

Dílce a součásti vrchní stavby pilíře, z nichž lze postavit dva pilíře o max. výšce 16,5 m v suché překážce nebo ze součástí jednoho z nich postavit dvě nástavby pilířů ve vodě.

Dílce a součásti spodní stavby pilíře, z nichž lze postavit dva pilíře o max. výšce 16,5 m ve vodě.

Most montovaný silniční MMS

Montovaný most silniční (MMS) je ocelová příhradová rozebíratelná mostní konstrukce s dolní mostovkou. MMS je navržen jako konstrukce provizorního přemostění v délkách cca 7,0 až 21,0 m pro použití v civilním i vojenském sektoru. Jedná se o most jednapruhový s modulovou délkou jednoho pole do 21,15 m. Konstrukci MMS lze použít pro most o jednom nebo více prostých polích. Jedná se o most zatímní. Nosnou konstrukci tvoří dva příhradové ocelové nosníky vzájemně spojené mostovkovým panelem. Normální zatížitelnost jednoho prostého pole max. délky 21,15 m podle dříve platné ČSN 73 6220 je $V_n = 32$ t, výhradní zatížitelnost $V_r = 60$ t.

MMS je navržen tak, aby ho bylo prostřednictvím přechodového dílu možno propojit se soupravou MS (TP 90). Je však třeba mít na paměti, že při propojení MMS s MS bude mít vzniklý most zatížitelnost odpovídající soupravě MS (TP 90).

Základem MMS jsou vnitřní a krajní díly, kdy každý díl je tvořen dvěma příhradovými díly hlavních nosníků, mostovkovým panelem a dvěma obručníky. Ke krajním dílům pak

patří ložiska a úprava přechodu na silniční těleso. Základní modulová délka dílů je 2350 mm. Každý díl MMS tvoří celý příčný řez mostu.



Obr. č. 2.9 Modernizovaná mostová souprava MMS

Součástí MMS je ještě lávka pro chodce, která se kotví z boku na příhradové hlavní nosníky. Další součástí je přechodový díl, který slouží k propojení dílů MMS s díly soupravy MS.

Konstrukce MMS tvoří vrchní stavbu mostu. Jako spodní stavbu je možno použít původní spodní stavbu rekonstruovaného mostu, panelové rovnaniny, věže z materiálu PIŽMO nebo je konstrukci možno uložit přímo na vozovku prostřednictvím vhodného roznášecího roštu.

2.5 Systém vzdělávání

Systém vzdělávání a přípravy musí vycházet z cílů stanovených ve „Strategii krizového řízení v dopravě do roku 2013“ a v aktualizované „Koncepci vzdělávání v oblasti krizového řízení“. Systém je v současné době nutné rozvíjet ve dvou základních rovinách:

- Příprava zaměstnanců formou krátkodobých kurzů.

- Příprava studentů zařazením odborných témat krizového řízení do struktury předmětů vysokých a středních škol.

Vzdělávání v oblasti silničních mostních provizorií v současné době probíhá v rovině vysokoškolského vzdělávání důsledně na půdě Univerzity obrany a částečně Univerzity Pardubice. Nelze opomenout důležitou součást vzdělávání v úrovni praktických kurzů celoživotního vzdělávání zabezpečované ze strany MDČR ve výcvikové základně v Kojetíně.

V současné době musí systém vzdělávání a přípravy vycházet z cílů stanovených ve „Strategii krizového řízení v dopravě do roku 2013“ a v aktualizované „Koncepci vzdělávání v oblasti krizového řízení“. Systém je v současné době nutné rozvíjet ve dvou základních podsystémech:

- Příprava zaměstnanců formou krátkodobých kurzů.
- Příprava studentů zařazením odborných témat krizového řízení do struktury předmětů vysokých a středních škol.

2.5.1 Příprava zaměstnanců formou krátkodobých kurzů

Základním smyslem organizování výuky a výcviku touto formou je zajištění praktické připravenosti širokého spektra osob podle jejich konkrétního pracovního zařazení v systému hospodářských opatření pro krizové stavy (HOPKS) tak, aby byly schopny při krizových situacích zabezpečit realizaci opatření, vyplývajících z dokumentů krizového řízení, a přispět k plnění úkolů při obnově dopravní infrastruktury, zejména v případě zničení mostních objektů.

Maximální efektivitu kurzů lze dosahovat jejich zaměřením nejen na teoretické, ale zejména na praktické zvládnutí stavby zatímních mostů s použitím materiálu, který je pro tento účel uložen ve SHR (podíl praktického, metodicky vedeného výcviku, skupinových nebo individuálních cvičení a ukázek by neměl být nižší než 70 % z doby trvání kurzu).

Podle náplně lze členit kurzy do čtyř skupin:

1. Kurz krizového managementu (KM) pro získání základních znalostí a praktických dovedností ve stavbě zatímního mostu s využitím konstrukcí MS, TMS a PIŽMO, které umožní řídicím pracovníkům rozhodování o použití uvedených konstrukcí v krizových situacích a v jednoduchých případech navrhopvat či plánovat síly a prostředky ke stavbě, včetně provádění hrubých časových kalkulací.

2. Kurz stavebních organizací (SO) pro praktické zvládnutí základních technologických postupů při stavbě zatímního silničního mostu z materiálu MS, TMS a PIŽMO v krizových situacích, včetně organizace práce v jednotlivých pracovních skupinách s využitím různých technických prostředků.

3. Kurz pro zaměstnance skladů a úložišť (SU) ochraňovatelských organizací k získání komplexního přehledu o systému údržby, skladování a manipulace s materiálem MS, TMS a PIŽMO, zásadách pro jeho přepravu na vozidlech a realizaci objednávky pro potřebu vlastní stavby zatímního mostu.

4. Kurzy organizovat v délce 3–10 pracovních dnů s možností absolvovat kurzy trvající déle než 5 pracovních dnů ve dvou po sobě následujících letech. Počet jednotlivých kurzů se doporučuje s ohledem na kapacitu výcvikového střediska a počty skutečně přihlášených účastníků. Pro příslušný kalendářní rok vydávat Ministerstvem dopravy Plán výcviku, který musí obsahovat zejména počet kurzů, termíny a místo konání jednotlivých kurzů a organizaci pověřenou provedením výcviku.

Účastníky kurzů zajišťovat Ministerstvem dopravy pozvánkami pro:

- soukromoprávní stavební firmy,
- organizace, které zabezpečují plánování,
- zaměstnance krizových pracovišť obcí, krajů a firmy se zaměřením na silniční dopravu,
- zaměstnance Ministerstva obrany dopravních a ženijních odborností a specialisty na operační přípravu státního území, respektive zajišťování mobilizačních dodávek pro železniční dopravu,
- organizace a firmy, které ochraňují provizorní mostní konstrukce a zajišťují jejich vyskladnění pro účely obnovy mostních objektů,
- studenty civilních a vojenských vysokých a vyšších odborných škol zaměřených na stavbu mostů (jako praxe k teoretické přípravě zajišťované ve druhém podsystému).

Účastníky kurzu vysílat zaměstnavatelem na základě přihlášek do kurzu, které jsou podávány písemně u organizátora kurzu. Péčí Ministerstva dopravy zajišťovat bezplatné ubytování a stravování. S ohledem na to, že se jedná o zabezpečování systému HOPKS ve prospěch státu, nedoporučuje se vybírat od účastníků žádný poplatek.

Obsahovou náplň zaměřit na získávání a prohlubování znalostí, dovedností a návyků použitelných při krizových situacích. Samostatně rozpracovat náplň základních odborných předmětů, které tvoří nezbytný teoretický základ pro praktický výcvik při dodržení zásad bezpečné práce, a náplň odborně výcvikových předmětů, které poskytují nezbytné znalosti příslušného tématu pro organizování stavby pilířů PIŽMO a mostů MS, TMS, včetně získání praktických manuálních dovedností při použití různých druhů montážní techniky a složení montážních oddílů. Součástí výuky je i seznámení účastníků kurzu se zákony, vyhláškami, souvisejícími předpisy a učebnicemi.



Obr. č. 2.10 Výuka ve Výcvikové základně MD ČR v Kojetíně

Pro každý kurz Ministerstvo dopravy jmenuje vedoucího kurzu a vedoucího lektora, kteří jsou přítomni po celou dobu provádění výcviku. Vedoucí lektor může být současně vedoucím kurzu. Ministerstvo dopravy může delegovat pravomoci vedoucího kurzu a vedoucího lektora na osoby, které nejsou zaměstnanci ministerstva. Vedoucím kurzu může být odborně způsobilá fyzická osoba, která má vysokoškolské vzdělání v příslušném oboru, případně v jiném dopravním oboru.

Za výběr vedoucího lektora, lektorů, instruktorů a obsluhu techniky odpovídá organizace pověřená provedením výcviku, případně se určují z počtu zaměstnanců výcvikového střediska.

Pro vedení výcviku zpracovávají zaměstnanci pověřené organizace pro každý kurz písemné přípravy na základě Ministerstvem dopravy vydaných učebních programů, skládajících se z učebního plánu, osnov kurzů, formy organizování výcviku, metodických pokynů, učebního rozvrhu a materiálního a technického zabezpečení. Písemné přípravy musí být zpracovávány tak, aby denní výuka nepřesáhla (včetně opakování a samostatné přípravy) více než 10 vyučovacích hodin (1 vyučovací hodina může trvat nejdéle 50 minut).



Obr. č. 2.11 Výcvik v kurzu stavebních organizací – Výcviková základna MD ČR v Kojetíně

Každý kurz je ukončen zkouškou. Zkoušky se provádí formou variantních testů v rozsahu 10–20 otázek. Otázky musí být formulovány s cílem ověřit účinnost prováděné výuky a výcviku s ohledem na cíle stanovené pro jednotlivé kurzy.

Každý účastník kurzu, který absoluuje výuku a výcvik v rozsahu minimálně 90 % stanoveného počtu hodin a vyplní zkušební test, obdrží od MD ČR osvědčení o absolvování kurzu. Po ukončení každého kurzu zpracovává vedoucí lektor pro Ministerstvo dopravy vyhodnocení průběhu kurzu, jehož součástí je i návrh na doplnění nebo opravu spotřebovaného, případně poškozeného materiálu.

2.5.2 Příprava studentů v oblasti krizového řízení a mostních provizorií

Pro zabezpečení perspektivnosti celé klíčové oblasti se doporučuje zařadit odborná témata krizového řízení do řádného studia na Dopravní fakultě Jana Pernera Univerzity Pardubice a Fakultě dopravní Českého vysokého učení technického v Praze.

V současné době jsou vytvořeny základní podmínky pro úpravu osnov inženýrského studia na Dopravní fakultě Jana Pernera Univerzity Pardubice a Fakultě dopravní Českého vysokého učení technického v Praze v předmětech řízení dopravy v krizových situacích, které jsou zařazeny v rozsahu 8 výukových hodin za semestr, přičemž problematika je přednášena dvousemestrálně.

Na Dopravní fakultě Jana Pernera Univerzity Pardubice se připravuje nový studijní obor „Krizový management a bezpečnost v dopravě“, kde jedním z nosných předmětů tohoto studijního oboru bude Ochrana a obnova pozemních komunikací v krizových situacích. Dalšími využitelnými předměty vybranými pro začlenění výsledků výzkumu do výuky budou:

- základy projektování v krizových situacích,
- krizové řízení,
- informační a softwarová podpora řešení krizových situací,
- krizové řízení dopravy,
- materiální a technické prostředky pro řešení krizových situací.

Garantem uvedených předmětů je doc. Ing. Radovan Soušek, Ph.D., který bude i garantem připravovaného oboru, spolu s doc. Ing. Ivo Drahotským, Ph.D., specialistou na problematiku bezpečnosti a soudního inženýrství v dopravě. Vyjma společných povinných předmětů pro všechny obory nutné ke studiu na Dopravní fakultě Jana Pernera (viz www.upce.cz) by měl nový obor disponovat navíc těmito odbornými předměty v jednotlivých ročnících bakalářského a inženýrského studia (viz tab. č. 2 z oblasti krizového řízení).

Také se předpokládá začlenění kurzů pořádaných MD ČR v Kojetíně přímo do výuky (formou samostatných kurzů pro vysokoškolské studenty, které jsou předjednány s odborem krizového řízení MD ČR). Předpokladem je, že předmět bude začleněn do vyšších ročníků (3.–4.) a bude hodnocen zápočtem, či klasifikovaným zápočtem, přičemž nic nebrání tomu, aby jej udělovali odborníci z praxe (předpoklad od roku 2013). V současnosti jsou kurzy dobrovolné pro zájemce dopravních fakult a pravidelně se jich studenti i pedagogové v

omezeném počtu zúčastňujících. Obdobně se připravuje začlenění těchto kurzů do studijního oboru Dopravní stavitelství formou povinných předmětů (od 2013).

Tabulka 2 Inženýrské studium – Krizový management a bezpečnost v dopravě

1.ročník	1.ročník	2.ročník	2.ročník
Krizový management	Krizové plánování	Spolehlivost a diagnost.	Právní aspekty kriz. řízení
Ochrana a obnova dopr. infrastr. v KS	GIS systémy	Základy projektování v KS	Diplomový seminář
	Materiálové a technické prostř. pro řešení KS	Projekt z KŘ	
	Praxe: Železniční proviz. mostní konstrukce (MD ČR)	Praxe: Silniční provizoria (MD ČR)	

Vybraným uchazečům je umožněno studium v doktorském studijním oboru „Technika a technologie v dopravě a spojích“ se zaměřením na krizové řízení. V současné době tuto úroveň vysokoškolského studia využívá i jeden zaměstnanec SOŽ a. s.

Na Univerzitě obrany v Brně, na Fakultě vojenských technologií je možné se v rámci oboru *Ženíjní technologie* věnovat i studiu problematiky mostních provizorií. V rámci předmětu Vojenské dopravní stavby jsou studenti detailně seznamováni s konstrukcí provizorních mostů ze soupravy TMS, MS, dále pak Bailey Bridge, MMT, MMS a samozřejmě také s vojenskými mosty, jako např. AM-50, MT-55 či PMS. V rámci ročníkových projektů studenti magisterského studia zpracovávají zkrácenou projektovou dokumentaci pro stavbu náhradního přemostění. Tento projekt slouží jako velmi dobrá průprava pro jejich budoucí praxi, kdy velmi často jako velitelé ženijních stavebních jednotek řídí stavbu těchto mostů na územích zasažených povodněmi.



Obr. č. 2.12 Příprava studentů na Univerzitě obrany

3 Těžká Mostová Souprava TMS

3.1 Všeobecný popis konstrukce

TMS je normovaný ocelový skládací most pro jeden jízdní pruh s dolní mostovkou určený pro stavbu mostů o jednom nebo více mostních polích a pro stavbu železničních nadjezdů. Těžká mostová souprava TMS koncepčně navazuje na slavný most Bailey Bridge (BB) a byla navržena v bývalém Československu na konci padesátých let. Vznikla na základě analýzy nedostatků mostu BB a snahy odstranit nevyhovující šířku vozovky, lépe využít hmotnost nosné konstrukce, zvýšit rychlost stavby a zamezit neefektivnímu použití nosných prvků při stavbě dvoupatrových mostů. Obdobně jako u BB byla navržena variabilita nosné konstrukce, ale i mostovky. Zvyšování únosnosti se dosahuje zdvojováním stěn hlavních nosníků nebo zvýšením hlavních nosníků zřízením dvoupatrové konstrukce. Oproti konstrukci BB lze dále zvýšit únosnost dvoupatrového hlavního nosníku přidáním zesílení pasů.



Obr. č. 3.1 Těžká mostová souprava TMS – 2p2s-27m

TMS je charakteristická poměrně rychlou a jednoduchou stavbou a nízkými nároky na přepravní kapacitu. Nejeefektivnější použití je pro mosty o jednom mostním poli délky 21–36 m (viz obr. 3.1 a 3.2), pro kratší rozpětí je většinou výhodnější použít konstrukci typu MS. Při použití těžkého jeřábu je možné most přímo uložit do překážky bez nutnosti použití výsuvného krakorce. Základní montážní prvek hlavního nosníku mostu je příhrada o délce 3 m, kdy podélným spojováním těchto příhrad a případně uložením na dvě patra dostaneme

hlavní nosník potřebné délky. Základní délkový modul mostu jsou 3 m, s využitím speciálních dílů je možné výjimečně docílit prodloužení mostu v modulu 0,5 m.



Obr. č. 3.2 Typický jednatrový most ze soupravy TMS 1p2s-18m

Základní provozní a technické parametry

Most je schválen pro civilní provoz Ministerstvem dopravy, potřebné údaje jsou uvedeny v Technických podmínkách TP 220 [1]. Most je určen pro provoz vozidel v jednom jízdním pruhu, maximální rychlost přejezdu je 20 km/h. Zatížitelnost mostu je uvedena v tab. 3. Most je možné na připraveném místě smontovat v řádu dnů montážní skupinou cca 20 osob. Základním materiálem pro výrobu TMS je ocel 11523, tj. s nejnižší mezí kluzu 355 MPa. Trny pro spojování pásů jsou z oceli 12061.6 s nejnižší mezí kluzu 440 MPa.

Výhody:

- Variabilita použití při náhradě za zničené a poškozené trvalé mosty.
- Možnost použití i na relativně malém prostoru (staveniště apod.).
- Možnost stavby mimoúrovňových křížení komunikací.
- Dobrá skladovatelnost a transportovatelnost.

Nevýhody:

- Mostovka – nízká zatížitelnost, jeden jízdní pruh.
- Hlučnost při použití prvkové mostovky v intravilánu.
- Nutnost pravidelné údržby, zejména kontrola šroubových spojů příhrad.
- Nízká vlastní frekvence (cca 2 Hz).

3.2 Konstrukční uspořádání

Konstrukce TMS umožňuje větší variabilitu upořádání konstrukce především v podélném směru a podle tohoto uspořádání se také konstrukce označuje. V zásadě rozlišujeme konstrukce jednopatrové nebo dvoupatrové a potom jednostěnné nebo dvoustěnné, přičemž konstrukce jednostěnné se používají jen výjimečně (viz obr. 3.6) nebo jako lávky pro pěší.

Mosty ze soupravy TMS se označují podle následujícího schématu: $[Z](1,2)p(1,2)s[z]$, kde:
Z ... pokud je uvedeno, mostovka je zesílená ztužidly mezi příčníky (viz obr. 3.3, 3.11)

1p nebo 2p ... označení typu hlavního nosníku, 1p – jednopatrový, 2p – dvoupatrový

1s nebo 2s ... označení typu hlavního nosníku, 1s – jednostěnný, 2s – dvoustěnný

z ... pokud je uvedeno, pásy hlavního nosníku jsou zesíleny (viz obr. 3.4)

Příklad:

Z1p2s – 21m znamená most o jednom poli délky 21m, se zesílenou mostovkou, hlavní nosník je jednopatrový, dvoustěnný (viz obr. 3.3).

Z2p2sz – 48m znamená most o jednom poli délky 48 m, se zesílenou mostovkou, hlavní nosník je dvoupatrový, dvoustěnný se zesílenými pásy (viz obr. 3.4).



Obr. č. 3.3 Typický jednopatrový dvoustěnný most TMS – Z1p2s-21m



Obr. č. 3.4 Typický vícepolový most ze soupravy TMS, nejdelší pole má zesílené pásy

Mosty ze soupravy TMS musí vždy staticky působit jako prosté nosníky, proto se staví buď jako jeden most s jedním prostým mostním polem (viz obr. č. 3.1, 3.2), nebo jako jeden most s více prostými mostními poli (viz obr. č. 3.4), tzv. Gerberův nosník, kde každé pole působí jako samostatný prostý nosník. V případě vícepolového mostu je třeba zajistit, že jednotlivá mostní pole budou působit jako prosté nosníky, tj. že do konstrukce budou na vhodná místa vloženy vnitřní klouby, které zamezí přenášení ohybových momentů přes vnitřní podpory. Toho je možné docílit pouze vytažením (nevložením) čepu do horního spoje pilířové a běžné příhrady (viz obr. č. 3.5 – místo označené šipkou). Pokud by zde čep byl vložený, most by působil jako spojitý nosník, což by mohlo vést k přetížení diagonál nebo taženého horního pásu nad podporou a v konečném důsledku až k havárii konstrukce.

Na základě výsledků výzkumu prováděného na bývalé Vojenské akademii v Brně a na ČVUT se důrazně doporučuje používat mosty s mostovkou vyztuženou tlužďidly po celé délce mostu, což má příznivý vliv na roznášení nápravných tlaků na více příčníků a přenášení rázů v konstrukci při použití na komunikacích s intenzivní kamionovou dopravou.

Varianta jednopatrového dvoustěnného hlavního nosníku se používá nejčastěji pro rozpětí 12–21 m v místech s nízkou intenzitou provozu a nižšími nároky na celkovou zatížitelnost mostu, pokud na takovém místě nelze nebo není možné postavit most ze soupravy MS.

Varianta dvoupatrového dvoustěnného hlavního nosníku se nejčastěji používá pro rozpětí 21–45 m, při požadavku na vyšší zatížitelnost je možné použít zesílení pásů hlavního nosníku. Při rozpětí nad 45 m se doporučuje použití mezilehlé podpěry.

Mosty ze soupravy TMS je možné také stavět nad konstrukcí původního mostu, je ale důležité dodržet podmínku, že most nesmí ležet na původní konstrukci a nesmí se jí ani dotýkat při zatížení vozidly (viz obr. 3.2.).



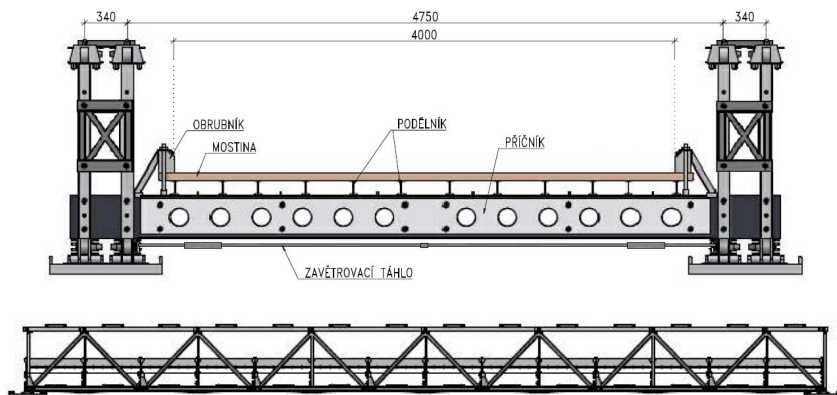
Obr. č. 3.5 Typický vícepolový most ze soupravy TMS s označením polohy vnitřního kloubu

Další zvláštností použití mostu TMS je stavba nadjezdů, kdy při využití speciálních součástí (vločka rozpěrová, pas krátký, článek spojovací) je možné sestavit i zaoblení mezi nájezdovým polem a mostním polem (viz obr. 3.6.).

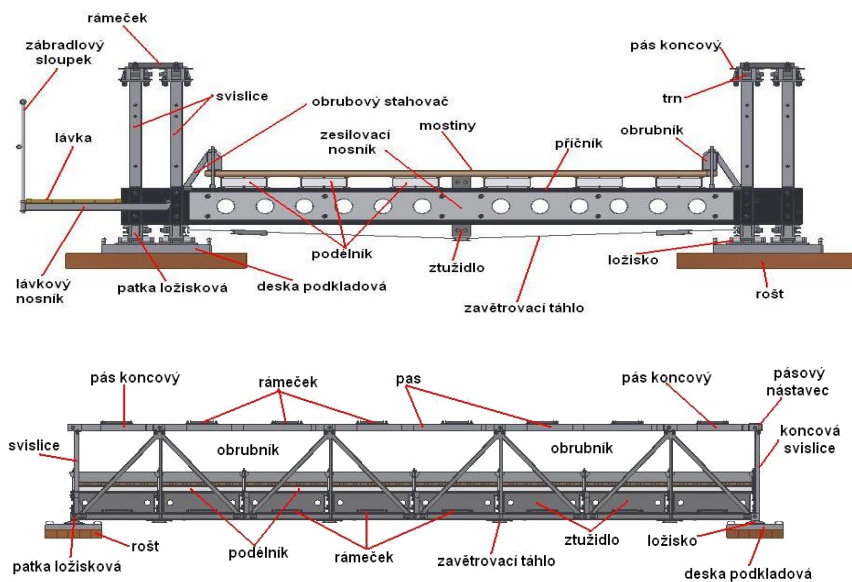


Obr. č. 3.6 TMS – 1s1p-9m použitá jako nadjezd

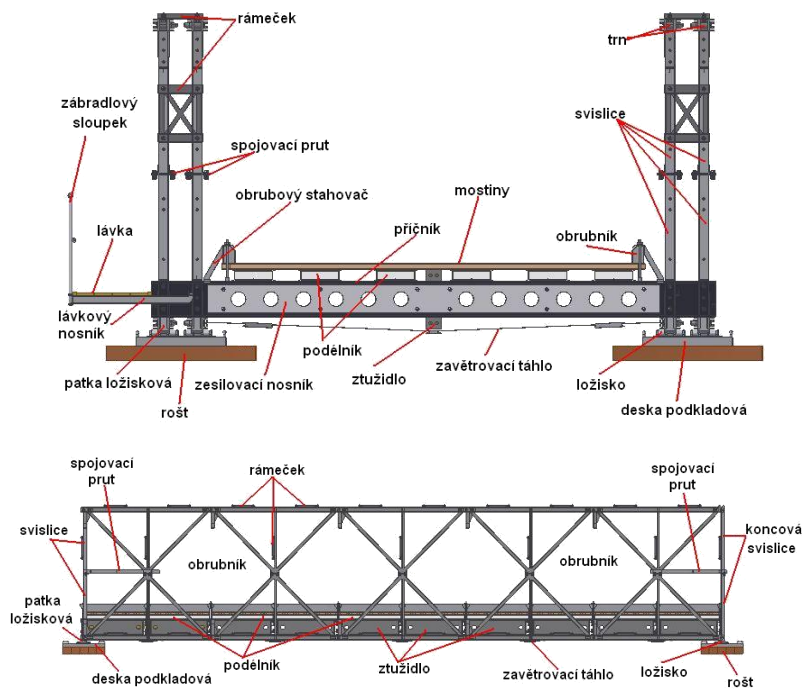
Na následujících obrázcích jsou uvedeny příklady jednotlivých konstrukčních uspořádání mostů ze soupravy TMS.



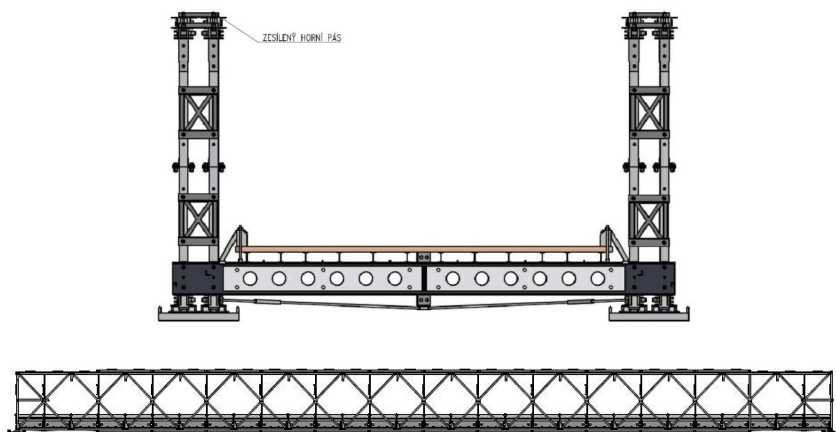
Obr. č. 3.7 TMS – 1p2s-21m



Obr. č. 3.8 TMS – Z1p2s-12m

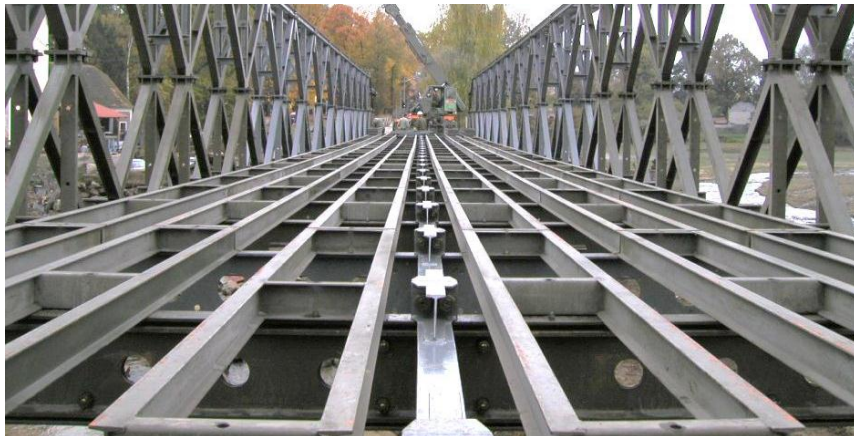


Obr. č. 3.9 TMS – 2p2s-15m



Obr. č. 3.10 TMS – Z2p2sz-45m

TMS má prvkovou mostovku (viz obr. 3.11), kdy na příčnky pevně přišroubované mezi hlavní nosníky jsou položeny podélníky a na ně se většinou klade přímo pojižděná dřevěná vozovka tvořená dřevěnými nosnými mostinami a ochranou pojižděnou vrstvou z prken (viz obr. 3.12). Ochranná vrstva z prken však není součástí soupravy TMS.

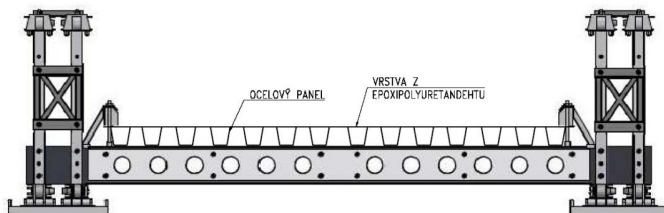


Obr. č. 3.11 Prvková mostovka mostu TMS – Z2p2s

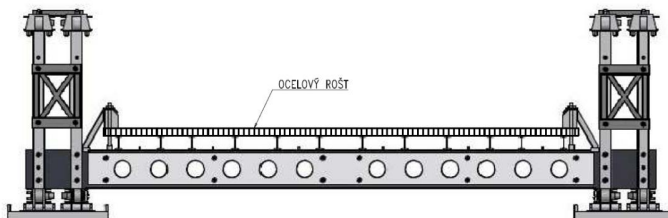


Obr. č. 3.12 Dřevěná vozovka mostu TMS – Z2p2s

Takto řešená dřevěná vozovka má dvě nevýhody, je velmi hlučná a náročná na údržbu. Proto, je-li to možné, doporučuje se nahrazení dřevěné vozovky ocelovým panelem nebo ocelovým roštem (obr. 3.13 až 3.15). Pokud je použit ocelový panel podle obr. 3.13, jsou nahrazeny dřevěné mostiny a původní ocelové podélníky kompaktním ocelovým panelem.



Obr. č. 3.13 Vozovka mostu TMS – 1p2s s ocelovým panelem

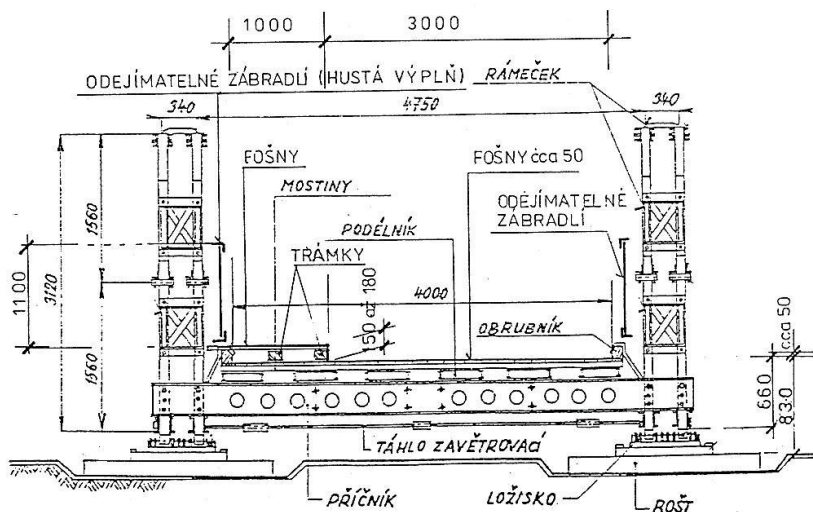


Obr. č. 3.14 Vozovka mostu TMS – 1p2s s ocelovým roštem



Obr. č. 3.15 Vozovka mostu TMS – 2p2s s ocelovým roštem místo dřevěných mostin

V případě, že je nutno zajistit průchod i pro chodce, je doporučeno navrhnout samostatnou mostní konstrukci jako lávku pro chodce. Konstrukci TMS není povoleno bez dalších úprav používat jako lávku pro pěší, protože hrozí pád do vody. Je-li nutno navrhnout na mostě chodník, je v souladu s TP 220 [1] dovoleno zúžit vozovku na 3,0 m a na zbylé části mostovky zřídit zvýšený chodník šířky 1,0 m a výšky 0,150 m až 0,180 m nad vozovkou (viz obr. 3.16).



Obr. č. 3.16 TMS – 2p2s s úpravou pro pěší

Při umístění chodníku mezi hlavními nosníky mostu TMS, je nutné průchozí prostor chodníku oddělit vodící stěnou a na straně u hlavního nosníku je třeba provést opatření na zabránění pádu do vody (např. výplň z drátěného pletiva). Šířka takového chodníku včetně vodící stěny nesmí přesáhnout 1000 mm, zároveň je třeba upravit i nájezd na most, aby byli chodci bezpečně odděleni. Pro zajištění bezpečnosti chodců je nutné doplnit odnímatelné zábradlí podle ČSN 73 6201. Svislou výplň zábradlí je možno nahradit drátěným pletivem, tahokovem nebo podobným materiálem upevněným do tuhých rámců. Velikost oka pletiva musí splnit požadavky TP 186 Zábradlí na pozemních komunikacích.

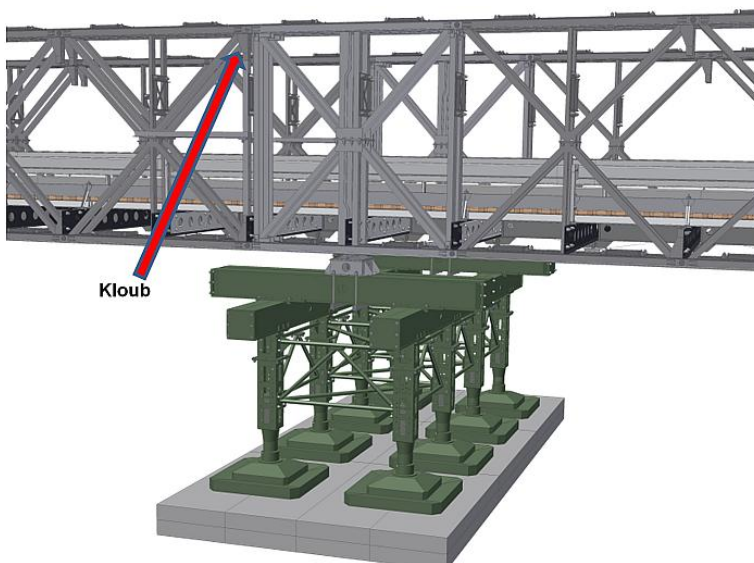
Lze také zřídit vnější lávku pro pěší z materiálu obsaženého v soupravě TMS, tato lávka je uložena na konzolách vně hlavních nosníků (viz obr. 3.17). Tyto chodníky musí být doplněny pletivem po obou stranách. Průchozí profil takovéto lávky je cca 700–800 mm a na delších mostech ztěžuje např. vyhýbání dvou kočárků.



Obr. č. 3.17 TMS – 2p2s s úpravou pro pěší vně mostu

3.3 Vnitřní podpory

Těžká mostová souprava TMS měla v původní vojenské verzi dva typy své vlastní vnitřní podpory, které byly stavěny z materiálu obsaženého v soupravě. Jednalo se o tzv. kyvnou stojku a pilíř TMS. Tyto typy vnitřních podpor se již nepoužívají a jsou nahrazeny mnohem lepší podporou z materiálu PIŽMO, která má vyšší únosnost a stabilitu a zároveň variabilitu ve výškovém uspořádání.



Obr. č. 3.18 Model pilíře PIŽMO s uloženým mostem Z2p2s

V současné době, pokud je potřeba most ze soupravy TMS stavět jako vícenásobné mostní pole, používá se nejčastěji vnitřní podpora z panelové rovnaniny (viz obr. č. 3.19) nebo montovaná podpora z pilíře PIŽMO (viz obr. č. 3.18 a 3.20). V případě, že je most stavěn komerční organizací na delší dobu, je výhodné využít běžné betonované pilíře nebo pilíře vytvořené na základech ze štětovnic. Na vnitřní podpoře musí být most vždy uložen pilířovou příhradou na pilířové ložisko.

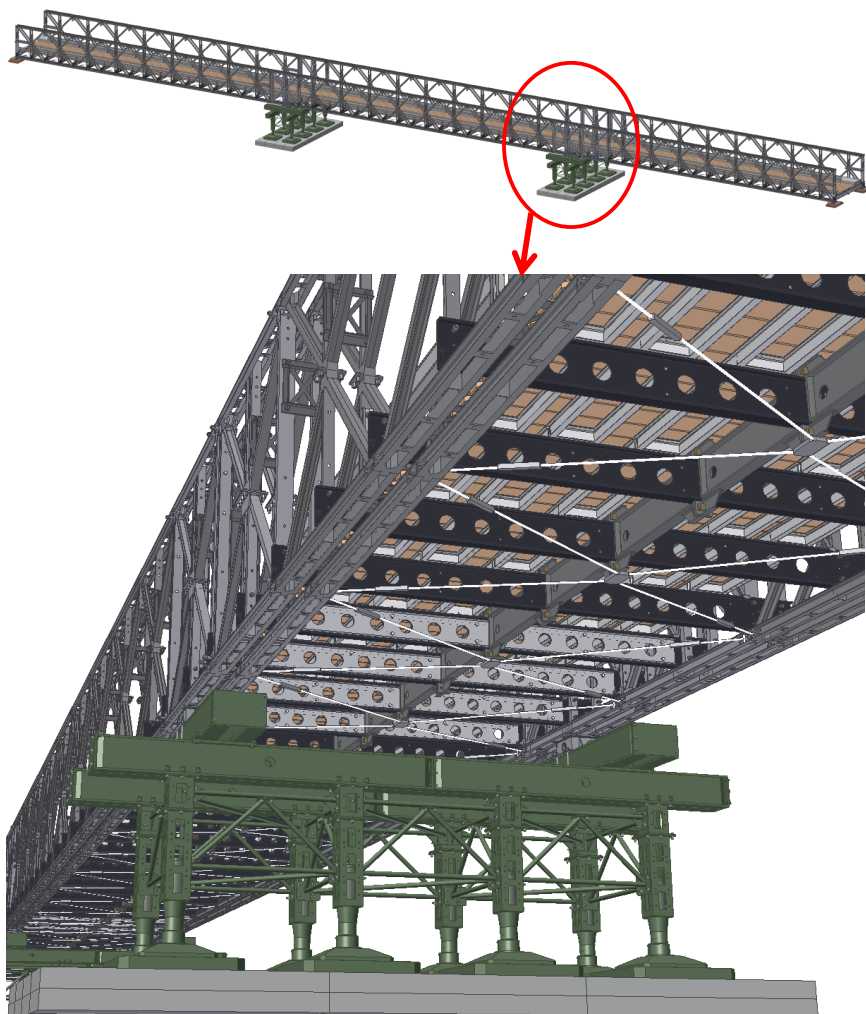


Obr. č. 3.19 Vnitřní podpora ze silničních panelů, most je uložen na pilířovém ložisku

PilžMO (Pilíř železničních mostů) je univerzální konstrukce vyvinutá pro stavbu jakýchkoli pilířů železničních mostů, využitelná též pro stavbu pilířů mostů silničních, různých pomocných podpěr a záchytných zdí nejen v mostním, ale i pozemním stavitelství. Je to nejvyužívanější materiál pro stavby zatímních pilířů v krizových situacích a pomocný materiál při stavbě stálých staveb v běžných situacích. Mostní pilíř PIŽMO je ocelové příhradové rozebíratelné konstrukce, kterou lze snadno přizpůsobit jak zatížení, tak výšce a únosnosti základové půdy.

Pilíř lze zakládat plošně na speciálních nánožkách, které je možno klást přímo na terén nebo dno vodoteče. Vrchní část pilíře – úložná hlavice – je tvořena vrstvami nosníků truhlíkového průřezu. Nosníky jsou délek 6,5 m, 4,0 m, 2,7 m, a 2,0 m. Roznáší tlaky z ložisek mostu na dřív pilíře. Dřív pilíře je tvořen konstrukcí sestavenou ze sloupků, které jsou

vzájemně spojeny a rozeprény ztužidly. Základním nosným prvkem jsou sloupky, jejichž osová vzdálenost je 2,0 m. Sloupky jsou délek 3,2 m, 1,6 m, 1,0 m, 0,6 m, 0,4 m a umožňují odstupňovat výšku pilíře po 20 centimetrech. Tomu jsou uzpůsobeny i jednotlivé typy ztužidel. Dřík pilíře může být buď stálého průřezu, nebo se může směrem k patě pilíře rozšiřovat, a to jak v podélném, tak i v příčném směru podle výšky.



Obr. č. 3.20 Vnitřní podpora z pilíře PIŽMO výšky 2,4 m

Pata pilíře roznáší tlaky sloupků dříku do základové spáry. Pata pilíře může být sestavena buď z ocelových nosníků truhlíkového průřezu konstrukčně a rozměrově shodných s nosníky používanými v hlavici pilíře, nebo z nánožek. Nánožky jsou speciální konstrukce opatřené otáčecím šroubem, pomocí něhož lze plynule měnit výšku nánožky (až o 40 cm), a tím i celého pilíře.

Pilíř PÍŽMO lze založit v odstupňované základové spáře. Je-li únosnost základové půdy malá, ukládá se pata pilíře z nosníků na pilotový rošt. V pilíři se zhotovuje vodorovné zavětrování. Pilíř lze také zakládat i v hluboké vodě pomocí plováků. Plováky PÍŽMO tvoří otevřená skřín – nádoba kónického tvaru, která umožňuje při přepravě na místo stavby jejich vzájemné zasunutí. Konstrukce základu pilíře se během montáže zavěšuje na plováky a postupně se stavbou dalších pater se pomocí zařízení speciální konstrukce spouští až na dno. Opačným postupem lze základ pilíře ze dna vyzvednout.

Pilíř PÍŽMO je charakteristický velmi rychlou a relativně snadnou montáží typizovaných součástí. Typizace a přitom velká variabilnost společně s dostatečnou výrobní přesností činí tuto konstrukci zatím nenahraditelnou a u montážních firem velmi oblíbenou.

Pokud je vnitřní podpora ve vodním toku, kde hrozí chod ledu, je většinou správcem toku požadována ochrana pilířů pomocí ledolamů. Vhodnou konstrukci je třeba navrhnout ve spolupráci se správcem toku.

3.4 Přejít z mostu na břeh

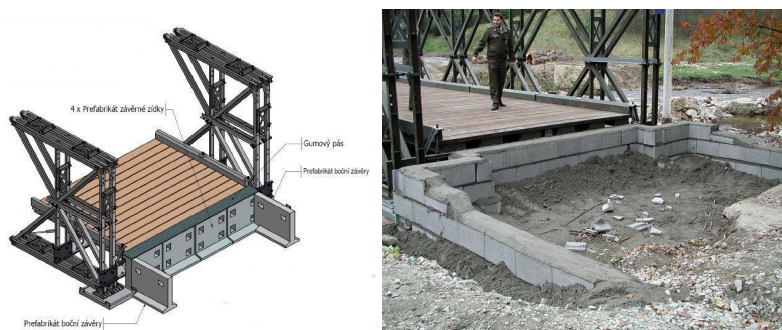
Most musí být uložen na konci každého pole na ložisko, které je součástí mostu, nelze používat jiná řešení nebo ukládat most přímo na základ. Ložisko se ukládá na podkladovou desku a ta se většinou přes dřevěné podkladky ukládá na základovou konstrukci (viz obr. 3.21). Při návrhu uložení konstrukce na břeh je třeba brát v úvahu místní podmínky a vytvořit předpoklady pro údržbu ložisek, zároveň je třeba vhodně navrhnout přechod z mostu na břeh tak, aby nedocházelo k příliš velkým rázům při nájezdu vozidel na most a zároveň by měl být zajištěn odvod srážkové vody. V tomto směru se celkem osvědčila kombinace betonových prvků a dřevěných vložek, které tlumí rázy a lze je v případě potřeby relativně snadno vyměnit (viz obr. 3.21). Řešení s dřevěnou závěrnou zídou (viz obr. 3.22) je sice levné a jednoduché, ale má poměrně malou životnost a v praxi se příliš neosvědčilo. Pokud je k dispozici vhodný materiál, je doporučené vytvořit závěrnou zídou z betonových prefabrikátů nebo silničních panelů (viz obr. 3.23).



Obr. č. 3.21 Uložení konců mostu na ložiska



Obr. č. 3.22 Možné řešení dřevěné závěrné zídky a nájezdu na most



Obr. č. 3.23 Možné řešení prefabrikované závěrné zídky a přechodu z mostu na břeh

3.5 Zatížitelnost mostu

Ve Směrnici pro používání TMS v civilním sektoru z roku 1992 [2] je uvedena zatížitelnost podle tehdy platné normy ČSN 73 6220 Zatížitelnost a evidence mostů pozemních komunikací. Tato zatížitelnost byla včetně drobných úprav převzata i do nových TP 220 [1]. O normální zatížitelnosti rozhoduje mostovka (konkrétně příčník a podélník) bez ohledu na rozpětí mostu. O výhradní zatížitelnosti rozhodují hlavní nosníky v závislosti na rozpětí mostu. Hodnoty zatížitelností jsou uvedeny v tab. 3.

Tabulka č. 3 Zatížitelnost mostu TMS podle platných TP a ČSN

Typ mostu	Rozpětí [m]	Normální zatížitelnost V_n [t]	Maximální reakce [kN]	Výhradní zatížitelnost V_r [t]	Maximální reakce [kN]
1p2s	9	13		44	
	12	13 (17)		44 (40)	
	15	13 (17)		44 (40)	
	18	13 (17)		38 (40)	
	21	13 (15)		38 (40)	
	24	13 (13)		32 (40)	
	27	13 (12)		32 (36)	
2p2s	30	13 (17)		44 (40)	
	33	13 (16)		44 (40)	
	36	13 (15)		44 (40)	
	39	(13)		(40)	
	42	(12)		(40)	

Hodnoty v tabulce 3 platí pro mosty TMS s dřevěnou prvkovou mostovkou, která dokáže přenést maximální hmotnost na nápravu 11 tun, podle původní nauky [4] až 13 tun. Hodnoty v závorce jsou převzaté z původní nauky [4], platí pro mosty se ztužidly zesílenou mostovkou a jejich použití se nedoporučuje. Pokud by byly použity místo dřevěných mostin např. ocelové rošty, únosnost mostovky se úměrně zvýší, je třeba ji ale doložit statickým výpočtem.

Při vojenských krizových situacích nebo pro přejezd vojenských vozidel v krizové situaci lze použít zatížitelnost vypočtenou podle STANAG 2021 [10] v rámci projektu MD [11]. Výpočet zatížitelnosti byl proveden s použitím hodnot dílčích součinitelů spolehlivosti a dynamického součinitele upravených podle požadavků na spolehlivost u vojenských konstrukcí. Tyto hodnoty byly odvozeny na základě teorie spolehlivosti pro podmínky jednotlivých přejezdů (normální, s výstrahou a rizikový přejezd) podle [10] a jsou uvedeny v tab. 4.

Tabulka č. 4 Vojenská zatížitelnost mostu TMS podle STANAG 2021

Zatížitelnost mostních konstrukcí TMS podle STANAG 2021

Typ mostu	Rozpětí mostu [m]	Normální přejezd		Přejezd s výstrahou		Rizikový přejezd	
		kolové vozidlo	pásové vozidlo	kolové vozidlo	pásové vozidlo	kolové vozidlo	pásové vozidlo
Z2s1p	15	MLC 70	MLC 70	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	18	MLC 70	MLC 60	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	21	MLC 70	MLC 60	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	24	MLC 50	MLC 40	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	27	MLC 30	MLC 40	MLC 70	MLC 70	MLC 80	MLC 70
Z2s2p	30	MLC 70	MLC 80	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	33	MLC 70	MLC 70	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	36	MLC 60	MLC 60	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	39	MLC 40	MLC 40	MLC 80	MLC 80	MLC 90	MLC 90
	42	MLC 30	MLC 40	MLC 70	MLC 70	MLC 80	MLC 80
	45	MLC 30	MLC 30	MLC 60	MLC 60	MLC 70	MLC 70
	48	MLC 24	MLC 30	MLC 50	MLC 60	MLC 60	MLC 60
	51	MLC 20	MLC 20	MLC 50	MLC 50	MLC 50	MLC 50
Z2s2pz	54	MLC 16	MLC 16	MLC 40	MLC 40	MLC 40	MLC 50
	36	MLC 70	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	39	MLC 80	MLC 80	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	42	MLC 70	MLC 70	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	45	MLC 60	MLC 60	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	48	MLC 40	MLC 50	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	51	MLC 40	MLC 40	MLC 80	MLC 80	MLC 80	MLC 80
	54	MLC 30	MLC 30	MLC 70	MLC 70	MLC 80	MLC 80

Zatížitelnost mostních konstrukcí TMS podle STANAG 2021

se svařovaným ocelovým roštem SP 30x30AA/60x5/4300x1000 místo dřevěných mostů

Typ mostu	Rozpětí mostu [m]	Normální přejezd		Přejezd s výstrahou		Rizikový přejezd	
		kolové vozidlo	pásové vozidlo	kolové vozidlo	pásové vozidlo	kolové vozidlo	pásové vozidlo
Z2s1p	15	MLC 90	MLC 70	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	18	MLC 80	MLC 60	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	21	MLC 70	MLC 60	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	24	MLC 50	MLC 40	MLC 90	MLC 80	MLC 90	MLC 90
	27	MLC 30	MLC 40	MLC 70	MLC 70	MLC 80	MLC 70
Z2s2p	30	MLC 80	MLC 80	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	33	MLC 70	MLC 70	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	36	MLC 60	MLC 60	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	39	MLC 40	MLC 40	MLC 80	MLC 80	MLC 90	MLC 90
	42	MLC 30	MLC 40	MLC 70	MLC 70	MLC 80	MLC 80
	45	MLC 30	MLC 30	MLC 60	MLC 60	MLC 70	MLC 70
	48	MLC 24	MLC 30	MLC 50	MLC 60	MLC 60	MLC 60
	51	MLC 20	MLC 20	MLC 50	MLC 50	MLC 50	MLC 50
Z2s2pz	54	MLC 16	MLC 16	MLC 40	MLC 40	MLC 40	MLC 50
	36	MLC 80	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	39	MLC 80	MLC 80	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	42	MLC 70	MLC 70	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	45	MLC 60	MLC 60	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	48	MLC 40	MLC 50	MLC 90	MLC 90	MLC 90	MLC 90
	51	MLC 40	MLC 40	MLC 80	MLC 80	MLC 80	MLC 80
	54	MLC 30	MLC 30	MLC 70	MLC 70	MLC 80	MLC 80

4 Projektování provizorních mostů

4.1 Požadavek na stavbu mostního provizoria

V krizové situaci je požadavek na stavbu mostního provizoria podaný cestou příslušného krizového štábu jediným dokladem nutným k zahájení procesu přípravy a následně stavby náhradního přemostění prostřednictvím AČR. Je vhodné, aby tento požadavek obsahoval co nej přesnější lokalizaci původní poškozené mostní konstrukce a návrh vhodného místa na stavbu náhradního přemostění a kontakt na zodpovědnou osobu, která bude přípravu a realizaci stavby koordinovat se zástupci AČR.

V krizové situaci je tento požadavek důležitý i z procesního hlediska, protože po schválení hejtnanem kraje je možné náhradní přemostění realizovat jen se zkrácenou projektovou dokumentací a na základě ohlášení stavby. Není nutné absolvovat celé řízení k získání stavebního povolení.

Pokud není vyhlášen žádný krizový stav, AČR se nemůže na stavbě náhradního přemostění podílet, je možné si pouze vyžádat konzultaci k přípravě projektové dokumentace prostřednictvím kontaktů uvedených na <http://ipzv.unob.cz> [9]. Přípravu a realizaci stavby provádí komerční firma, která by měla mít proškolený personál, a vše probíhá stejně jako u kterékoliv jiné stavby podle [3].

4.2 Průzkum a geodetické zaměření místa stavby

Prvořadým úkolem je zpracování průzkumu místa stavby. Průzkumná skupina provede na základě obdrženého požadavku průzkum, který vyhodnotí, a zaznamená výsledky do hlášení o ženijním průzkumu. Hlášení o ženijním průzkumu obsahuje důležité informace o původním mostu (druh konstrukce, délka, současný stav), o příjezdových komunikacích (stav, druh, šířka, průjezdný profil), o překážce (hloubka, šířka, charakter dna, břehů a jejich stav), hlášení dále obsahuje návrh typu a délky náhradního přemostění. Nedílnou součástí tohoto hlášení jsou fotografie z místa stavby, které mohou být doplněny o videosekvence pořízené fotoaparátem. Průzkumná skupina uloží neprodleně hlášení o ženijním průzkumu na Informační portál ženijního vojska, aby mohla případně projekční skupina okamžitě zareagovat a požádat o získání doplňujících informací, např. dalších fotografií.

Projekční skupina na základě hlášení o ženijním průzkumu formuluje co nej přesnější požadavky na podrobnost a přesnost zpracování geodetického zaměření. Geodetické zaměření

je podkladem pro tvorbu digitálního modelu terénu a zpracování projektové dokumentace. Metodický návod zpracování geodetického zaměření obsahuje Metodika zpracování geodetického zaměření místa stavby provizorního mostu. [6]

Nejprve se provádí zaměření dvou výchozích bodů určených pro podrobné mapování. Tyto body jsou stabilizovány ocelovými hřeby (případně plastovými mezníky) na obou březích toku. Souřadnice bodů jsou určeny přijímači GPS metodou RTK s připojením na síť referenčních stanic CZEPOS. Používaný souřadnicový systém je WGS84 (G873) a výškový systém Bpv. V případě výpadku sítě CZEPOS se postupuje takto:

- Zaměření výchozích bodů statickou metodou a následné zpracování postprocessingem, podmínkou je napojení na bod státní sítě S-JTSK.
- Napojení na permanentní stanice provozované VGHMÚř Dobruška.
- Autonomní určení polohy výchozích bodů.

Podrobné body jsou zaměřeny polární metodou s využitím totální stanice ve 4. třídě přesnosti. Měření se provádí metodou uzavřených obrazců. Například komunikace tvoří uzavřený obrazec s postupným vzrůstajícím číslováním a příslušným kódem. Důvodem je pohodlné, respektive automatické spojování bodů v prostředí programu, který je používán projekční skupinou pro vytvoření digitálního modelu terénu. [6]

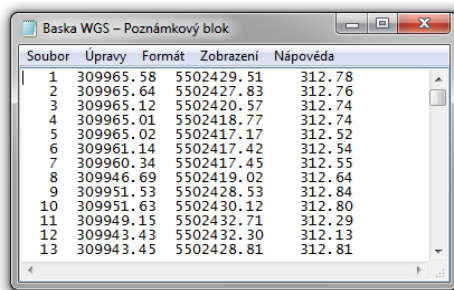
Rozsah měření je závislý na velikosti toku, strženého mostu a rozsahu poškození břehů a vozovky. Pohybuje se zhruba mezi 70 až 150 body. Cílem zaměření terénu je získat co nejrealističtější obraz o situaci v místě průzkumu. Z hlediska toho, jak budou geodetická data dále zpracovávána, je velmi důležité, aby zaměřená síť byla co nejhustší. Je to nutné především v místech, kde dochází k největším terénním změnám. Jde o místa s náhlým a nerovnoměrným sklonem, terénní vlny nepravidelného tvaru nebo výrazné vertikální útvary (stěny, zdi, ploty atd.).

Kompletní geodetické zaměření je v podstatě soustředěno do jediného souboru. Jde o soubor typu Notepad, v kódování ANSI (přípona txt). Tento soubor musí obsahovat minimálně zaměřené body, jejichž jednotlivé souřadnice (x, y, z) jsou uspořádány v jednotlivých sloupcích, které jsou odděleny mezerou, případně jiným znakem (čárka). Tento soubor se importuje do prostředí programu AutoCAD Civil 3D, kde se jednotlivé body zobrazí a slouží pro tvorbu digitálního modelu terénu. Geodetická skupina dále vytvoří zakreslení terénu v programu MicroStation, které se velmi snadno importuje do programu

SmartSketch a slouží také jako informační zdroj o terénních podmínkách. Veškerá tato data pak geodetická skupina uloží přímo z terénu na Informační portál ženijního vojska.

Geodetická data ukládaná na Informační portál ženijního vojska obsahují:

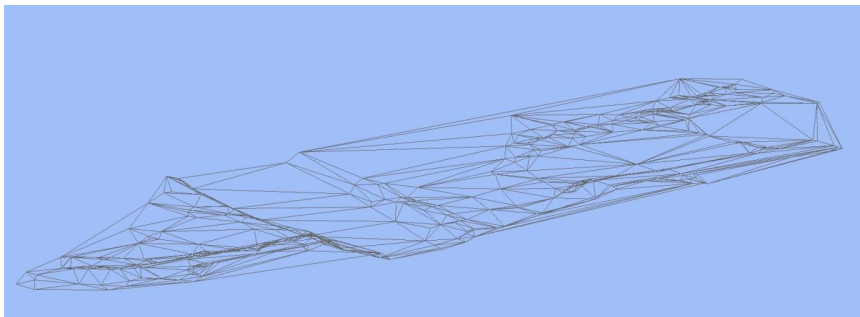
- Seznam souřadnic zaměřených bodů (textový soubor ve formátu ANSI) (viz obr. č. 4.1).
- Polní zápisník (Field Book) z totální stanice ve formátu .fbk.
- Polní náčrt ve formátu .jpg – může být i na více listech.
- Geodetické zaměření ve formátu .dgn nebo .dxf.



Soubor	Úpravy	Formát	Zobrazení	Nápověda
1	309965.58	5502429.51	312.78	
2	309965.64	5502427.83	312.76	
3	309965.12	5502420.57	312.74	
4	309965.01	5502418.77	312.74	
5	309965.02	5502417.17	312.52	
6	309961.14	5502417.42	312.54	
7	309960.34	5502417.45	312.55	
8	309946.69	5502419.02	312.64	
9	309951.53	5502428.53	312.84	
10	309951.63	5502430.12	312.80	
11	309949.15	5502432.71	312.29	
12	309943.43	5502432.30	312.13	
13	309943.45	5502428.81	312.81	

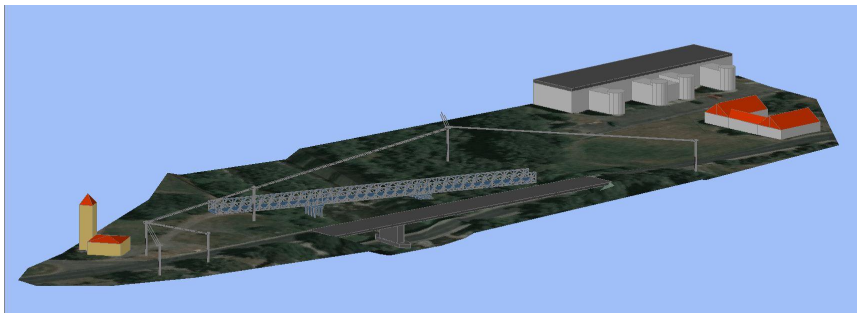
Obr. č. 4.1 Seznam souřadnic zaměřených bodů v textovém souboru formátu ANSI

Jak již bylo zmíněno dříve, pro zpracování a další následnou úpravu zaměřeného terénu se používá software AutoCAD Civil 3D. Do prostředí programu se importuje datový soubor (přípona .txt) obsahující jednotlivé body. Pomocí dostupných funkcí se ze souřadnic vymodeluje reálný tvar terénu. A to tak, že program spojí body do jednoduché trojúhelníkové sítě, která představuje daný terén; jedná se o model terénu typu TIN – triangulated irregular network (Obr. č. 4.2.). Takto vytvořená trojúhelníková síť je generována zcela náhodně a respektuje pouze vzdálenost jednotlivých bodů v rovině, nikoli však skutečné terénní hrany. Takto vytvořený terén je ještě nutné upravit vhodnou změnou jednotlivých trojúhelníků tak, aby respektovaly terénní hrany. Dále je důležité terén doplnit o některé terénní útvary, např. zlomové (vertikální) linie u říčních koryt nebo opěrných zdí, které je program schopen správně generovat. Aplikace na toto pamatuje a má k tomuto účelu řadu vhodných nástrojů, jako jsou pomocné body nebo 2D a 3D křivky.



Obr. č. 4.2 Model terénu typu TIN.

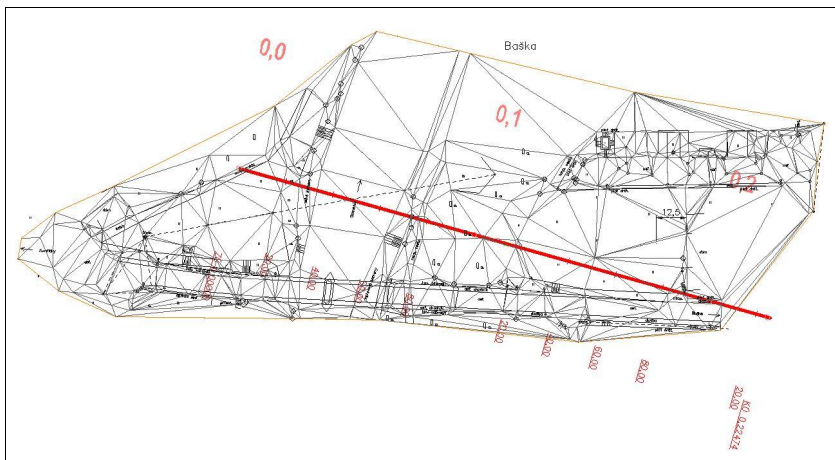
Po tom, co je terén upraven do požadované podoby, je možné v něm provádět další změny. Jedná se především o zakreslení vyrovnání ploch, které budou sloužit pro montáž a stavbu jednotlivých provizorií a vytvoření násypů a výkopů. Program umožňuje také spočítat objem materiálu násypů nebo výkopů. Případně je možné vyrovnání terénu nastavit tak, aby byl objem zemních prací v rovnováze. Výsledek práce je možné prezentovat nejen ve formě 2D, ale také ve formě 3D modelu. Nakonec je možné pro větší přehlednost terén pokrýt leteckým snímkem a doplnit o 3D modely důležitých objektů v blízkosti stavby (původní most, významné budovy, telegrafní dráty, elektrické vedení atd.). Tyto objekty přispívají k lepšímu vyhodnocení prostorových návazností v místě stavby provizorního mostu (Obr. č. 4.3).



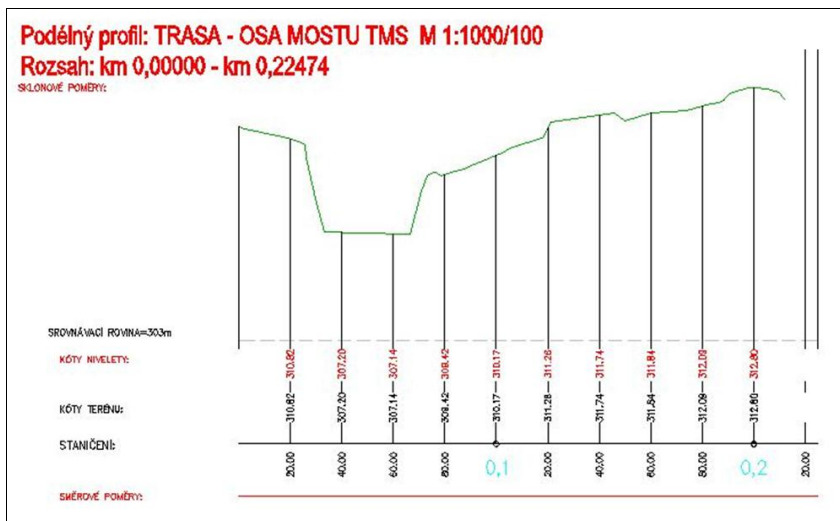
Obr. č. 4.3 Zobrazení terénu včetně 3D modelů objektů

Dalším velice důležitým podkladem, který lze z programu AutoCAD Civil 3D získat, jsou podélné profily terénu. Podélné profily terénu program tvoří automaticky po zakreslení osy řezu (na Obr. č. 4.4 vykreslena červeně). V programu lze vytvořit libovolný počet těchto profilů v různě zvolených místech. Příklad zobrazení podélného profilu v programu

AutoCAD Civil 3D je na Obr. č. 4.5. Tyto profily pak lze z programu exportovat jako křivky v různých formátech a využít je jako podklad, např. pro zakreslení dispozičního řešení mostu.



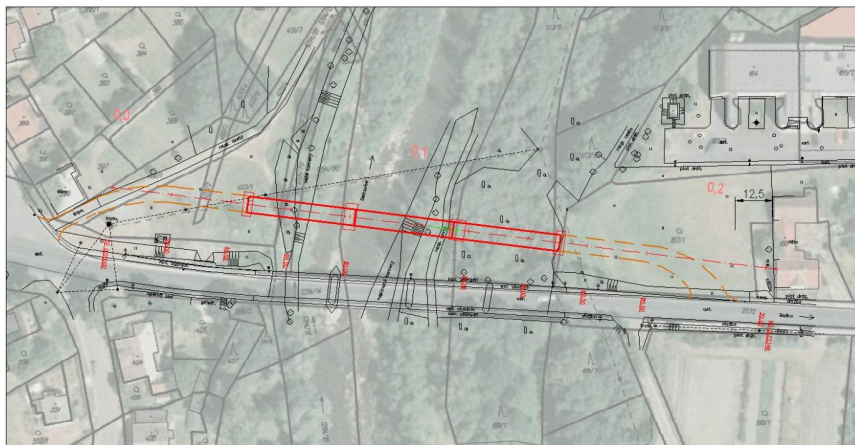
Obr. č. 4.4 Zakreslení osy řezu pro vytvoření podélného profilu terénu



Obr. č. 4.5 Zobrazení podélného profilu terénu

Další data, která získá projekční skupina od průzkumné skupiny, jsou geodetická zaměření v aplikaci MicroStation ve formátu .dgn nebo .dxf. Tento soubor s geodetickým zaměřením je

možné s výhodou použít jako podklad pro tvorbu povinných spojnic. Dále pak může sloužit při zpracování návrhu umístění stavby a při hledání vhodného dispozičního uspořádání náhradního přemostění (viz obr. č. 4.6), kdy se data z geodetického zaměření spojí do jednoho výkresu společně s leteckým snímkem dané lokality a příslušným výřezem katastrální mapy.



Obr. č. 4.6 Zaměření terénu s návrhem umístění náhradního přemostění

4.3 Volba dispozičního uspořádání

Vzhledem k tomu, že most ze soupravy TMS neumožňuje příliš variabilní řešení dispozice, je třeba pouze zvolit vhodné místo pro stavbu náhradního přemostění a z toho vyplývající celkovou délku mostu. Celková délka mostu určuje, zda je možné stavět most o jednom poli, nebo zda bude nutné stavět most o dvou a více polích.

Při volbě místa náhradního přemostění je třeba zohlednit především požadavky na případnou opravu původní poškozené mostní konstrukce a oprávněné zájmy vlastníků pozemků v místě stavby.

Pokud se předpokládá oprava původní mostní konstrukce a místní podmínky to dovolují, je vhodné náhradní přemostění stavět mimo osu původního mostu, ale s ohledem na potřebnou délku dočasné přístupové komunikace. Vybudování takovéto přístupové komunikace může stavbu náhradního přemostění výrazně prodražit a může to znamenat i zátěž do budoucna, až bude konstrukce náhradního přemostění sejmuta a vrácena zpět do skladu SSHR.

Celkové rozpětí mostu je zásadně ovlivněno možností uložení mostu na břeh. Pokud to místní situace dovolí, je vhodné most uložit na zpevněnou komunikaci a na nenarušený břeh. V tomto případě není problém s roznesením reakcí mostu do základové půdy prostřednictvím ložiskové desky a např. silničního panelu (viz obr. 4.10).

V případě, že je nutné most uložit na terén nebo narušenou komunikaci (viz obr. 4.7), případně v blízkosti narušeného a vysokého břehu, je vhodné dodržovat následující zásady:

- Terén pod uložením mostu musí být suchý a vždy zhutněný, pod ložiskovou desku se dává silniční panel ke zlepšení roznášení reakce do základové půdy.
- Ke zhutnění terénu je vhodné použít štěrk a drobné kamenivo do frakce 16/63, v případě nutnosti je možné použít geotextilie nebo geomříže.
- Myšlená spojnice ložiska mostu a hladiny toku s narušeným břehem by měla mít minimální úhel ke svislici alespoň 45° (výška narušeného břehu je zhruba stejná jako vzdálenost ložiska od hrany narušeného břehu), jinak je nutné břeh upravit a zpevnit (viz obr. 4.11).

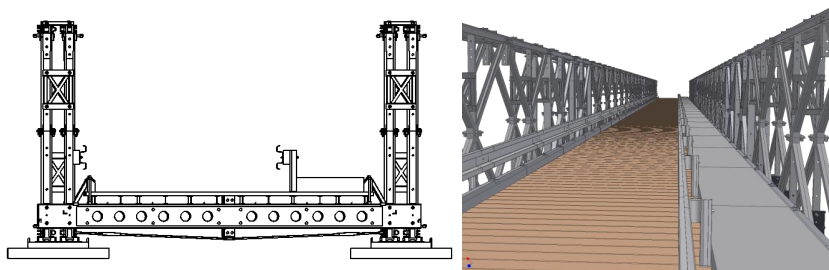


Obr. č. 4.7 Mostní konstrukce uložená na narušeném břehu

Při volbě dispozičního uspořádání hraje velkou roli také dostatečný otvor k průtoku vody. Podle platných norem by měla být kapacita otvoru dočasné konstrukce mostu dostatečná k odvedení alespoň 20leté vody (Q_{20}), je ale vhodné uvažovat podle místních podmínek o kapacitě k odvedení 50leté vody (Q_{50}). Most by měl být v příčném řezu realizován tak, aby mezi spodní hranou mostu a hladinou Q_{20} nebo Q_{50} byla mezera alespoň 0,5 m. Tato mezera

je nezbytná k bezpečnému průchodu naplavenin pod mostní konstrukcí. Zároveň je třeba učinit opatření, aby se v případě opakované povodně nemohla voda zdržovat nad mostem.

Pokud je náhradní přemostění uvnitř obce a není možné realizovat zvláštní lávku pro pěší, je možné provést úpravu pro pěší v souladu s TP 220 [1]. Možné řešení, kde jsou pěší výškově odděleni od dopravy, je na obr. 3.16, 3.17, 4.8 a 4.9.



Obr. č. 4.8 Schéma možné úpravy pro pěší na náhradním přemostění

Prostor pro pěší by měl umožnit projetí kočárku a pohodlné vyhnutí dvou osob, zároveň je vhodné provést opatření, aby chodci nepřecházeli v místech nájezdu na most, protože především za mokra se na dřevěné mostovce významně prodlužuje brzdná dráha vozidel.



Obr. č. 4.9 Lávka pro pěší vně konstrukce TMS

Na hlavním nosníku na straně chodníku musí být provedeno opatření k zabránění pádu především dětí do vody, je možné použít například drátěné pletivo.

4.4 Uložení mostu na břeh

Uložení mostní konstrukce na břeh musí zaručit bezpečné převedení reakcí od zatížení do základové půdy. Pokud je konstrukce realizována v rámci obnovy infrastruktury po povodni, není zpravidla možné významněji připravit pobřežní opěry a používat betonované monolitické pilíře a opěry.



Obr. č. 4.10 Typické uložení mostní konstrukce na narušeném břehu

V těchto případech se uplatní vynikající vlastnost mostu TMS a tou je schopnost uložení mostu na jednoduše upravený a ztuhnutý terén. Na upravený a zpevněný terén je doporučeno pod každou ložiskovou desku podložit alespoň jeden silniční panel, roznášecí plocha pro max. reakci je potom 3 m^2 a max. tlak na terén je přibližně $0,4 \text{ MPa}$ (viz obr. č. 4.10) v závislosti na délce a typu mostu. Toto řešení se doporučuje, pokud je možné konstrukci uložit v ose původní komunikace a lze využít zpevněnou krajnici nebo stabilní a únosné zbytky původní spodní stavby mostu.

V některých případech je nutné realizovat náhradní přemostění mimo osu původní komunikace a pak je třeba vytvořit spodní stavbu např. ze silničních panelů (viz obr. 4.11). Betonování opěr při obnově území postiženého povodní většinou není možné z časových důvodů. Pokud je třeba vytvořit mostní opěru v místě, kde hrozí zvýšený průtok vody, je vhodné učinit opatření k ochraně opěry např. pomocí štětovnic (viz obr. 4.11).



Obr. č. 4.11 Mostní opěra s opatřeními proti zvýšenému průtoku

Pokud se náhradní přemostění realizuje v ose původní komunikace nad poškozenou mostní konstrukcí, je třeba most TMS a jeho uložení navrhnout tak, aby nijak nezasahoval do poškozených míst původní konstrukce a využíval pouze nepoškozené pobřežní opěry (viz obr. č. 4.12). Využití vnitřních podpěr původní konstrukce je možné jen ve výjimečných případech po provedení potřebných zkoušek únosnosti a musí se provádět pravidelná geodetická měření, zda nedochází k poklesu podpor (viz obr. č. 4.13).

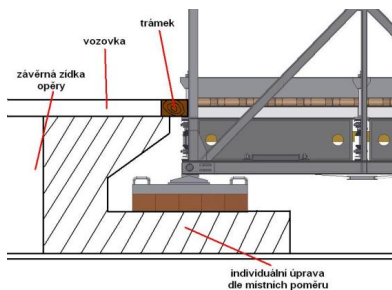
Při návrhu mostních závěrů je třeba dávat přednost použití nájezdových ramp z materiálu TMS (obr. 4.15) nebo pevné závěrné zděnice (obr. 4.14a) před způsobem uváděným v „Naukách“, pomocí dřevěné stěny opřené o mostní konstrukci TMS (obr. 4.14b).



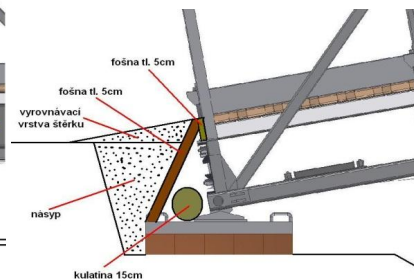
Obr. č. 4.12 Uložení mostní konstrukce nad původní mostní konstrukcí



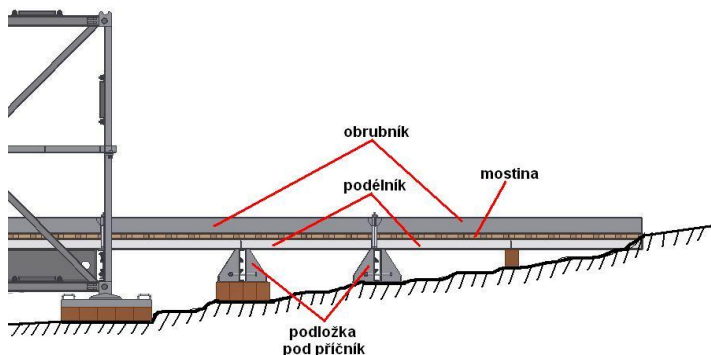
Obr. č. 4.13 Vnitřní podpora konstrukce nad původní mostní konstrukcí



Obr. 4.14a Pevná závěrná zídka



4.14b Dřevěná závěrná zídka



Obr. 4.15 Nájezdová rampa z materiálu TMS

4.5 Zkrácená projektová dokumentace

Projektová dokumentace náhradního přemostění se zpracovává podle TP 220 [1] ve stupni DSP, ZDS. V realizační dokumentaci (RDS) se dále dořeší způsob montáže a úpravy spodní stavby. Protože spodní stavba není součástí konstrukce mostu TMS, musí být vždy individuálně navržena a posouzena. V rámci RDS zvoleného zhotovitele stavebních prací pak musí být zpracován technologický předpis montáže.

Pokud je náhradní přemostění realizováno během krizové situace, zpracovává se zkrácená projektová dokumentace, která nahrazuje DSP a RDS. Tato zkrácená projektová dokumentace obsahuje v přiměřené míře stejné části jako standardní projektová dokumentace:

- Technická zpráva (Textová část projektové dokumentace)
- Dispoziční řešení mostu a Situace mostu (příčný řez mostem 1 : 25, podélný řez mostem 1 : 50 nebo 1 : 100 – dle délky přemostění)
- Schéma montáže a demontáže konstrukce TMS
- Výpis součástí mostové soupravy TMS včetně montážních pomůcek
- Požadavky na provoz, údržbu a kontrolu náhradního přemostění
- Výpočet zatížitelnosti (v případech užití nosné konstrukce na rozpětí jiné než v tab. 3)

Volitelně se zpracovává:

- Výkres spodní stavby
- Statické posouzení zakládání a spodní stavby
- Hydrotechnický výpočet (v souladu s ČSN 73 6201)
- Detaily příslušenství mostu



Obr. č. 4.17 Vizualizace umístění náhradního přemostění

Při zpracování projektové dokumentace je možné využít doplňující materiály uváděné na webových stránkách [http://ipzv.unob.cz/Knihovna/Mostní provizoria II/TMS_MS.htm](http://ipzv.unob.cz/Knihovna/Mostní%20provizoria%20II/TMS_MS.htm), kde lze nalézt vzorové výkresy typických konfigurací mostů včetně výpisu materiálu. Dále je zde obsažena pomůcka pro sestavování mostu TMS z jednotlivých mostních celků, eliminující chyby plynoucí z neznalosti materiálu (viz obr. 4.18). Materiály jsou dále doplněny animacemi montážních postupů.

TMS Pomůcky:

[Tabulky](#)

[Animace montážních postupů TMS](#)

[Výkresy TMS](#)

[Pomůcka pro sestavování mostu z krakorců](#)

[Pomůcka pro výpočet součástí](#)

[Databáze výpočetních modelů \(ESA PT\)](#)

[Modely v programu AutoDesk Inventor](#)

[Výstavba mostu TMS a organizace práce](#)



TABULKY

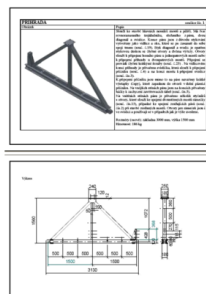
[Součásti materiálu TMS](#)

[Části TMS](#)

[Výsuvné krakorce](#)

[Výsuvné dráhy](#)

[Schéma staveniště](#)



Obr. č. 4.18 Členění webových stránek pro podporu projektování mostů ze soupravy TMS

5 Stavba provizorních mostů

5.1 Příprava stavby

Příprava je neodmyslitelnou částí celého procesu výstavby mostního provizoria. Pro obě provizoria TMS a MS je její postup velmi podobný. V případě provizoria TMS je však nutné přípravu provést mnohem důkladněji, a to z důvodu složitosti konstrukce a terénních úprav, které stavbu provází. Přípravě stavby by mělo předcházet podrobné studium projektu mostního provizoria a případná konzultace s projektantem. Po studiu projektu by měl vedoucí stavby nebo jím pověřená osoba provést přípravu před zahájením stavby. Obě mostní provizoria mají jistá specifika, která je při přípravě stavby a při vlastní stavbě nutné brát na zřetel.

Úkoly, které je nutné provést před zahájením vlastní stavby, vychází z projektu mostního provizoria a požadavků na stavbu konstrukce z materiálu TMS. Tuto přípravu můžeme zjednodušeně rozdělit do dvou hlavních částí. První z nich je část, kterou je možné provádět „v kanceláři“, a druhou je nutné provést přímo v terénu v prostoru stavby. První fáze by měla předcházet druhé. Druhá fáze by měla v určité míře plnit kontrolní funkci navazující na fázi první.

5.1.1 V kanceláři

Ověření odpojení inženýrských sítí před zahájením stavby

Nejdříve je nutno zjistit, zda pod stavenišťem vedou inženýrské sítě. V případě že ano, je nutné posoudit, zda v průběhu stavby mohou být poškozeny, a případně zabezpečit jejich odpojení a přeložení. Jedná se především o vodovodní, plynové, spojovací a energetické sítě, které mohou být při provádění zemních prací poškozeny nebo zničeny. Informaci o inženýrských sítích bychom měli mít vždy, když provádíme zemní práce v hloubce větší než 50 cm. Energetická a telekomunikační vedení vedoucí nad stavenišťem je nutno odpojit jen v případě, že by ohrožovala vlastní stavbu nebo stavebníky na staveništi, případně by znemožňovala a komplikovala práce jeřábu, který je pro stavbu dvoupatrových mostů TMS nezbytný (obr. č. 5.1).



Obr. č. 5.1 Příklad nadzemního vedení v obci Baška, které překáží stavbě mostu TMS

Zajištění možnosti vstupu na pozemky ležící na staveništi a na skládce materiálu

Další činnost, kterou je nutné provést nejen před vlastním zahájením stavby mostu, ale také před terénními úpravami, které stavbě předchází, je zjištění majetkoprávních vztahů k pozemkům, na kterých bude staveniště umístěno. Při návrhu místa staveniště je také nutné počítat s prostory pro vykládku materiálu a pohyb vozidel dovážejících materiál na staveniště. Informace o pozemcích je možné získat od pověřené osoby místní samosprávy, která je pověřena jednáním o stavbě. V případě pochybností je vhodné si vyžádat informace od katastrálního a pozemkového úřadu.

Zajištění smluvních dodavatelů pro materiál související se stavbou a její přípravou

Vzhledem k tomu, že armáda běžně nedisponuje stavebním materiálem, jako jsou silniční panely, kamenivo a stavební řezivo, které jsou pro přípravu spodní stavby v určitých případech nezbytné, je nutno tyto zajistit externími dodavateli. Případně se může jednat o další materiál související s přípravou staveniště nebo vlastní stavbou, jako jsou dokončovací práce na nájezdech na most (viz obr. č. 5.2). Včasnost dodání materiálu je nutné prověřit ještě před zahájením vlastní stavby, protože určité stavební procesy (podložení výsuvné dráhy, podklad pro uložení mostu a pilířů) jsou na něm závislé a mohlo by dojít k zbytečnému prodloužení.



Obr. č. 5.2 Příprava asfaltových nájezdů na most civilní organizací

Plán převozu materiálu za skladu na staveniště a jeho naložení a vyložení

Při převozu materiálu je nejvýhodnější materiál na vozidla uložit tak, aby nedošlo k nadměrné přepravě a nebylo nutné vyžadovat doprovod vojenské policie. Při plánování přepravy je vhodné provést průzkum plánované trasy a zaměřit se na místa, ve kterých by mohla mít vozidla problémy. Jedná se především o výšku podjezdů, zatížitelnost mostů a propustků, šířku komunikace a poloměry zatáček. Případně další silniční objekty, jako jsou trolejová vedení, silniční značení a kruhové objezdy. Při stavbách většího rozsahu je vhodnější na staveniště navážet materiál postupně podle rychlosti stavebních prací. Proto je vhodné naplánovat vyzvednutí materiálu v několika etapách podle rychlosti stavby. Je nutné provést přesnou kalkulaci materiálu, který budeme v jednotlivých fázích stavby potřebovat, a tento materiál dopravit včas a ve správném pořadí na staveniště. Ušetří se tím více času, než kdyby se součásti přenášely na větší vzdálenosti v rozsáhlé skládce (obr. č. 5.3). Při ukládání materiálu na skládce je nutno materiál ukládat tak, aby se s ním dalo dobře manipulovat pomocí mechanizace, případně ručně. Skládku materiálu je vhodné umístit co nejblíže staveništi, ovšem v dostatečné vzdálenosti, aby neomezovala pohyb osob a techniky na

staveništi. Uložený materiál na skládce je nutné zabezpečit také proti odcizení. Mimo materiál je nutné také uvažovat odstavnou plochu pro vozidla a manipulační techniku, která bude při stavbě využita.



Obr. č. 5.3 Příklad rozsáhlé skládky materiálu při stavbě mostu TMS v Českém Krumlově

Návrh složení stavebního oddílu a jeho vybavení technikou

Velikost stavebního oddílu a jeho vybavení je závislé na tom, jaký typ mostní konstrukce budeme stavět. Dále je nutno počítat s pilíři konstrukce, pokud jsou součástí stavby, a případně dalších pomocných konstrukcí, které slouží například pro vysouvání mostu. Pro stavbu mostu TMS je vhodné mít 2 jeřáby stejné nosnosti, minimálně však 20 tun, a prostředek pro manipulaci na skládce – vysokozdvizný vozík. Jeden jeřáb je možné využít v první fázi stavby pro založení a stavbu pilířů a poté ho využít k montáži konstrukce. Stavební oddíl pro most TMS může mít od 30 do 50 lidí podle délky a typu konstrukce a podle počtu pilířů. Pro celý stavební oddíl je nutné zabezpečit dostatečný počet montážních prostředků ze soupravy TMS a také ochranných pomůcek (pracovní rukavice, přilby, výstražné vesty atd.). Pro stavbu je vhodné stavební odřad vybavit hydraulickými a hřebenovými zvedáky, které umožní přizvedávání mostní konstrukce tam, kde není možné

použít jeřáb. Pro vytýčení mostu je nutné mít k dispozici minimálně nivelační přístroj, měřicí pásmo, pomůcku pro vyměření pravých úhlů a soupravu výtyček. Pro drobné zemní práce je vhodné jednotku vybavit ženíjním náradím (lopata, krumpáč, ženíjní sochor, motorová řetězová pila atd.). V případě, že bude nutné provádět rozsáhlejší terénní úpravy v průběhu stavby, je nutné zabezpečit techniku k jejich splnění, např. UNC (malý strojní nakladač), případně UDS 114.

Logistické zabezpečení stavebního oddílu

Do logistického zabezpečení lze zahrnout veškerou podporu, kterou musíme pro stavební oddíl připravit před zahájením a v průběhu stavby. Nejedná se jen o přísun mostního materiálu a pomocného stavebního materiálu, ale také o zabezpečení ubytování, stravování a zajištění adekvátních hygienických podmínek v průběhu stavby. Tato podpora musí být plánovaná s ohledem na klimatické podmínky a roční dobu, ve které bude stavba prováděna (viz obr. č. 5.4). Pokud bude stavba probíhat delší dobu, je vhodné umístit na staveniště stavební buňku, případně jiný prostředek, který umožní stavebnímu personálu krátkodobé ukrytí před nepříznivým počasím, případně uschování montážních prostředků, aby nedošlo k jejich zcizení.



Obr. č. 5.4 Příklad stavby za ztížených klimatických podmínek

5.1.2 V terénu

Kontrola provedených zemních prací

Před zahájením vlastní stavby a navážením materiálu by měl vedoucí stavby provést kontrolu staveniště, zejména se zaměřením na provedení terénních úprav tak, jak byly stanoveny projektem. Jedná se především o prostory výsuvné dráhy, založení pilířů, uložení mostů na břehy a prostor skládky materiálu. Tyto prostory by měly spolu s pracovním prostorem jeřábu ležet na dostatečně zhutněném terénu, v případě pilířů a uložení mostu na betonových silničních panelech, které by měly být umístěny před zahájením stavby (obr. č. 5.5), nebo by měly být připraveny na skládce materiálu tak, aby si je vedoucí stavby umístil podle vlastního uvážení.



Obr. č. 5.5 Možný způsob úpravy břehu a příprava pro uložení mostu na panely

Kontrola prostoru staveniště z hlediska práce jeřábu

Pracovní prostor pro jeřáb by měl být umístěn na zhutněném, případně jinak zpevněném povrchu tak, aby nedocházelo k nerovnoměrnému sedání jeřábu při práci. V pracovním prostoru se nesmí vyskytovat elektrické ani jiné vedení a je nutné ořezat větve okolních stromů, které by mohly při práci jeřábu překážet (obr. č. 5.6). Jeřáb musí mít vhodné umístění

vzhledem k poloze výsuvné dráhy, ale i ke skládce materiálu, případně k místu, kam budou přijíždět vozidla s materiálem.



Obr. č. 5.6 Umístění jeřábu vzhledem k poloze mostu

Návrh možného oplocení staveniště

V případě, že to terénní podmínky umožňují, je vhodné prostor staveniště oplotit. Pokud je staveniště rozsáhlé, je vhodné oplotit pouze skládku materiálu, případně zabezpečit prostor jiným způsobem, aby nedošlo ke zcizení materiálu a ohrožení osob, které by mohly na staveniště vniknout. Staveniště je nutno označit zřetelně čitelnými a dostatečně viditelnými cedulemi informujícími, že do prostoru staveniště je zákaz vstupu nepovoláných osob a může dojít k jejich zranění.

Kontrola trasy přesunu z hlediska omezení vozidel (nadměrný náklad, jeřáb atd.)

Těsně před přesunem materiálu a techniky by vedoucí stavby měl prověřit navrženou trasu pro přesun, zda na ní nedošlo k nějakým změnám nebo stavebním uzávěrkám. Trasa musí být navržena tak, aby umožňovala bezproblémový průjezd vozidel nejen přepravujících materiál, ale i ostatní techniku a personál (obr. č. 5.7).



Obr. č. 5.7 Příklad možného problematického místa při přepravě

5.2 Realizace stavby

Vlastní práce na staveništi můžeme rozdělit do dvou hlavních fází, a to jsou přípravné práce a vlastní stavba mostní konstrukce. Do přípravných prací patří také terénní úpravy, které je nutno dokončit před vlastní stavbou mostu. Většinou je provádí civilní organizace. Drobnější terénní úpravy mohou být provedeny těsně před zahájením stavby nebo v jejím průběhu podle potřeby a na pokyn vedoucího stavby. Mezi přípravné práce můžeme zahrnout především uložení materiálu na skládce a přípravu staveniště. Tyto práce je nutno provést hned po příjezdu stavební jednotky, techniky a stavebního materiálu.

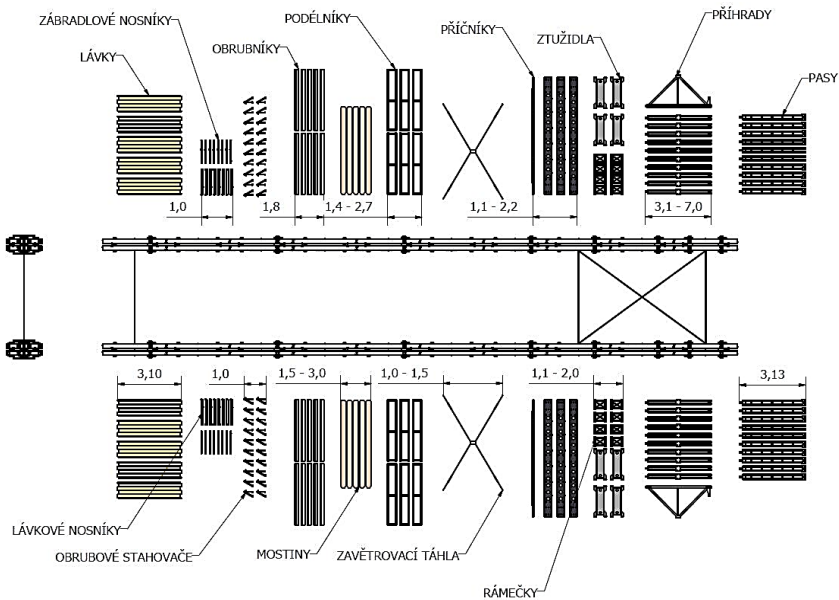
Hlavní přípravné práce, které je nutno naplánovat a provést jsou tyto:

Přesun stavební jednotky

Jednotka a materiál se musí přesunovat po předem stanovené trase a musí dbát všech nařízení vedoucího stavby nebo jím pověřeného zástupce a v případě problémů ho ihned informovat. V případě, že je doprava organizována za doprovodu vojenské policie, je nutné dbát jejich pokynů.

Přesun a složení materiálu na skládce

Vedoucí stavby musí přesně vytyčit prostor skládky materiálu a na skládce určit prostory pro jednotlivé prvky konstrukce tak, aby jejich rozmístění na skládce umožňovalo co možná nejjednodušší manipulaci a přístup. Materiál na skládce musí být uložen na podkladech nebo v bednách tak, jak je vyzvednut ze skladu. Možný způsob vytvoření skládek materiálu je na obr. č. 5.8. Uložení materiálu musí být přehledné a nesmí omezovat v práci ani personál, ani techniku. Minimální vzdálenost materiálu je 4 metry od mostní osy. Při zřizování a situování materiálu na skládce se nesmí zapomenout na zbudování předmontážní plošiny pro sestavování bloků stěn hlavních nosníků.



Obr. č. 5.8 Možné uspořádání materiálu TMS na skládce

Vybudování stavebních zařízení, rozdělení staveniště na jednotlivé prostory předmontáže

Po uložení materiálu na skládku je vhodné umístit jeřáb a začít budovat jednotlivé prvky staveniště. Na staveništi je nutné vymezit prostory, kde bude prováděna předmontáž, umístit stavební buňku, případně další zařízení a zkontrolovat, jestli bude jejich dispoziční uspořádání na staveništi bezproblémové.

Seznámení stavební jednotky se stavenišťem, její rozdělení do skupin

Po rozmístění všech prvků na staveništi provede velitel stavby seznámení stavební jednotky se stavenišťem a provede poučení o bezpečnostních opatřeních před vlastním zahájením stavby. Velitel jednotku seznámí se zadaným úkolem a provede i seznámení s mostní konstrukcí, kterou bude jednotka montovat. Vhodné je také zmínit případná specifika stavby a místní podmínky. Je nutné, aby veškerý personál účastníci se stavby přesně věděl, jaká je jeho úloha a kde je jeho místo na staveništi. Velitel rozdělí stavební oddíl do jednotlivých stavebních úseků (čet) a podrobně jim vysvětlí jejich úkol. Je vhodné, aby vedoucí jednotlivých úseků měli zkušenosti se stavbou dané mostní konstrukce, aby požadovaný úkol nejen správně pochopili, ale byli ho schopni i správně provést.

Veškeré činnosti, které předchází stavbě, je nutné naplánovat a provést s maximálním nasazením, aby se při vlastní stavbě nevyskytly žádné problémy, které by mohly stavbu zpozdit nebo ohrozit. Vlastní stavbu je možné rozdělit do následujících činností:

Zaměření a vytýčení výsuvné dráhy, vytýčení uložení mostu a pilířů

Vytýčení a vyrovnání je jednou z nejdůležitějších činností, kterou je nutné provést s absolutní přesností, abychom se vyhnuli problémům, které při zanedbání této operace mohou stavbu značně zkomplikovat. Na vyměření a vyrovnání výsuvné dráhy, pobřežních opěr a pilířů musí dohlížet přímo velitel stavby. Mostní osa se vytýčí čtyřmi výtyčkami, a to dvěma na každém břehu (obr. č. 5.9). Po vytýčení mostní osy se vyznačí osy hlavních nosníků, začátek výsuvné koleje a středy výsuvných stolic na obou březích a zaměří se výškové rozdíly. Pro označení je možné použít výtyčky nebo kolíky, v případě pevného povrchu je možné na povrch zakreslit značky křídou nebo přibít hřebíky.



Obr. č. 5.9 Použití výtyček pro vytýčení mostní osy a os hlavních nosníků

Umístění jeřábu a vymezení jeho pracovního prostoru

Jeřáb je vhodné umístit tak, aby mohl manipulovat s materiálem, který převáží vozidla, a umístit ho na skládku a zároveň pracovat na montáži mostu. Pokud to je možné, je vhodné mít dva jeřáby. První využít pro složení materiálu na skládce a jeho manipulaci s ním. Druhý je vhodné nejdříve využít pro stavbu pilířů, během níž je připravena výsuvná dráha, jelikož pro její výstavbu není automobilní jeřáb nezbytně nutný. Po sestavení pilířů se druhý jeřáb přesune do pracovní pozice za výsuvnou dráhu tak, aby mezi koncem výsuvné dráhy a jeřábem bylo minimálně 5 metrů (záleží na typu konstrukce), a provádí montáž bloků do mostu (obr. č. 5.10). V dosahu jeřábu musí být prostor, kde je prováděna předmontáž jednotlivých bloků tak, aby je jeřáb mohl plynule umístit do mostu.



Obr. č. 5.10 Umístění jeřábu za výsuvnou dráhou

Stavba výsuvné dráhy

Stavba výsuvné dráhy se provádí poté, co jsou zaměřeny výškové rozdíly a je možno stanovit výšku, na kterou je dráhu a výsuvné stolice nutno vyrovnat na přilehlém břehu. Nejdříve se v prostoru uložení výsuvných kolejí a výsuvných stolic připraví materiál pro výškové vyrovnání (pražce, trámký, vyrovnávací podložky apod.) a provede se přibližné vyrovnání podle zaměření. V osách hlavních nosníků se usadí výsuvné koleje v potřebném počtu a vzájemně se spojí šrouby. Na háčky na bocích výsuvné koleje se zavěsí oky stavěcí řetěz křížový a stavěcí řetěz přímý, které vymezují rovnoběžnost koleje výsuvné dráhy. Do kolejí se vsadí příslušný počet nosných válečků, které jsou určeny pro příslušnou délku mostů (viz tabulky v příloze 2). V osách hlavních nosníků se v příslušné vzdálenosti usadí vysouvací stolice s válečky. Při stavbě dvoustěnných mostů se z vnější strany výsuvné koleje usadí druhá větev výsuvných kolejí a vzájemně se obě spojí šrouby s distančními rozpěrkami. Kolej se následně osadí válečky. Podle zaměření se určí potřebná niveleta výsuvné dráhy a provede se vyrovnání kolejí a výsuvných stolic podložením nebo vyklínováním. Pro přizvedávání kolejí je vhodné použít vysokozdvizný vozík nebo hřebenové zvedáky s nosností do 20 tun.

Pokud se bude stavět most typu Z2p2sz, je třeba dbát na to, aby horní hrana válečků výsuvné dráhy byla v délce minimálně 3 až 4 metry od prvních válečků, nejméně 350 mm nad terénem, aby bylo možné dodatečně zasouvat dlouhé šrouby připojující zesilující pás a rámeček. Konstrukční výška výsuvné koleje s válečkem (175 mm) se liší od konstrukční výšky výsuvné stolice položené na ložisku a podkladové desce (425 mm), s čímž je nutno počítat při jejich usazování na terén. Ložisek a podkladových desek se po ukončení vysouvání a odstranění výsuvných stolic ve většině případů užije k uložení mostu. To znamená, že jejich vzdálenost musí být rovna rozpětí mostu. Při méně únosných půdách je nutno podkladovou desku pod ložiska mostu podložit roštem z dřevěných trámků dle tabulky č. P 1.19 (příloha č. 1). Typ roštu se volí podle váhy mostu a nejtěžšího přípustného vozidla. Mimo to se rošt na přilehlém břehu musí kontrolovat na montážní zatížení celou vysouvanou konstrukcí. Místo roštu je možné jako podkladový materiál využít také betonové silniční panely (viz obr. č. 5.11).



Obr. č. 5.11 Stavba výsuvné dráhy

Stavba jednotlivých částí mostu

Stavbu jednotlivých částí mostu zahajuje stavební jednotka po sestavení výsuvné dráhy. Je nutné stavební jednotku rozdělit na jednotlivé úseky a přesně stanovit úkoly na jednotlivých úsecích. Někdy může být vhodné pro určité fáze stavby stavební jednotku přeorganizovat a některé úseky posílit na úkor jiných.

Vlastní stavbu mostu je možné rozdělit do těchto základních fází:

Stavba výsuvného krakorce

Výsuvné krakorce se staví vždy s jednostěnnými hlavními nosníky, s příčníky po 3 m a se zavětrovacími táhly v každém třímetrovém poli. Nezavětrovány a bez příčníků se dělají vždy tři příhrady od odlehlého konce, aby bylo možno krakorec snáze navést na odlehlé výsuvné stolice a aby se zmenšil jeho průhyb i namáhání. Odlehlý konec se provádí buď rovný, nebo zdvižený. Počet příhrad ve zdviženém krakorci je přesně stanoven tabulkami, stejně jako délka krakorce, viz tabulky č. P 2.2, P 2.3, P 2.4 (příloha č. 2). Je-li odlehlý břeh níže, je vhodné použít do zdviženého konce menší počet příhrad, případně jej vypustit úplně. U dlouhých krakorců je jejich přilehlý konec zesílen použitím dvoustěnných jednopatrových hlavních nosníků a přechod z jednopatrového krakorce na dvoupatrový most je proveden pomocí přechodového pole. Části krakorců, které přesahují délku 27,5 m, se musí provádět jako 2p2s konstrukce, zavětrování se však nemění. Vlastní montáž krakorců je stejná, ať jde o typ se zdviženým koncem nebo rovný. Zdvižený konec se přistavuje až po smontování tolika příhrad rovné a zavětřované části krakorce, případně mostu, kolik jich bude ve zdvižené části. Po dokončení stavby krakorce na jeho konstrukci plynule naváže konstrukce příslušného typu mostu.

Stavba jednopatrových mostů

Stavbu je možné provádět jednak ručně, častěji však s využitím mechanizace (autojeřábu). Hlavní nosníky se staví tak, že se ke konci výsuvného krakorce připojí po jedné příhradě na každou stranu a na její vrchol se připojí krátkými šrouby koncový pás, jehož oko vsunuté do vidlice koncového pásu krakorce se připojí trnem. U dvoustěnného mostu se tento postup opakuje i u vnější stěny. Je-li k dispozici jeřáb, je možné přistavovat příhrady již s připojeným pásem. Po připojení příhrad se připojí příčník a zavětrovací táhlo, které se nedotahuje. Následně se ke konstrukci připojují obdobným způsobem další příhrady, k jejichž vrcholovým stykovým deskám se připojí krátkými šrouby pásy, oka pásů se vsunou do vidlic předcházejících pásů a připojí se trny. Při stavbě dvoustěnných mostů se v předchozí

příhradě spojí horní a dolní pásy pomocí rámečků přišroubovaných krátkými šrouby. Rozdělení rámečků je stejné a nemění se u žádného typu hlavního nosníku. Montáž zesilujících ztužidel se provádí před zavěšením zavětrovacích táhel a položením podélníků. Mezi každé dva příčníky se uprostřed jejich rozpětí vsune pootočením jedno ztužidlo. Ztužidla se nad každým příčníkem sešroubují čtyřmi ztužidlovými šrouby. První a poslední příčník se zesílí zesilovacími nosníky z obou stran, které se přišroubují k jejich stěně krátkými šrouby. Po dokončení montáže táhel a příčníků se v druhém mostním poli položí podélníky, mostiny a obrubníky. Tyto součásti se vynechávají pouze v prvním mostním poli, aby bylo možné po odebrání výsuvného krakorce ukončit odlehlý konec mostu koncovou svislicí a k ní připojeným příčníkem. Uvedené součásti je vhodné položit na vozovku v poslední příhradě mostu, čímž tvoří protizátěž. Obrubníky se připojují k příčníkům obrubovými stahovači, a to vždy jedním vloženým mezi sousední obrubníky. Na mostech pro dlouhodobý provoz se dává obrubový stahovač i doprostřed. V případě budování lávky se po položení mostin zavěsí na boční konzolky příčníku lávkové nosníky, na tyto se položí lávky a do otvorů na konci lávkových nosníků se zasunou zábradlové sloupky (obr. č. 5.12).



Obr. č. 5.12 Lávka zbudovaná z materiálu TMS vně mostu

Stavba dvoupatrových mostů

Stavba se provádí většinou autojeřáby, jen výjimečně ručně. Posouvání po třech metrech zůstává stejné a jen někdy se posouvá po postavení šesti metrů mostu (pak také posun o 6 metrů). Hlavní nosníky se staví tak, že se jednotlivé montážní skupiny sestaví na zemi a následně se zvednou jeřábem a připojí k předchozí konstrukci (obr. č. 5.13). Montáž na zemi se provádí tak, že se dvě příhrady položí vrcholy k sobě a stykové desky se spojí krátkými šrouby. Pak se na příčky příhrad (na jejich konce u pásu i u vrcholu) položí předem připravené dřevěné podložky o výšce 24 cm a na tyto se položí dvě příhrady druhé stěny. Svislice horních příhrad se spojí rámečkem (krátkými šrouby). U 2p2sz příhrad se k příhradovým pásům přišroubují (dlouhými šrouby) pásy (tvořící zesílení) tak, že horní přesahuje o půl své délky dopředu (ve směru k překážce), dolní o půl své délky dozadu. Všechny šrouby se dotahují volně tak, aby spojované součásti dosedly na sebe. Úplné dotažení následuje až po zabudování této montážní skupiny do mostu, po připojení příčníků a následující příhrady (montážní skupiny). Smontované příhrady se pak zavěsí (za úhelníky rámečků) závěsem na hák autojeřábu. Připojení k předchozí konstrukci se provádí tak, že se nejdříve připojuje horní pás (u 2p2sz nejdříve zesilující, pak příhradový) a pak dolní pás. Po zamontování 2p2sz příhrady se musí doplnit horní i dolní rámečky (opět připojit dlouhými šrouby). Dolní pás výsuvného krakorce pro 2p2sz most se kvůli přejezdu výsuvné dráhy zesiluje také, ale pásy se mezi sebou nespojují trny a používá se místo čtyř šroubů dlouhých jen dvou. Pásy krakorce i té části mostu, která potřebuje zesílení jen pro vysouvání, se za výsuvnou stolicí na přilehlém břehu musí odebrat! Pod spojovací článek a příhrady zdviženého konce výsuvného krakorce se zesilovací pásy nedávají vůbec. Konec 2p2s (i 2p2sz) mostu na přilehlém břehu se uzavře svislicemi, vloženými mezi svisličky posledních příhrad. Ke svislici je svislice připojena jedním krátkým šroubem. Svislice jsou mezi sebou spojeny dvěma krátkými šrouby, které k jejich stykové desce připojují zároveň spojovací prut. Druhý konec spojovacího prutu je zachycen čtyřmi krátkými šrouby spojujícími stykové desky horní a dolní příhrady. U 2p2sz mostů se k poslednímu příčníku (na obou koncích mostu) přišroubují krátkými šrouby z obou stran stěny příčníku zesilovací nosníky (aby se při zdvihání zvedákem příčník nezkroutil).



Obr. č. 5.13 Předmontáž bloku hlavního nosníku

Posun materiálu na skládce

V průběhu stavby je nutno materiál na skládce posunovat co nejbližší k ose mostu, aby montážní a předmontážní oddíl měly materiál co nejbližší jejich pracovnímu prostoru. Pro tuto činnost je vhodné určit cca 2 vojáky s vysoko zdvižným vozíkem, kteří budou s materiálem manipulovat (obr. č. 5.14). V případě, že bude materiál na skládce navážen postupně, je nutno skupinu, která provádí manipulaci s materiálem na skládce, vždy když přijedou vozidla s novým materiálem a není možné k jeho složení využít vysoko zdvižný vozík, posílit o automobilní jeřáb. Jeřáb je určen pouze ke složení materiálu. Vlastní manipulace by měla být provedena již vysoko zdvižným vozíkem. Při stavbách, kdy skládka materiálu a předmontážní prostory jsou značně vzdáleny od místa stavby, je nutno případně počítat s dvěma vysoko zdvižnými vozíky, a to nejen na manipulaci s materiálem, ale také na převážení již předmontovaných bloků hlavních nosníků.



Obr. č. 5.14 Manipulace s materiálem pomocí vysokozdvížeňho vozíku

Vysouvání mostu

Vysouvání mostní konstrukce po výsuvné dráze se provádí plynule po připojení nového mostního pole do konstrukce mostu a po jeho částečném vystrojení (připojení příčníků a zavětrovacího táhla). Při vysouvání se musí veškerá činnost na mostě přerušit. Plné vystrojení (položení mostin a připojení obručníků) se provede, až když je konstrukce pole na válečcích výsuvné dráhy. Takto se konstrukce mostu posunuje po třech metrech až do okamžiku, kdy výsuvný krakorec najede na výsuvné stolice. Navádění konce krakorce na výsuvné stolice je nutno věnovat zvýšenou pozornost, a to na každé stoličce, přes kterou bude mostní konstrukce vysouvána (viz obr. č. 5.15). Poté je při každém posunu nutné kontrolovat přejíždění mostní konstrukce na výsuvných stolicích a zabránit jejímu sjetí z výsuvné stolice. Mimo to je nutné zajistit včasné zastavení pohybu konstrukce po dráze pomocí brzd. Před posledním posunutím se podloží na obou březích vysouvací stolice trámkami tak, aby se nekývaly. Pak se dokončená mostní konstrukce posune tak, že přilehlý konec přijde svými vidlicemi nad střed podkladových desek. K vysouvání konstrukce je možné nejdříve použít lidskou sílu oddílů věnujících se stavbě hlavních nosníků a vystrojení mostovky. Následně je vhodné připojit k příčniku poslední příhrady vozidlo přes tažnou tyč a most vysouvat pomocí vozidla. Aby bylo vysouvání mostu plynulé a bezproblémové, je nutné věnovat vyrovnaní výsuvné dráhy a

vysouvacích stolic náležitou pozornost. Při stavbě mostů o více jak dvou polích je nutné v přesně daných fázích vysouvání vyjmout z horních pasů čepy v místech, kde budou vytvořeny klouby. Tyto fáze vysouvání jsou vyznačeny v předpise Těžká mostová souprava – část třetí (Navrhování mostů TMS o třech a více polích na pevných podporách z materiálu PIŽMO) [4].



Obr. č. 5.15 Najetí mostu na výsuvné stolice

Uložení mostu na ložiska a piliře

Nejdříve je nutné provést demontáž krakorce. Ten je možné demontovat po částech, postupně tak je konstrukce mostu vysouvána přes výsuvné stolice na odlehlém břehu. Druhou možností je vybudovat na odlehlém břehu druhou výsuvnou dráhu a po přejetí mostu do konečné polohy na ní odpojený krakorec umístit a demontovat postupně. Tento postup je však náročnější na čas a materiál (nutno mít materiál na sestavení druhé výsuvné dráhy). Před posledním posunutím se podloží na obou březích vysouvací stolice trámkami tak, aby se nekývaly. Pak se dokončená mostní konstrukce posune tak, že přilehlý konec přijde svými vidlicemi nad střed podkladových desek. Hydraulickými zvedáky se přilehlý konec zvedne,

vyjmou se vysouvací stolice, do vidlic se trny připojí ložiskové patky a most se spustí na ložiska. Na pilířích se připraví skříňka pro ložisko a podle výškového uspořádání se do ní vloží potřebný počet podložek pod ložisko a pilířové ložisko. Následně se most přizvedne hydraulickými zvedáky, vyjmou se vysouvací stolice i s podkladovými deskami a pod pilířové příhrady se umístí pilířové ložisko. Poté se most spustí na ložiska. Skříňky pro ložiska je na pilíři nutno připevnit k roštovému nosníkům. To lze provést pomocí roštového stahovače a šroubů roštového stahovače, nebo pomocí krátkých a dlouhých přílozek ze soupravy PIŽMO (obr. č. 5.16). Takto se provede uložení mostu na všechny pilíře. Po odpojení krakorce a spuštění přilehlého konce na ložiska se zvedne odlehlý konec, na oka pásů se navléknou koncové svislice, jejich stykové desky se spolu s koncem spojovacího prutu spojí krátkými šrouby a pak se koncové svislice připojí k okům trny. Ke koncovým svislicím se vsune příčník, připojí se k nim krátkými šrouby (dvěma šrouby ke každé svislici) a most se může po odstranění výsuvných stolic spustit na ložiska. Po spuštění na ložiska se most vyrovná dotahováním a povolováním zavětrovacích táhel, zkontrolují všechny šroubované spoje.



Obr. č. 5.16 Uchycení skříňky pro ložisko pomocí roštového stahovače

Vybudování nájezdů na most

Most typu TMS lze ukončit několika způsoby. Možné varianty jsou znázorněny v tabulce č. P 1.16 a P 1.17 (příloha č. 1). Pokud to situace dovoluje a projekt toto řešení stanovuje, je nejvhodnější provést zapuštění mostu tak, aby mostovka byla přibližně v úrovni komunikace. Mezi mostem je nutno sestavit závěrnou zídku a vybudovat přechod z komunikace na most. Závěrnou zídku je možné vybudovat z připravených prefabrikátů nebo je možné použít silniční betonové panely (obr. č. 5.17). Poté je již možné dobudovat silniční těleso až k mostu. Další možností, jak vyřešit nájezdy na most, jsou nájezdové rampy přímo z materiálu TMS. U nájezdové rampy jsou vlastně mostovka a vozovka stejné jako na vlastním mostu, ale příčnky, pokud jsou použity, nejsou připojeny k hlavním nosníkům, ale místo toho jsou na jejich konce navlečeny podložky pod příčnky (po jedné na každém konci), zajištěné ve správné poloze dlouhými šrouby, procházejícími oběma stěnami podložky i stěnou příčnku. V měkké půdě je třeba pod podložky uložit menší rošt z trámků. Na konci rampy se vykope zářez v hloubce nejméně 30 cm, aby úroveň mostinové vozovky byla nejméně o 15 cm pod úrovní terénu. Pod konce podélníků se položí do země zapuštěný trámec a konec mostin se zasype. Tím se zabrání vytloukání dolíku na začátku rampy a nárazům kol nebo pásů na čelo rampy. Je-li rampa krátká, může odpadnout pokládání příčníků, stačí uložit tránce pod středem a koncem podélníků. Zapuštění konce rampy je stejné. Maximální sklon rampy, který je ještě možno připustit, je 10 %. Při sklonu rampy větším než 3 % se musí poslední příčnky rampy zesílit zesilovacími nosníky přiloženými z obou stran ke stěně příčnku a přišroubovanými krátkými šrouby. Možné provedení rampy je v tabulce č. P 1.17 (příloha č. 1).



Obr. č. 5.17 Možná varianta vybudování závěrné zídky

Dobudování dopravních zařízení (svodidla, lávky pro pěší, dopravní značky atd.)

V případě, že bude na mostě smíšený provoz vozidel a chodců, je nutné dobudovat chodníky nebo lávky pro pěší. Součástí materiálu TMS jsou součásti umožňující vybudovat lávky, které jsou umístěny na vnějších stranách hlavního nosníku (obr. č. 5.12). Lávky se budují již při vlastní stavbě mostu a po dokončení stavby a uložení mostu je nutné jejich provizorní zábradlí zpevnit a vybavit pletivem, aby nedošlo k ohrožení života a zdraví chodců, kteří se po nich mohou pohybovat. Další možností je vybudování chodníku přímo na mostovce mostu. Dojde tím však k zúžení průjezdného profilu pro vozidla. Možné varianty sestavení chodníku jsou v tabulce č. P 1.18 (příloha č. 1). Přestože je mostovka vybavena obrubníky, je vhodnější a bezpečnější pro silniční provoz umístit po obou stranách mostu silniční svodidla. Pro lávky je nutné stejně jako pro celý most vybudovat zařízení umožňující plynulý a bezpečný přechod z chodníku na břehu na lávku, případně chodník zbudovaný na mostovce. Dále nutno vybudovat dopravní značení upravující provoz na mostě. U každého zbudovaného mostu TMS je třeba osadit dopravní značky dle čl. 13 ON 73 6220 vyznačující

zatížitelnosti (B 13, E 5 a popřípadě B 14), značky omezující rychlost jízdy po mostě (B 20 a B 20b), značky upravující silniční provoz (B 26 a D 7, popřípadě B 2 a D 4b, B 30, B 15) (obr. č. 5.18).



Obr. č. 5.18 Možný způsob umístění dopravních značek

Likvidace staveniště

Likvidace staveniště začíná po uložení mostu na ložiska a zřízení nájezdů. Nejdříve je nutné naložit materiál, který sloužil k sestavení krakorce, a je nutné ho po stavbě vrátit do skladu. Spolu s tímto materiálem vrátíme také materiál pro sestavení výsuvné dráhy a manipulační materiál včetně všech pomůcek a nářadí. Zruší se prostor skládky materiálu a staveniště se uvede do původního stavu. To znamená, že se odstraní všechna vybudovaná zařízení, která sloužila pouze pro výstavbu mostu a nyní již nejsou třeba.

Kontrolní prohlídka konstrukce a zatěžkávací zkouška

Před uvedením mostu do provozu musí být provedeny předepsané prohlídky a zatěžovací zkouška dle ČSN 73 6209. V obvyklých případech stačí zkouška statická, podle okolností však může být požadována zkouška dynamická (obr. č. 5.19). Prohlídka mostu spočívá

v kontrole mostu z hlediska bezpečnosti provozu, kontroluje se především stav a funkčnost ložisek a mostních závěrů, stav konstrukce (nadměrné chvění mostu), viditelné sedání podpěr a stav spojovacích součástí. Mimo to je nutné zkontrolovat, zda je provedení mostu shodné s projektem. Ověřuje se dokumentace podle skutečného provedení, včetně údajů o zatížitelnosti mostu, a prověřují se všechny části mostu z hlediska jejich spolehlivosti. Zatěžovací zkouška statická spočívá ve změření svislého průhybu obou hlavních nosníků, a to vždy v místech očekávaných maxim sledovaných veličin, zatlačení ložisek a případný pokles podpěr mostu vlivem zkušebního zatížení a porovnání naměřených hodnot s hodnotami vypočtenými. Mezi hodnotami by neměly být rozdíly větší než 10 %. Zatěžovací vozidlo by mělo svou hmotností a nápravovými tlaky odpovídat nejvyššímu povolenému zatížení, které je stanovené projektem a omezené dopravním značením. Dynamická zkouška spočívá v kontrole mostní konstrukce po náhlém zabrzdění vozidla na mostě. Po zabrzdění by nemělo docházet k posunu konstrukce ani k pohybu v ložiscích. Zatěžovací zkouška by měla být provedena v souladu s ČSN 73 6209 Zatěžovací zkoušky mostů, ČSN 1995 [8].



Obr. č. 5.19 Zatěžovací zkouška na mostě TMS u Korázu

Předání do užívání správci komunikace

Po provedení prohlídky mostu a zatěžovací zkoušky je možno předat most do užívání správci komunikace. Správce komunikace obdrží předávací protokol a záznam o provedené zatěžovací zkoušce a osobně provede převzetí a kontrolu mostní konstrukce, jejího uložení a ostatních zařízení vybudovaných v souvislosti s mostem. V případě jakýchkoliv nesrovnalostí je nutné tyto zapsat do předávacího protokolu a domluvit se na jejich případném odstranění. Předání mostu poté potvrdí v předávacím protokolu svým podpisem vedoucí stavby, správce materiálu mostní konstrukce a přebírající organizace.

5.3 Stavba pilířů PIŽMO

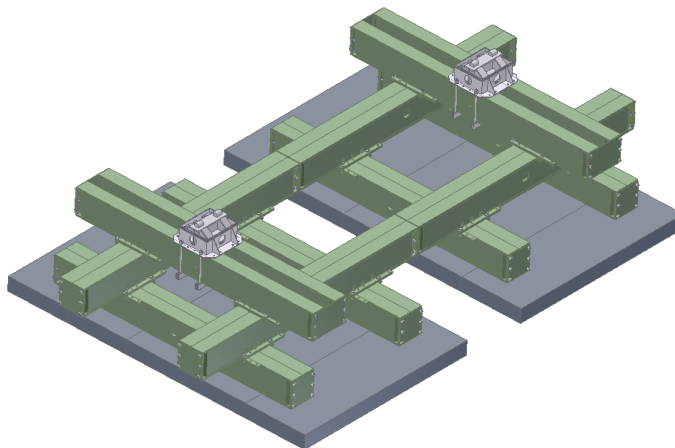
Stavba pilířů patří stejně jako stavba výsuvné dráhy k velmi důležitým operacím stavby, které je nutno provést ještě před zahájením vlastní stavby mostní konstrukce. Je to z toho důvodu, aby došlo ke správnému vyrovnání vysouvacích stolic na obou březích a výsuvné dráhy, jelikož výška pilířů je limitujícím faktorem pro výškové poměry. Pilíře z materiálu PIŽMO je možné zakládat na nánožkách nebo roštových nosnících (viz obr. č. 5.20). Pro založení ve vodě je vhodné použít založení na nánožkách a na březích je možné použít založení na roštových nosnících. Pro oba typy založení je nutné terén pod pilířem dostatečně zhutnit a pro založení na roštových nosnících připravit uložení na silniční betonové panely. Pro stavbu pilířů je nezbytně nutné použití automobilního jeřábu, jelikož hmotnost prvků pilíře PIŽMO neumožňuje pouze ruční montáž. Vlastní stavbu pilíře je pak možné rozdělit do těchto šesti základních fází.



Obr. č. 5.20 Možné způsoby založení pilíře PIŽMO

Přípravné práce pro stavbu pilíře PÍŽMO

Cílem přípravných prací je připravit staveniště, tj. vlastní základovou plochu, skládkové a předmontážní prostory, příjezdové a odsunové komunikace, pro hladký a rychlý přísun materiálu, jeho účelné rozložení na skládkách a snadnou dosažitelnost materiálu při vlastní montáži. Pokud to místní poměry dovolují, je vhodné zřídit skládku materiálu pro stavbu pilířů na jiném místě než je hlavní skládka materiálu TMS. Tato skládka musí splňovat všechny požadavky, které jsou zmíněny výše pro skládku materiálu TMS. Nelze-li skládku pro nevýhodný terén zřídit v těsné blízkosti montovaného pilíře, může se doprava materiálu zajišťovat až k patě pilíře, např. pomocí vysokozdvižných vozíků. V tomto případě se na skládce zřizuje předmontáž, na které jsou připravovány podle stanovené technologie jednotlivé díly (bloky). Základová plocha se upravuje provedením následujících činností: sejmutí vrstvy drnu nebo humusu, vyrovnaní plochy do vodorovné roviny, úprava pro uložení dřevěných podkladů nebo betonových panelů a rozložení pražcové podlahy nebo panelů. Oddrnování a odhumusování je nutno provést v každém případě, i při zakládání pilíře, který nebude zatěžován provozními břemeny. Tloušťka odebrané vrstvy je závislá na druhu základové půdy a na druhu pilíře a pohybuje se od 10 do 50 cm. Základová plocha pro pražcovou podlahu se upraví do vodorovné roviny proměřením vodovážnou latí nebo nivelací s přesností ± 3 cm. Pod pražcovou podlahu se nasype vrstva škváry, šterku nebo šotoliny 5 až 10 cm tlustá a proměřením vodovážnou latí se vyrovná do vodorovné roviny s přesností ± 2 cm. Pražcová podlahy se zřídí v potřebném počtu vrstev podle statického výpočtu. Pražce se kladou podle statického posouzení základu buď vedle sebe, nebo s mezerami tak, aby nebylo překročeno dovolené namáhání jak mezi roštovými nosníky základu a pražci, tak mezi pražci a úložnou plochou. Pražce se zapouštějí do terénu nebo se ukládají volně na upravený terén a skobují se. Horní plocha pražcové podlahy se proměřuje vodovážnou latí nebo nivelací a vyrovnává se do vodorovné roviny podsypáním pražců s přesností $\pm 0,5$ cm. Je nutno dbát na to, aby pražce byly řádně uloženy a nekolébaly se. Místo pražců je možné využít silničních panelů uložených v jedné, případně ve dvou vrstvách (obr. č. 5.21). U pilíře zakládaného na nánožkách postačí oddrnování a odhumusování pod nánožkovou podložkou. Nánožková podložka se zapouští minimálně 5 cm do terénu.



Obr. č. 5.21 Možné uložení pilíře na betonových panelech

Montáž základu pilíře PIŽMO

V místě montáže se výrazně vyznačí (např. křídou, kolíky, pískem) podélná osa mostu a podélná osa pilíře. Osová vzdálenost sloupků v obou směrech je 200 cm. Roštové nosníky se zpravidla ukládají kolmo k podélné ose mostu. Na pražcové podlaze se označují jednak osy roštových nosníků, jednak obrysové rozměry, aby bylo umožněno přesné uložení nosníků podle viditelných značek. Roštové nosníky se ukládají ve dvojicích, s oboustranně připojenými stykovými deskami. Při čelním stykování dvou dvojic nosníků musí být jedna deska odebrána. Po položení základu z roštových nosníků je třeba provést kontrolu a úpravu výšky základu a vodorovného uložení nosníků. Vodorovné uložení se kontroluje vodovážnou latí. Roštové nosníky je třeba urovnat do vodorovné roviny s největší možnou přesností v mezích tolerance $\pm 0,2$ cm. Po vyrovnání roštu se montuje základní vrstva sloupků 1,0 m (S 3) s trojúhelníkovými ztužidly (Z 3). Sloupky i ztužidla se připojují plným počtem šroubů, matice se dotahují pouze ručně.

Předmontáž

Plocha pro předmontáž musí být tak velká, aby umožnila smontování stěnového dílu, tj. minimálně 4 x 6 metrů (viz obr. č. 5.22). Musí být v dosahu montážního prostředku a musí umožnit vztyčení stěnového dílu. Pro blokovou montáž je plocha obvykle větší v závislosti na velikosti největšího osazovaného bloku, která závisí na únosnosti a vyložení jeřábu. Plocha je vybavena pražci nebo hranoly, na kterých se provádí předmontáž. Předmontáž se provádí

pouze při strojní montáži. Jedná se o sestavení montážních dílů z jednotlivých součástí na předmontážní ploše pro zrychlení tempa montáže dříku a plné využití nosnosti používaného montážního prostředku. Předmontáž provádí skládkové družstvo na předmontážní ploše. Předmontáž spočívá v přípravě stěnových dílů nebo jednotlivých bloků podle typu dříku pilíře. Při sestavování dílů a bloků je třeba mít na paměti možnosti vyložení automobilního jeřábu, jelikož především sestavené bloky mají značnou hmotnost.



Obr. č. 5.22 Předmontovaný blok na zemi

Montáž dříku

Montáží dříku se rozumí montáž pilíře nad základním patrem metrových sloupků včetně nejvyššího patra metrových sloupků. Činnost montérů spočívá v navedení a osazení montážních dílů nebo bloků pomocí montážních klíčů nebo trnů na otvory sloupků základu (posledního smontovaného patra), v doplňování šroubů a vyvšování závěsu. Z hlediska bezpečnosti musí být dodržen minimální počet vložených šroubů před vyvšovením (viz tabulka č. 5). Základy stavby zatímních železničních mostů z materiálu PIŽMO a ŽM [4]. Další doplnění šroubů provádějí montéři před osazením následujícího dílu (bloku) buď na plný počet, nebo minimálně tak, aby sloupky byly v přírubách spojeny nejméně čtyřmi šrouby

v rohových otvorech; ztužidla musí být připojena v každé stykové desce minimálně dvěma šrouby umístěnými v úhlopříčce. Matice šroubů se dotahují ručně. Šrouby v dříku se doplňují na plný počet s odstupem dvou pater a matice se dotahují klíčem, přičemž je zakázáno být pod stěnami (bloky), které se montují (osazují). Ve dvou horních patrech dříku se matice dotahují až po smontování první vrstvy roštových nosníků hlavice.

Montáž hlavice

Montáž hlavice se provádí podle předem vypracovaného technologického postupu v závislosti na mechanizačním prostředku, buď osazováním jednotlivých nosníků, nebo jejich dvojic, výjimečně i trojic. Spodní vrstva roštových nosníků hlavice se připojuje plným počtem šroubů. Nosníky se ukládají po vrstvách, v každé vrstvě vždy nejdříve nosníky nejvzdálenější od skládky (obr. č. 5.23).



Obr. č. 5.23 Montáž hlavice

Montáž pilířů ve vodě

Ve vodě se zakládá pilíř na nánožkách, jejich podložky se ukládají v mělké vodě na dno zbavené kamenů a urovnané, aby podložka nánožky spolehlivě dosedla (obr. č. 5.24). Uložení nánožek se provádí automobilním jeřábem. Základní patro se montuje ručně a zřizují se pomocné improvizované lávky pro montéry. Po smontování základního patra pokračuje

stavba podle zásad pro montáž dříku. Proti podemílání je nutné zasypat nánožky ihned těžkým kamenným záhozem. V hluboké vodě se nánožky na dno spouští pomocí plováků PIŽMO. Konstrukce základu pilíře se během montáže zavěšuje na plováky PIŽMO a postupně s namontováním dalších pater se spouští do vody. Zavěšení konstrukce PIŽMO umožňují výsuvná ramena na obou koncích plovákového nosníku. Výsuvná ramena se vysouvají pod vodorovné páskové výztuhy sloupků, popř. pod svislé stykové desky ztužidel. Plováky udržují horní část konstrukce základu pilíře nad vodou pro montáž dalšího patra. Otáčením kola vratidla s maticí se šroub vratidla a s ním i plovákový nosník zdvihnou do horní polohy a výsuvná ramena plovákového nosníku se vysunou tak, aby se zaklesla pod páskové výztuhy sloupků. Dalším přizdvížením plovákového nosníku se uvolní výsuvná ramena v pouzdrech a zasunou se do pouzder. Otáčením kola vratidla s maticí se spouští plovákový nosník do dolní polohy. Tím se současně spouští konstrukce základu pilíře do vody. Před dosažením dolní polohy plovákového nosníku se vysunou výsuvná ramena z pouzder. Dalším spouštěním plovákového nosníku se o tato výsuvná ramena opřou páskové výztuhy sloupků, a tím se uvolní výsuvná ramena plovákového nosníku. Plovákový nosník je možno po zasunutí výsuvných ramen zdvihnout do horní polohy a postup se opakuje. Plovák je při spouštění konstrukce základu veden mezi trubkami ztužidel svodidly a nástavci svodidel. Po spuštění konstrukce základu o výšku jednoho patra se spouštění přeruší a montuje se další patro. Dosedne-li v průběhu spouštění konstrukce základu na dno, přestane se zvětšovat její ponor a výsuvná ramena se uvolní ze zaklesnutí o páskové výztuhy sloupků. Konstrukce se zdvihá opačným postupem. Po osazení potřebného množství základních prvků na vodu se plovoucí základní prvky spojí do žádaného půdorysu a vytvoří se základní vrstva pilíře. Základní prvky se spojují ztužidly Z 1 a Z 3. Montéři používají při spojování nafukovací čluny, loďky nebo pontony. Po dokončení montáže základní vrstvy je možno konstrukci spouštět a pokračovat v montáži dalších pater. Současně s montáží sloupků je nutno montovat otáčecí tyče k vytáčení nánožek. Splavení základu pilíře do vytyčené osy pilíře se provádí pomocí motorových člunů nebo vrátků zakotvených na břehu, popř. na soulodí. Po spuštění na dno se základ vyrovná do vodorovné polohy tak, že se nánožkové šrouby vytočí o potřebnou výšku soupravou pro vytáčení nánožek. Po vyrovnaní je nutno zkontrolovat, zda všechny nánožky dosedají na dno. Tam, kde hrozí nebezpečí podemílání, musí být ihned po dokončení montáže základu provedeno vhodné zajištění (kamenným záhozem, štetovou stěnou apod.).



Obr. č. 5.24 Montáž pilíře ve vodě

5.4 Sejmутí mostu z překážky

Demontáži mostu by stejně jako jeho stavbě měla předcházet příprava, která je ve své podstatě totožná s přípravou před zahájením stavby, proto v této kapitole již nebude podrobněji popsána.

Sejmутí mostu se provede na základě vypracovaného projektu, který vychází z původního projektu stavby, a činnosti v něm jdou v opačném pořadí kromě přípravy staveniště a vybudování výsuvné dráhy, které je nutno připravit před vlastní demontáží. Přípravné práce a vlastní stavba mají podobnou strukturu jako při montáži. Demontáž mostu se provádí zpravidla stejným způsobem jako montáž. Ve většině případů půjde tedy o zpětné vysouvání pomocí vysouvacího krakorce (téhož typu, jaký byl použit při stavbě) a postupné rozebírání na vlastním břehu.

Odstranění dopravních zařízení (svodidla, lávky pro pěší, dopravní značky)

Před demontáží mostu je nutno odstranit všechna zařízení umístěná na mostě nebo v jeho okolí, která by mohla překážet při jeho vysouvání zpět na výsuvnou dráhu a jeho demontáži. Jedná se především o dopravní značení, které je možno odstranit poté, co je na mostě ukončen provoz. Svodidla a chodník vybudovaný na mostovce je možné demontovat poté, co je most vysunut zpět na výsuvnou dráhu a bude zahájena jeho demontáž. Zařízení však nesmí omezovat ani ztěžovat pohyb mostu po vysouvacích stolicích a kolejích výsuvné dráhy. Lávku z materiálu TMS je lepší demontovat také až po zasunutí mostu zpět, jelikož demontáž nad překážkou by mohla být problematická a nebezpečná.

Zrušení nájezdů na most

Před zahájením budování skládky materiálu je nutné odstranit nájezdy na most a umožnit tak následné zvednutí mostu z ložisek (viz obr. č. 5.25). Nájezdy, které jsou vybudovány pomocí nájezdových ramp z materiálu TMS, odstraní demontážní jednotka před vybudováním výsuvné dráhy. Pokud jsou nájezdy vybudovány jako zemní tělesa s asfaltovou komunikací, je nutné požadovat po správci komunikace jejich odstranění před zahájením demontážních prací.



Obr. č. 5.25 Odstraněné nájezdy na most

Vybudování skládky materiálu

Vybudování skládky materiálu se řídí stejnými zásadami jako při montáži mostu. Na skládce se složí materiál pro stavbu jedné nebo dvou výsuvných drah v závislosti na způsobu demontáže. Následně se také složí materiál nutný pro sestavení výsuvného krakorce a manipulační a pomocný materiál.

Umístění jeřábu a vymezení jeho pracovního prostoru

Jeřáb se umístí, pokud to místní poměry dovolují, do stejné, případně do výhodnější pozice, než jakou měl při montáži mostu. Zásady pro umístění a pracovní prostor pro jeřáb jsou shodné jako při jeho umisťování při montáži.

Vybudování stavebních zařízení, rozdělení staveniště na jednotlivé prostory demontáže

Po uložení materiálu na skládku je vhodné umístit jeřáb a začít budovat jednotlivé prvky staveniště. Na staveništi je nutné vymezit prostory, kde bude prováděna demontáž bloků a kam umístit stavební buňku, případně další zařízení a zkontrolovat, jestli jejich dispoziční uspořádání na staveništi bude bezproblémové. Je nutné stejně jako při stavbě zabezpečit logistickou podporu pro stavební jednotku, jelikož demontáž trvá zpravidla jen o něco kratší dobu než vlastní montáž (viz obr. č. 5.26).



Obr. č. 5.26 Logistické zabezpečení stavební jednotky

Seznámení stavební jednotky se staveništem, její rozdělení do skupin

Po rozmístění všech prvků na staveništi provede velitel stavby seznámení stavební jednotky se staveništem a provede poučení o bezpečnostních opatřeních před vlastním zahájením stavby. Velitel jednotku seznámí se zadaným úkolem a provede seznámení i s mostní konstrukcí, kterou bude jednotka demontovat. Vhodné je také zmínit případná specifika stavby a místní podmínky. Je nutné, aby veškerý personál účastníci se demontáže přesně věděl, jaká je jeho úloha a jaké je jeho místo na staveništi. Velitel rozdělí stavební oddíl do jednotlivých demontážních úseků (čet) a podrobně jim vysvětlí jejich úkol. Je vhodné, aby vedoucí jednotlivých úseků měli zkušenosti se stavbou a demontáží dané mostní konstrukce, aby požadovaný úkol nejen správně pochopili, ale byli ho schopni i správně provést.

Zaměření a vytýčení výsuvné dráhy

Vytýčení výsuvné dráhy se provede obdobným způsobem jako při stavbě. Vytýčení a vyrovnání je jednou z nejdůležitějších činností, kterou je nutné provést s absolutní přesností, abychom se vyhnuli problémům, které při zanedbání této operace mohou demontáž značně zkomplikovat. Na vyměření a vyrovnání výsuvné dráhy musí dohlížet přímo velitel stavby. Mostní osa se vytýčí čtyřmi výtyčkami, a to dvěma na každém břehu. Po vytýčení mostní osy se vyznačí osy hlavních nosníků a začátek výsuvné koleje a zaměří se výškové rozdíly. Pro označení je možné použít výtyčky nebo kolíky, v případě pevného povrchu je možné na povrch zakreslit značky křídou nebo přibít hřebíky.

Stavba výsuvné dráhy

Pro demontáž mostu se sestaví na přilehlém břehu výsuvná dráha, která se umístí do stejného prostoru jako při vysouvání, a složení výsuvné dráhy je totožné (viz obr. č. 5.27). Stavba výsuvné dráhy se provádí poté, co jsou zaměřeny výškové rozdíly a je možno stanovit výšku, na kterou je dráhu a výsuvné stolice nutno vyrovnat na přilehlém břehu. Nejdříve se v prostoru uložení výsuvných kolejí a výsuvných stolic připraví materiál pro výškové vyrovnání (pražce, trámky, vyrovnávací podložky apod.) a provede se přibližné vyrovnání podle zaměření. V osách hlavních nosníků se usadí výsuvné koleje v potřebném počtu a vzájemně se spojí šrouby. Na háčky na bocích výsuvné koleje se zavěsí oky stavěcí řetěz křížový a stavěcí řetěz přímý, které vymezují rovnoběžnost kolejí výsuvné dráhy. Do kolejí se vsadí příslušný počet nosných válečků, které jsou určeny pro příslušnou délku mostů, viz tabulka č. P 2.1 (příloha č. 2). Při stavbě dvoustěnných mostů se z vnější strany výsuvné

koleje usadí druhá větev výsuvných kolejí a vzájemně se obě spojí šrouby s distančními rozpěrkami. Kolej se následně osadí válečky. Podle zaměření se určí potřebná niveleta výsuvné dráhy a provede se vyrovnání kolejí a výsuvných stolic podložením nebo vyklínováním. Pro přizvedávání kolejí je vhodné použít vysokozdvizný vozík nebo hřebenové zvedák s nosností do 20 tun. Pokud se bude demontovat most typu Z2p2sz, je třeba dbát na to, aby horní hrana válečků výsuvné dráhy byla v délce minimálně 3 až 4 metry od prvních válečků nejméně 350 mm nad terénem, aby bylo možné dodatečně vysouvat dlouhé šrouby připojující zesilující pás a rámeček. Konstrukční výška výsuvné koleje s válečkem (175 mm) se liší od konstrukční výšky výsuvné stolice položené na ložisku a podkladové desce (425 mm), s čímž je nutno počítat při jejich zvedání na stolice.



Obr. č. 5.27 Výsuvná dráha postavená pro zpětné zasunutí mostu

Zvednutí mostu z ložisek a pilířů a uložení na výsuvné stolice

Pro zvednutí mostu se použije automobilní jeřáb, pokud je jeho nosnost dostatečná. V případě že není možné použít automobilní jeřáb, je nutno mostní konstrukci nad pilíři a ložisky přizvednout pomocí hydraulických zvedáků. Před zahájením zvedání je vhodné si připravit výsuvné stolice, které jsou již spojeny do dvojice a jsou v nich vloženy válečky. Po přizvednutí mostní konstrukce se takto připravené stolice loží do ložisek a most se na ně spustí. Při umísťování stolic je vhodné postupovat od odlehlého břehu k přilehlému. Kladou-li se stolice na stejné místo, kde byla ložiska mostu, musí se podložit špalky nebo klíny, aby se nekývaly (ještě před spuštěním mostu na ně).

Sestavení výsuvného krakorce na odlehle straně mostu

Výsuvný krakorec je možno stavět dvěma způsoby. První varianta spočívá v sestavení výsuvné dráhy na druhém břehu. Na této dráze se následně sestaví krakorec potřebné délky a poté se posune k mostu a připojí se k němu. Následně se celá konstrukce vysune zpět na přilehlý břeh. Tento první způsob vyžaduje větší zkušenosti a jeho obtížnost roste s délkou krakorce. Druhou možností je postupná montáž krakorce přímo k mostní konstrukci a její zpětné vysouvání. Krakorec je možno montovat po jednotlivých součástech nebo po blocích, pokud nám to místní situace umožňuje. Je také možno volit i kombinaci obou způsobů sestavení krakorce. Ještě před montáží krakorce se na odlehle straně mostu před spuštěním na vysouvací stolice odebere z poslední příhrady vozovka a podélníky a umístí se na stejné místo, kde byly složeny při vysouvání. Pak se odebere poslední příčník a koncové svislice. Je zakázáno odebírat z mostu jiné než uvedené součásti.

Vysouvání mostu zpět na břeh

Po spuštění mostu na vysouvací stolice na obou březích a připojení úplného vysouvacího krakorce se konstrukce stáhne na vlastní břeh tak, aby přečnivala asi o 3,5–4 m přes první váleček vysouvací dráhy a odmontuje se jedna příhrada (pole). Dále se pak střídá, podobně jako při sestavování, posunutí a demontáž. Je zakázáno rozebírat části mostu, které jsou ještě nad výsuvnou dráhou.

Rozebírání jednotlivých částí mostu

Po úplném stažení mostu na výsuvnou dráhu, tj. první příhrada 3,5–4 m před první váleček, a po odebrání vozovky, mostovky i zavětrování z této příhrady (vozovka ani mostovka se nesmí odebírat dále než uvedeno) se mírně přizvedne přečnívající příhrada (u 2p2s mostu autojeřábem obě stěny, u 1p1s nebo 1p2s se odmontují rámečky a potom jednotlivé stěny ručně) tak, aby bylo možno lehce vytáhnout vytahovačem trnů trny z horních pásů. U 2p2s příhrad se po vytažení obou trnů z horních pásů vytáhnou trny i z dolních pásů, příhrada se montážní pákou vypáčí z vidlic sousední příhrady (je zakázáno vytahovat trny nahore i dole současně a dále vytrhávat příhradu z vidlic sousedních příhrad tahem autojeřábu) a složí vedle mostu na plochu určenou k rozebírání (viz obr. č. 5.28). U jednopatrových mostů se po vytažení horního trnu příhrada spustí (na zem nebo podkladek tak vysoký, aby nevisela připojená pouze dolním pásovým spojem), odmontuje se horní pás a po jeho sejmutí se vyrazí dolní trny a příhrada se odejme. Pak následuje posunutí mostu o tři metry (opět aby přesahoval 3,5–4 m za první váleček) a celý postup se opakuje.



Obr. č. 5.28 Demontáž bloku 2p2sz hlavního nosníku

Posun materiálu na skládce

V průběhu demontáže je nutno materiál na skládce poté, co je demontován, svazkovat a případně umisťovat na palety. Po příjezdu vozidel je nutné materiál co nejrychleji naložit a odvézt, aby se na skládce nehromadil a nekomplikoval pohyb po skládce. Pro manipulaci s materiálem na skládce je vhodné určit cca 2 vojáky s vysokozdvížným vozíkem. V případě, že materiál není možné nakládat pomocí vysokozdvížného vozíku, je nutné nakládací skupinu vybavit jeřábem. Při stavbách, kdy skládky materiálu a demontážní prostory bloků jsou značně vzdáleny od místa stavby, je nutno počítat s vyšším počtem vysokozdvížných vozíků, a to nejen na manipulaci s materiálem, ale také na převážení již předmontovaných bloků hlavních nosníků.

Demontáž pilířů

Pilíře PIŽMO se demontují v zásadě obráceným způsobem, než byl použit pro jejich montáž, a to zpravidla strojně. Ručně lze výjimečně demontovat pilíře, pokud byly použity v dílku sloupky S 2. V každém patře je nutno zřídit lávky pro pohyb montérů. Demontuje se nejprve hlavice, potom dřík, obvykle v dílech (blocích), jak byly vestavovány při montáži. Demontované díly nebo bloky se ukládají podle místních poměrů na skládkové ploše roztríděné na předem určená místa. S ohledem na další plánované použití se demontují na

součástí, nebo se ponechávají v dílech, které jsou vhodné pro přesun na další pracoviště. Pro demontáž pilířové části pod vodou se použijí plováky PIŽMO k postupnému vyzdvžení ponořených částí konstrukce. Zbytek pilíře na nánožkách se připlaví ke břehu (minimální hloubka vody 1,0 m) a demontuje se na jednotlivé díly, které se vyzdvihnou a přenesou na břeh pomocí automobilního jeřábu. Při demontáži pilíře založeného na zahlubovacím základu PIŽMO je nutné do konstrukce základu vložit plováky PIŽMO, a to před demontáží patra vyrovnávacích zahlubovacích sloupků. K vytažení nánožek zahloubených ve dně se použije buď jeřáb umístěný u pilíře, nebo zařízení pro vytahování zahloubených nánožek. Ve výjimečných případech, zejména po dlouhodobém zahloubení nánožek, může být jejich vytahování obtížné. Potom je možné kombinovat tah jeřábu nebo zdviháků zařízení pro vytahování zahloubených nánožek s dodávkou tlakové vody do vytahované nánožky.

Naložení materiálu a jeho odvoz ze skládky materiálu

Materiál ze skládky je možno odvážet postupně tak, jak je mostní konstrukce demontována. U staveb většího rozsahu s omezeným prostorem pro skládku materiálu je tato varianta dokonce nezbytně nutná. V případě, že je možné na skládku uložit veškerý materiál a mechanizační prostředky je nutné využít pro demontáž, je možné materiál odvézt po dokončení celé demontáže mostu a uvolnění mechanizačních prostředků pro jeho nakládání.

Likvidace staveniště

Likvidace staveniště začíná poté, co jsou všechny stavební konstrukce (most, krakorec, pilíře, výsuvná dráha a výsuvné stolice) demontovány a uloženy na skládku materiálu nebo již částečně odvezeny. Nejdříve je nutné naložit materiál, který zůstává na skládce, a je nutné ho po stavbě vrátit do skladu. Spolu s tímto materiálem vrátíme také manipulační materiál, včetně všech pomůcek a nářadí. Zruší se prostor skládky materiálu a staveniště se uvede do původního stavu. To znamená, že se odstraní všechna vybudovaná zařízení, která sloužila pouze pro demontáž mostu a nyní již nejsou třeba. Proveďte se také odstranění betonových silničních panelů, které sloužily pro založení pilířů a uložení mostu na březích.

Kontrolní prohlídka staveniště

Po ukončení veškerých prací vedoucí stavby provede prohlídku se zaměřením na uvedení prostoru do původního stavu a odvezení veškerého materiálu.

Předání do užívání správci komunikace

Po provedení prohlídky staveniště vedoucí stavby předá prostor zpátky správci komunikace nebo pověřené osobě místní správy, které prostor patří.

6 Provoz a údržba provizorních mostů

6.1 Předání mostu správci komunikace

Při předání mostu správci komunikace je třeba potvrdit, že most je zhotoven podle schválené projektové dokumentace a je připraven pro civilní provoz ve smyslu TP 220 [1]. K tomu se po dokončení stavby mostu organizuje první hlavní prohlídka, která spočívá především v kontrole mostu z hlediska bezpečnosti provozu a stavu a funkčnosti ložisek a mostních závěrů, viditelného sedání podpěr a v kontrole stavu spojovacích součástí. Mimo to je nutné zkontrolovat, zda je provedení mostu shodné s projektem, ověřuje se dokumentace podle skutečného provedení včetně údajů o zatížitelnosti mostu a prověřují se všechny části mostu z hlediska jejich spolehlivosti. Tuto prohlídku provádí osoba s platným oprávněním k provádění prohlídek mostů.

Po této prohlídce probíhá zatěžovací zkouška mostu, rovněž v souladu s předpisy (TP 220 [1] a ČSN 73 6209 [8]). V obvyklých případech stačí zkouška statická, podle okolností však může být požadována i zkouška dynamická.



Obr. 6.1 Statická zatěžovací zkouška před uvedením mostu do provozu

Rozsah zkoušek, podmínky a technické podklady zajistí objednatel zatěžovací zkoušky s projektantem mostního objektu.

Vzhledem k opakovanému použití konstrukce TMS lze v odůvodněných případech, v souladu s ČSN 73 6209 čl. 4 a čl. 5, místo statické nebo dynamické zatěžovací zkoušky provést jen kontrolní přejezdy břemenem, jehož váha má odpovídat maximálnímu očekávanému zatížení mostu (viz obr. č. 5.18 nebo 6.1). Toto břemeno přejíždí most rychlostí asi 5 km/h a přitom se pozoruje celá konstrukce a úložné desky, popřípadě i úložné prahy na obou březích. Následně se provede další přejezd rychlostí do 20 km/h s intenzivním brzděním na mostě a zároveň se kontroluje, zda se most neposouvá v ložiscích.

Po provedení první hlavní prohlídky mostu a zatěžovací zkoušky je třeba opětovně provést prohlídku mostu se zaměřením provedení čepových a šroubových spojů, dotažení a zajištění všech spojů a výškového uložení mostu, v případě nutnosti se provede výšková rektifikace mostu.

Následně je možno předat most do užívání správci komunikace. Správce komunikace obdrží předávací protokol a záznam o provedené zatěžovací zkoušce a osobně provede převzetí a kontrolu mostní konstrukce, jejího uložení a ostatních zařízení vybudovaných v souvislosti s mostem. V případě jakýchkoliv nesrovnalostí je nutné tyto nesrovnalosti zapsat do předávacího protokolu a domluvit se na jejich případném odstranění. Předání mostu poté potvrdí v předávacím protokolu svým podpisem vedoucí stavby, správce materiálu mostní konstrukce a přebírající organizace

6.2 Kontrolní prohlídky

Kontrolní prohlídky se provádí v pravidelných intervalech předepsaných v projektové dokumentaci a v souladu s ČSN 73 6221. Tyto prohlídky provádí osoba s příslušným oprávněním k provádění prohlídek mostních konstrukcí. Vzhledem k charakteru konstrukce se doporučuje, aby prohlídky prováděla osoba se zkušeností v provádění prohlídek ocelových mostů a obeznámená s vyhledáváním případných únavových trhlin.

Hlavní prohlídky se provádí v intervalu maximálně 2 roků, především v případě požadavku na prodloužení doby zápujčky mostní konstrukce. Na základě výsledku hlavní prohlídky se případně upraví zatížitelnost mostu.

Běžné prohlídky se provádí poprvé do 14 dnů od uvedení mostu do provozu, další po 30 dnech a pak maximálně po 60 dnech. Tento interval v závislosti na intenzitě provozu se doporučuje případně zkrátit.

Při prohlídce se kontroluje zejména:

- Úplnost konstrukce a dopravního značení, zjevné deformace na nosné konstrukci (poškození, nátery, koroze, stav údržby, chování konstrukce za provozu, průhyby).
- Stav spodní stavby, sedání podpěr, příčný náklon a nerovnoměrné dosednutí na ložiska, stav mostních závěrů, jejich funkčnost a schopnost dilatace.
- Dotažení všech spojů, vibrace mostu při přejezdu vozidel, výskyt únavových trhlin (trny, jejich osazení a zejména úplnost závlaček, šrouby, jejich osazení, úplnost a dotažení matic, zavětrovací táhla, jejich dotažení.).
- Stav nájездů na most, stav vozovky a dřevěné mostovky, stav vybavení pro pěší.
- Kontrola stavu mostních závěrů, jejich funkčnost a schopnost dilatace.
- Stav protikorozní ochrany.



Obr. 6.2 Zanedbaná údržba na mostě TMS, povolené spoje příhrad, koroze

Všeobecně je třeba především sledovat ty části mostu, jejichž závady by mohly mít vliv na bezpečnost a zatížitelnost. Rozsah všech prohlídek nesmí být menší, než stanovují příslušné předpisy a normy. Při každé běžné prohlídce se sepiše záznam, kde se uvedou případné vady a poruchy s návrhem na nezbytná opatření. Doplnění chybějících spojovacích součástí (šrouby, závlačky) a dotažení všech šroubů je nutno zajistit okamžitě. U zjištěných závad nutno zajistit neprodlenou nápravu.

6.3 Provoz provizorního mostu

Na provizorních mostech TMS je nutné osadit dopravní značky podle vyhl. č. 30/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů:

- B 15 Zákaz vjezdu vozidel, jejichž šířka přesahuje vyznačenou mez
- B 20a Nejvyšší povolená rychlost (20 km/hod)
- P 7 a P 8 Přednost protijedoucích vozidel, Přednost před protijedoucími vozidly (v případě nepřehlednosti na mostě a v jeho bezprostředním okolí je nutno doplnit značení světelnou signalizací)

Pro případný jednosměrný provoz na mostě:

- B 2 Zákaz vjezdu všech vozidel do jednosměrné komunikace
- IP 4 Jednosměrný provoz

Dále je nutné osadit značky označující zatížitelnost mostu B 13: Zákaz vjezdu vozidel, jejichž okamžitá hmotnost přesahuje vyznačenou mez V_n stanovenou podle tabulky 3 a dodatkovou tabulkou E 12: Jediné vozidlo, kde hodnota V_r se stanoví také podle tabulky 3.

Dle ČSN 73 6220, odst. 5.9.1, se na společném sloupku pod značku B 13 navíc osadí tabulka s evidenčním číslem mostu.

Pokud není na mostě provedena úprava pro pěší, je nutné most v obci označit značkou B 30 Zákaz vstupu chodců.



Obr. č. 6.4 Dopravní značení u mostu TMS

6.4 Údržba provizorního mostu

Údržba mostu se provádí průběžně a především podle výsledků provedených prohlídek. Především je třeba dbát na údržbu všech spojů, jejich řádné dotažení a zajištění, dále pak na údržbu vozovky a těch částí ocelové konstrukce mostu, kde se mohou zachycovat nečistoty z vozovky, které mohou způsobovat pozdější degradaci konstrukce. Důsledně je třeba odstraňovat nečistoty z úložných desek a v okolí ložisek mostu. V zimním období je třeba dbát na šetrné odklízení sněhu z vozovky, posyp je nutno provádět inertními materiály, které nepůsobí agresivně na ocelové konstrukce, nelze používat materiály s příměsí soli. V letním období je doporučeno provádět obnovu ochranných nátěrů.

Zvláště pečlivě je třeba dbát na údržbu dřevěné mostovky, kterou je třeba udržovat v čistotě a ihned odstraňovat veškeré předměty, které by mohly způsobovat její poškození. Při zjištění poškození dřevěných mostin a krycích fošen je nutné zajistit neprodleně jejich výměnu. Soustavně je třeba odstraňovat veškeré nečistoty z vlastní konstrukce TMS, ložisek a mostních závěrů.



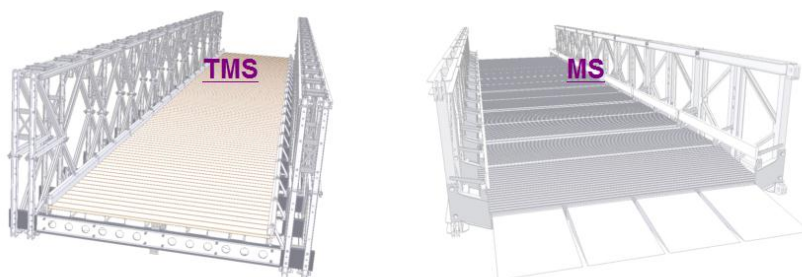
Obr. 6.5 Vozovka poškozená vlivem intenzivní dopravy

Před vrácením konstrukce do skladů SSHR je třeba provést důkladné očištění konstrukce a obnovu všech nátěrů. U dílů poškozených provozem je třeba zajistit odbornou opravu.

7 Rozšiřující informace na webových stránkách

Na internetové adrese http://ipzv.unob.cz/Knihovna/Mostni_provizoria_II/TMS_MS.htm jsou publikovány a průběžně aktualizovány stránky (viz obr. č. 7.1) s poměrně bohatými doplňkovými informacemi usnadňujícími proces projektování. Na tyto stránky existuje i odkaz z titulní stránky webového serveru ženijního vojska <http://ipzv.unob.cz>, který je provozován na Katedře ženijních technologií Univerzity obrany v Brně.

PROJEKTOVÁNÍ A STAVBA PROVIZORNÍCH MOSTŮ ZE SOUPRAV



Tyto webové stránky byly zpracovány za finanční podpory
projektu Ministerstva dopravy číslo **CG911 – 017 – 030**

Obr. č. 7.1 Webové stránky pro podporu projektování mostů ze soupravy TMS

Tyto stránky obsahují informace s návrhovými tabulkami a detailním popisem jednotlivých součástí mostu, animacemi montážních postů a CAD daty, která se dají použít pro vlastní tvorbu výkresové dokumentace.

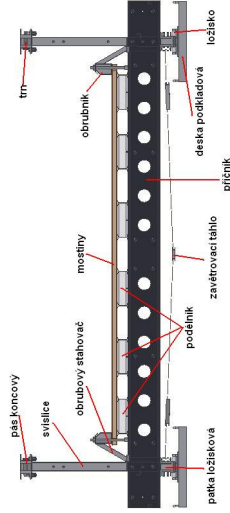
Animace montážních postupů mohou velmi dobře posloužit jako instruktážní pomůcky přímo na stavbě, protože při jejich uložení do moderního mobilního telefonu by mělo být možné jejich přehrání kdykoliv a kdekoliv. V těchto animacích jsou doporučené postupy manipulace s díly a jejich postupná montáž až do celého mostu.

Vzorové výkresy a 3D CAD data pro Autodesk Inventor mohou být použity i komerčními organizacemi pro tvorbu jejich výkresové dokumentace pro stavbu náhradního přemostění nebo pro seznámení s konstrukčními detaily mostu TMS.

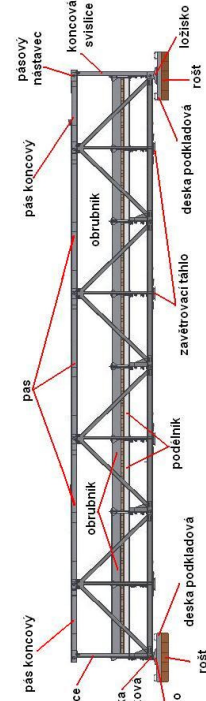
Katalog standardních konstrukčních řešení a detailů

MOST TMS 1p1s

ŘEZ

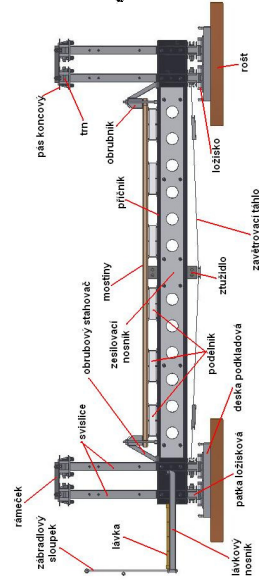


POHLED

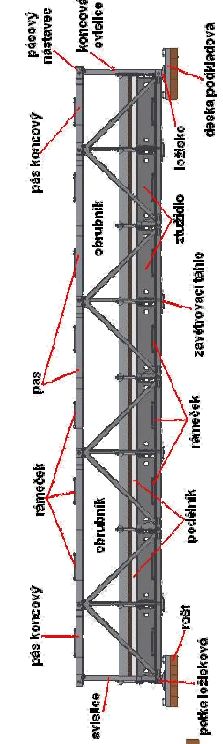


MOST TMS Z1p2s

ŘEZ

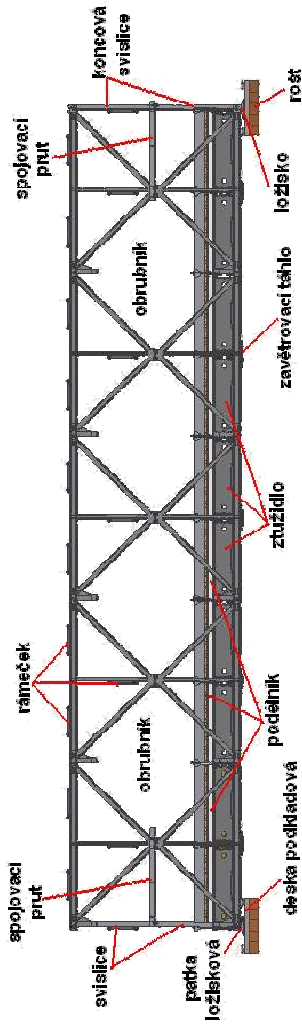


POHLED

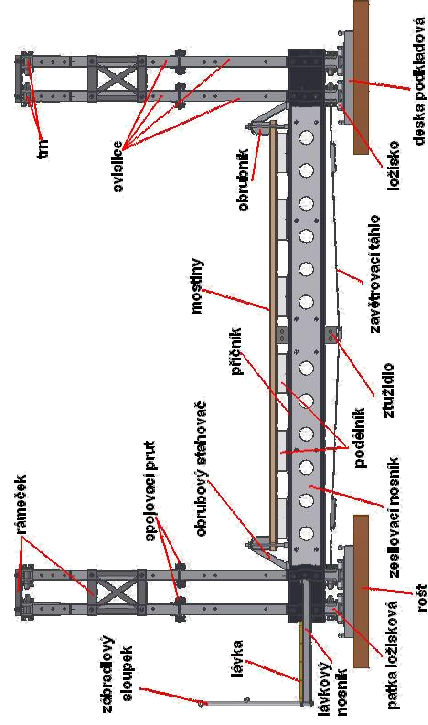


MOST TMS Z2p2s

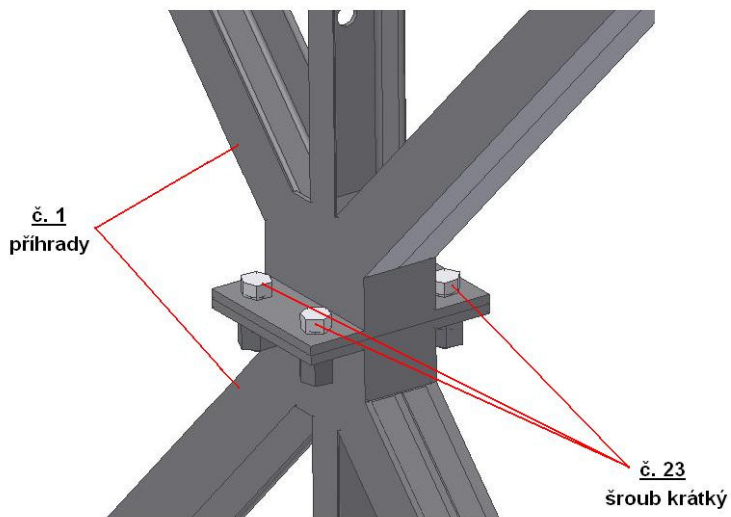
POHLED



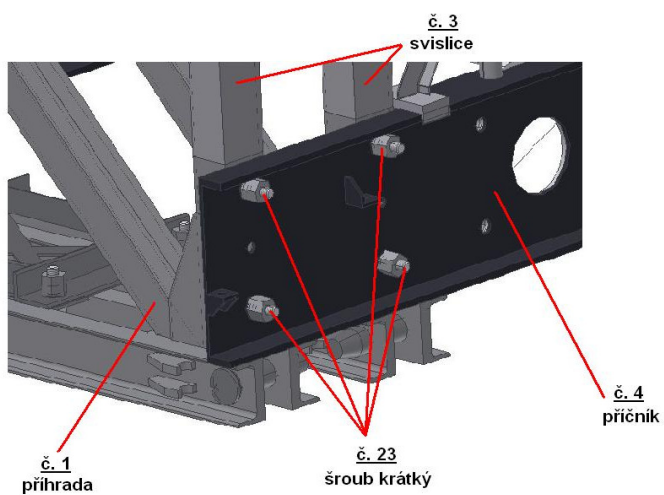
ŘEZ



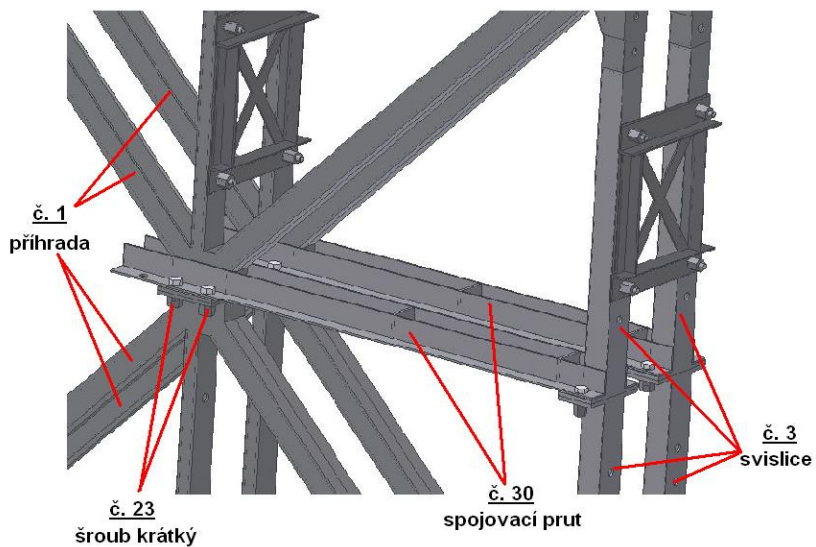
PŘIPOJENÍ PŘÍHRADY



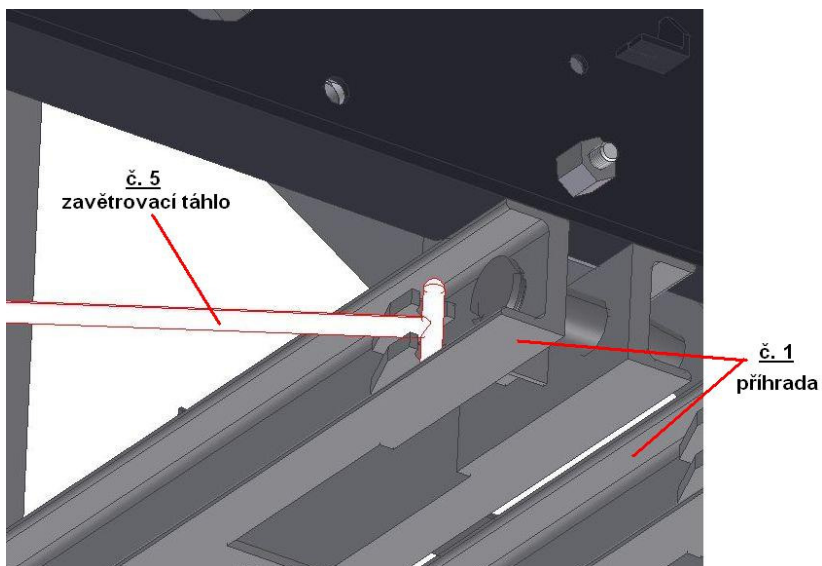
PŘIPOJENÍ PŘÍČNÍKU K PŘÍHRADĚ



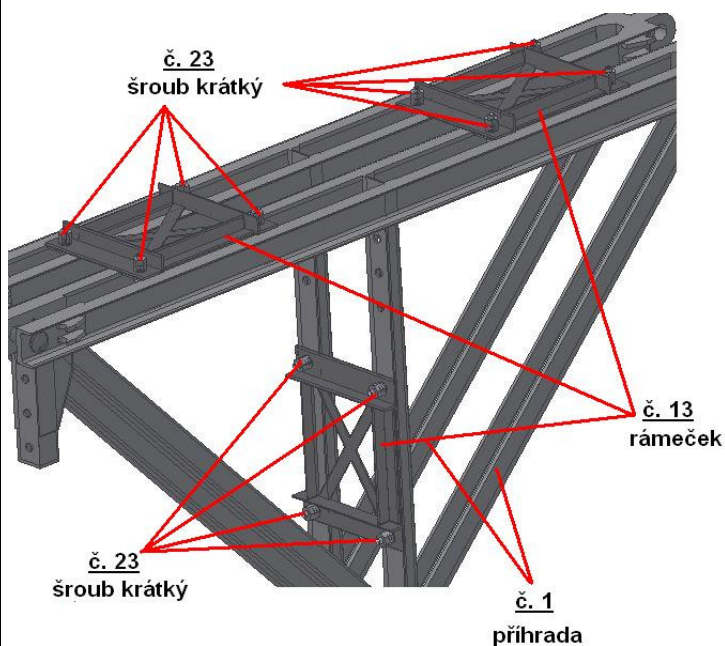
PŘIPOJENÍ SVISLIC A SPOJOVACÍHO PRUTU



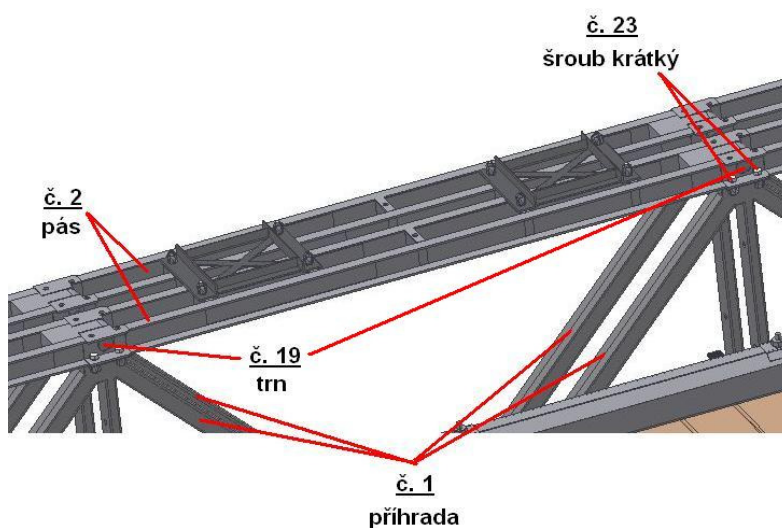
PŘIPOJENÍ ZAVĚTROVACÍHO TÁHLA K PŘÍHRADĚ



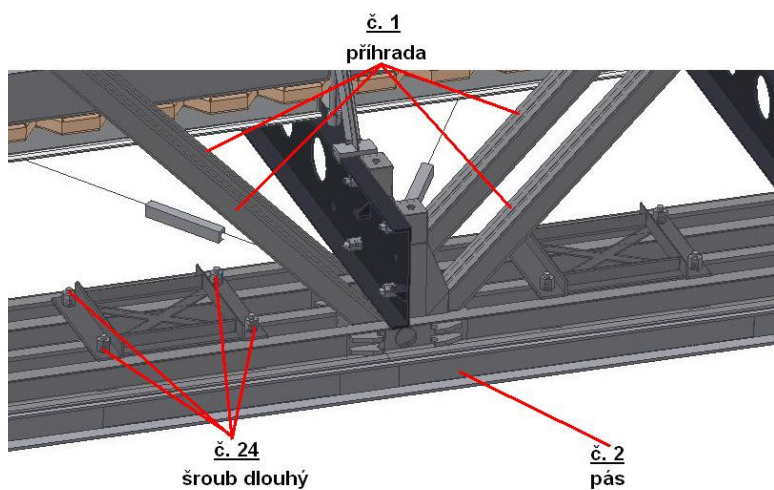
SPOJENÍ PŘÍHRAD RÁMEČKY



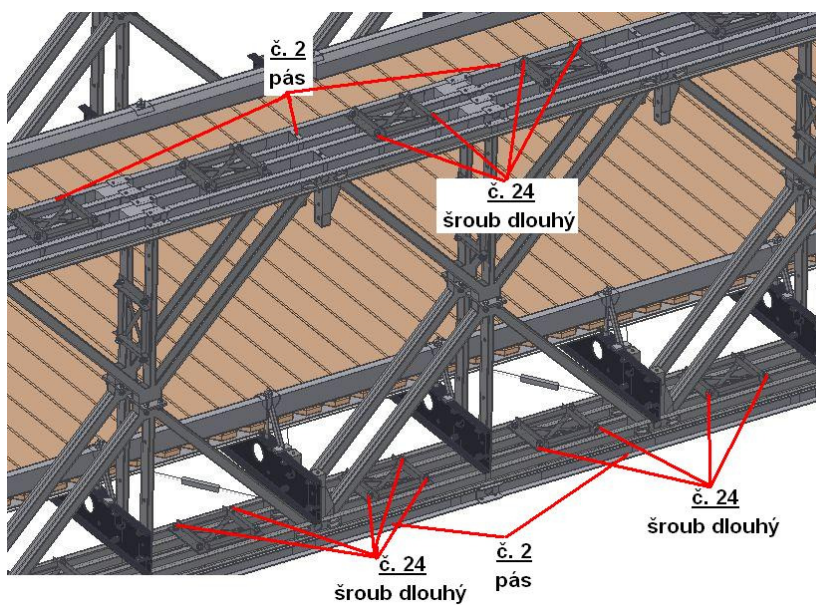
PŘIPOJENÍ HORNÍHO PÁSU JEDNOPATROVÝCH MOSTŮ



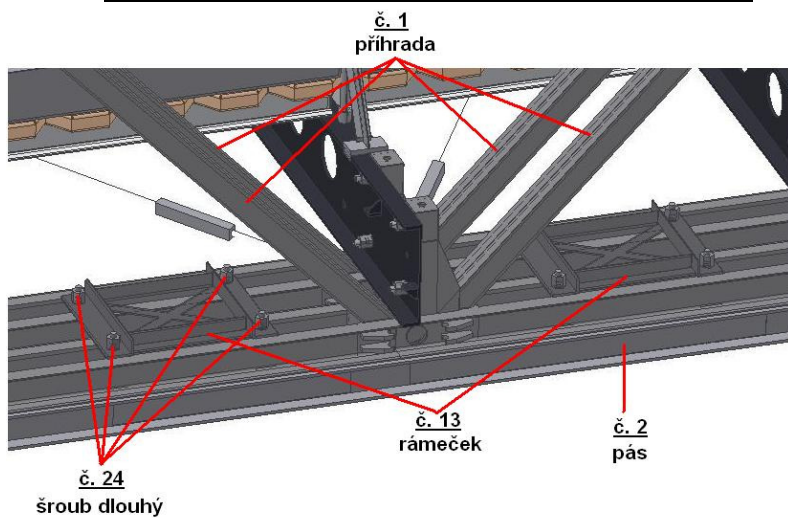
ZESÍLENÍ PŘÍHRADOVÝCH PASŮ



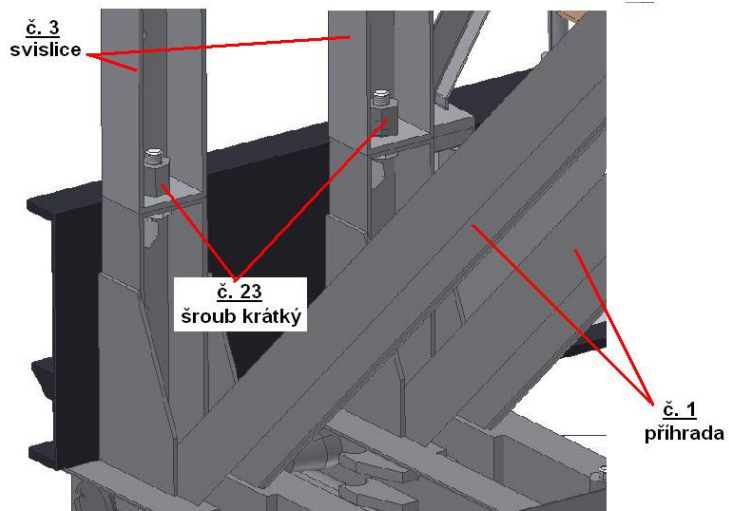
ZESÍLENÍ HORNÍCH A DOLNÍCH PASŮ PŘÍHRAD



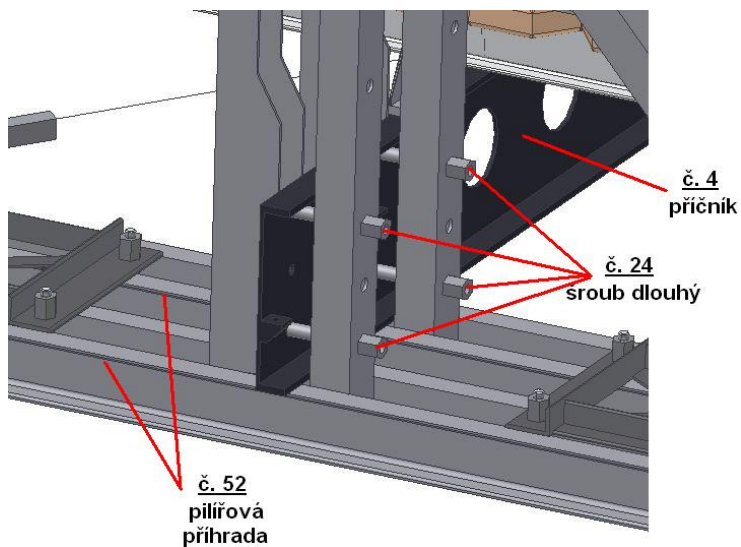
PŘIPOJENÍ RÁMEČKŮ A PASŮ K PŘÍHRADĚ



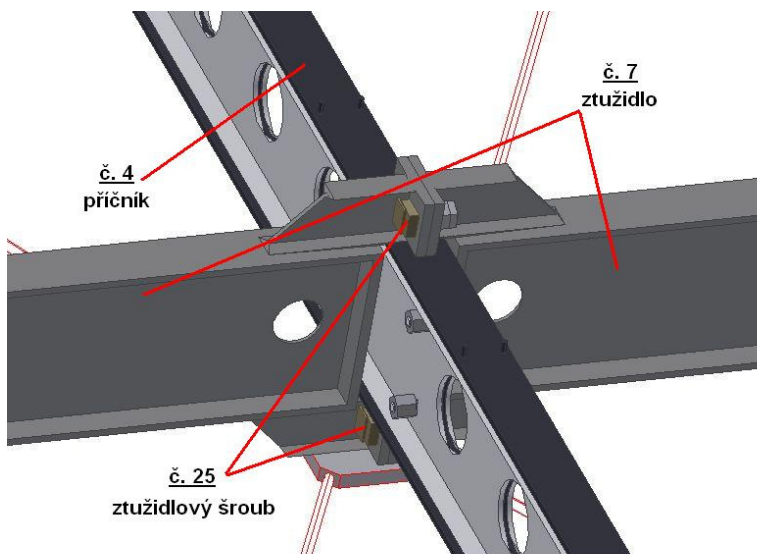
SPOJENÍ SVISLICE S PŘÍHRADOU



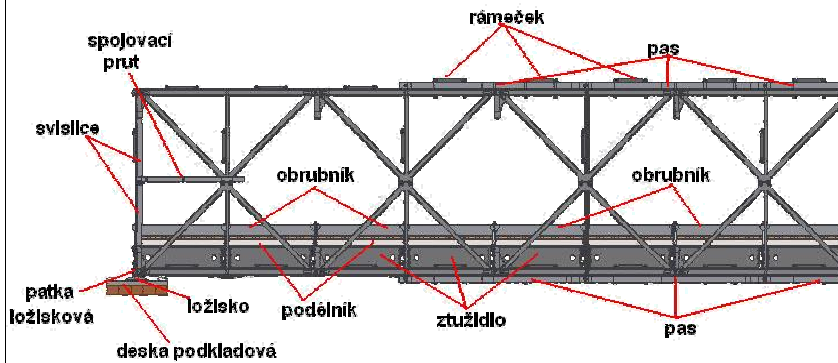
PŘIPOJENÍ PŘÍČNÍKU K PILÍŘOVÉ PŘÍHRADĚ



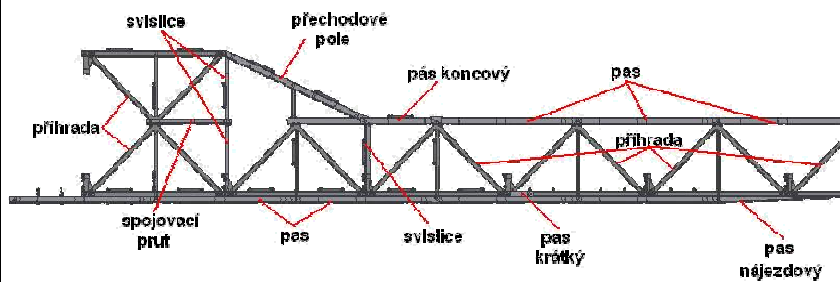
SPOJENÍ DVOU ZTUŽIDEL



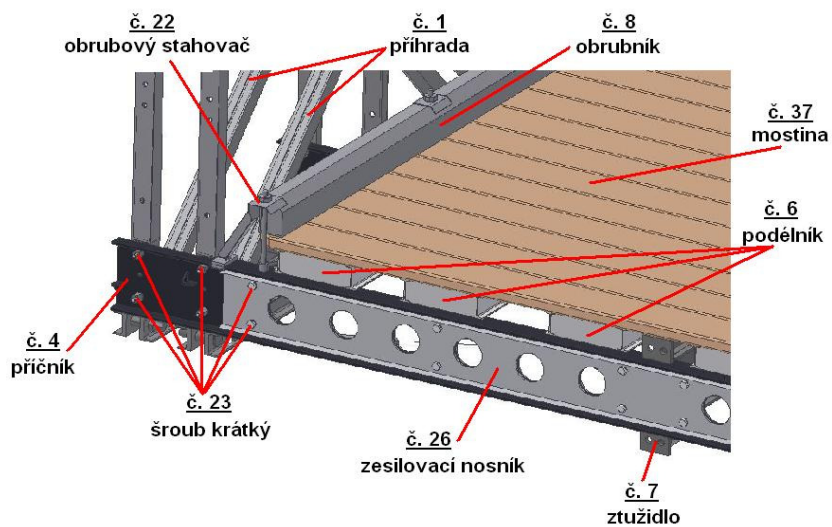
MOST Z2p2sz, ZESÍLENÍ HORNÍHO PÁSU



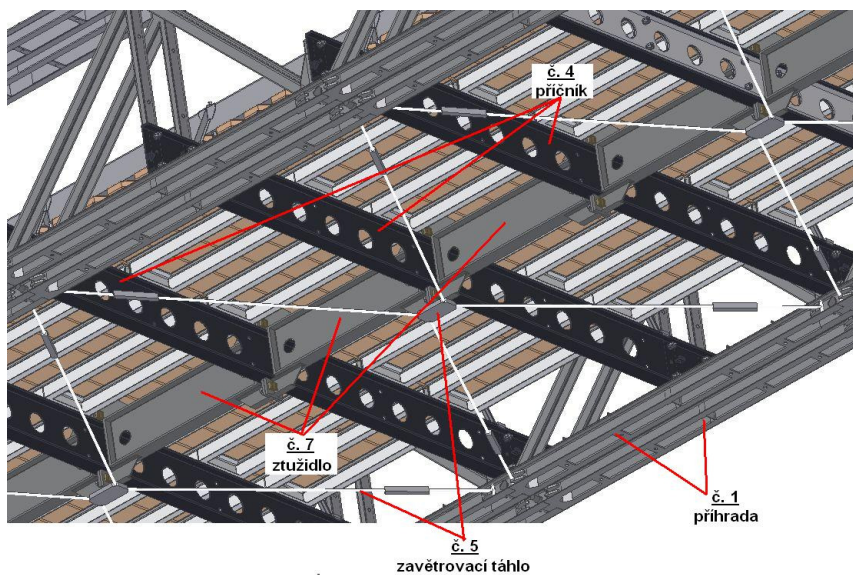
PŘIPOJENÍ A ZESÍLENÍ KRAKORCE NA MOSTĚ Z2p2sz



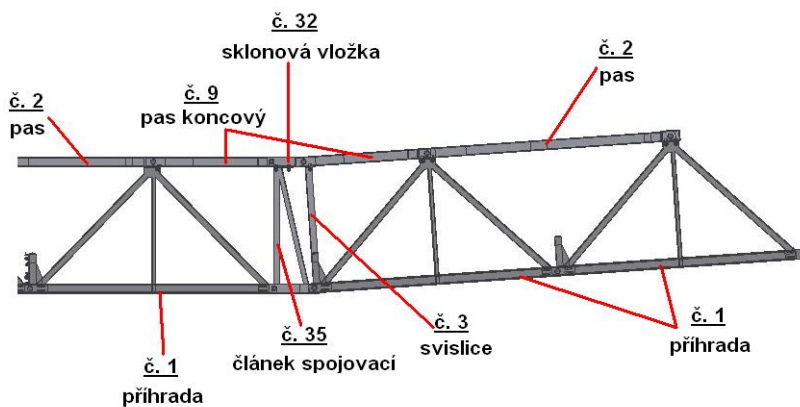
PŘÍČNÍK č. 4 – PŘIPOJENÍ SOUČÁSTI



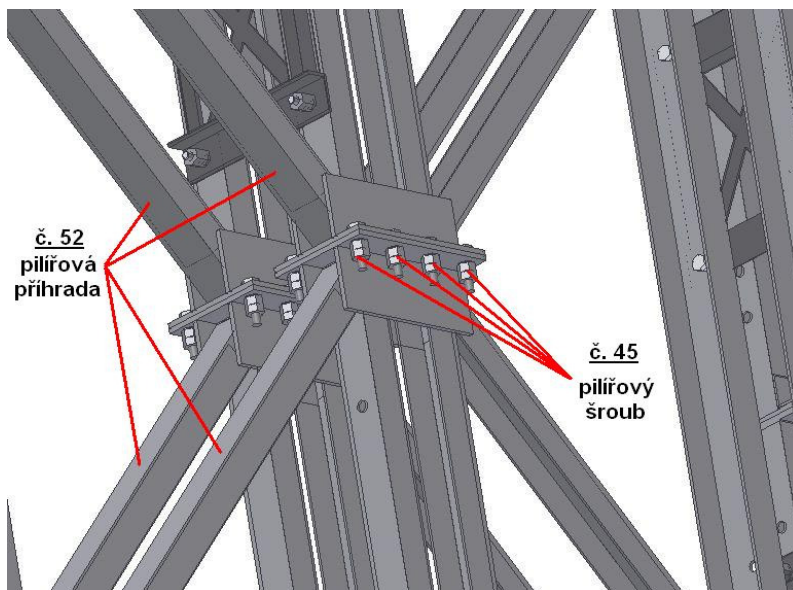
ZESÍLENÁ MOSTOVKA



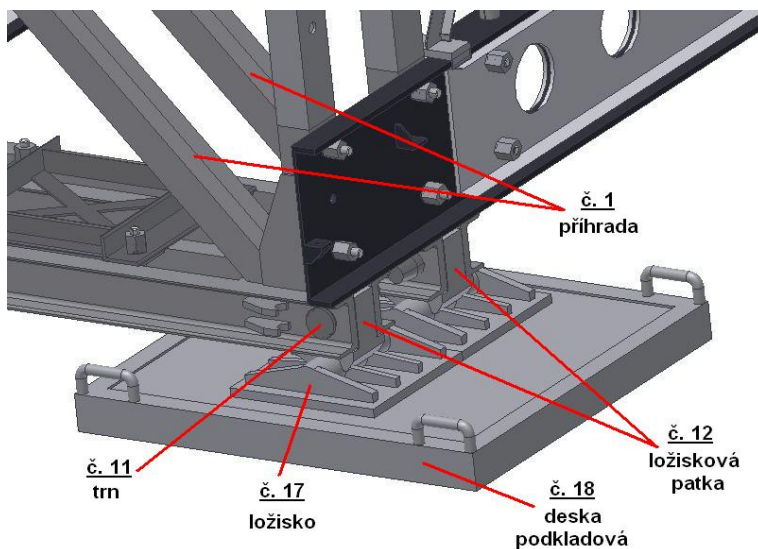
ZDVIŽENÝ KONEC VÝSUVNÉHO KRAKORCE



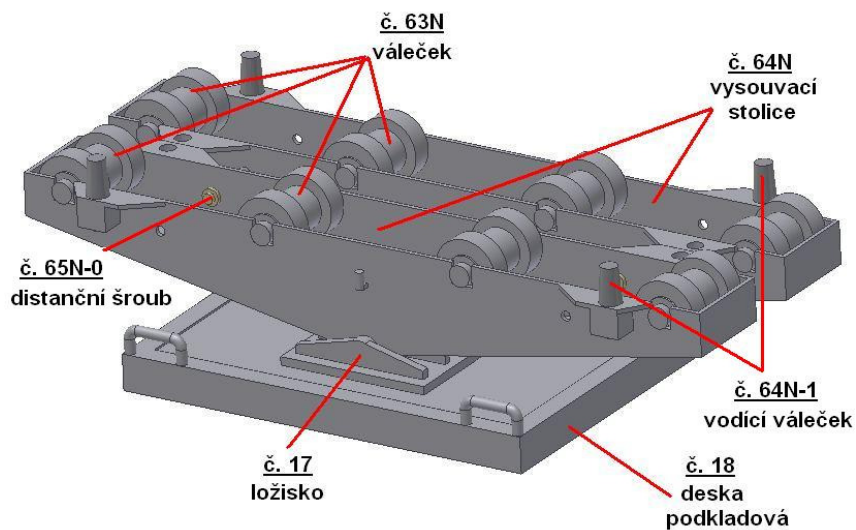
SPOJENÍ PILÍŘOVÝCH PŘÍHRAD



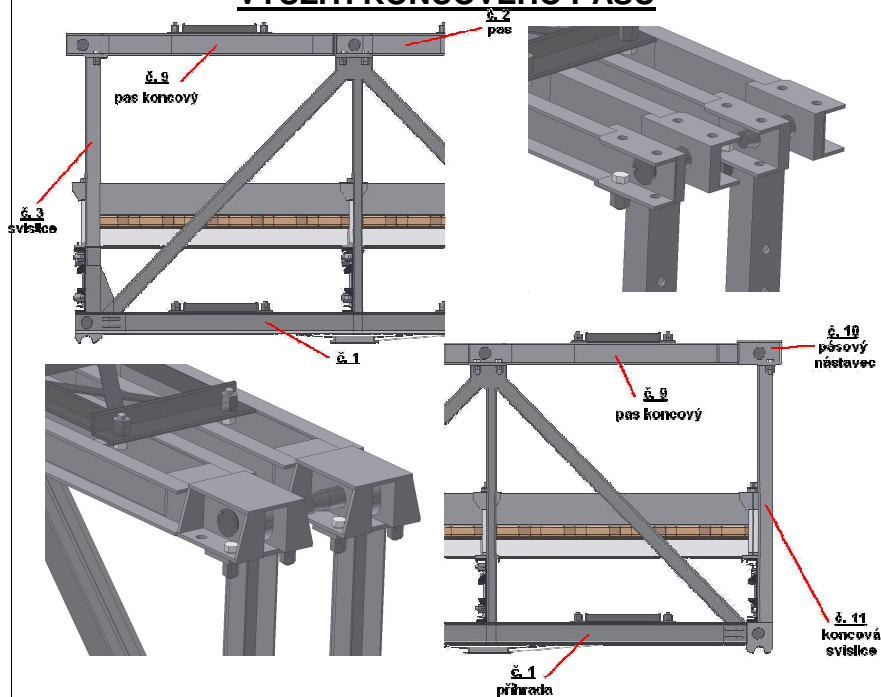
POUŽITÍ LOŽISKOVÉ PATKY



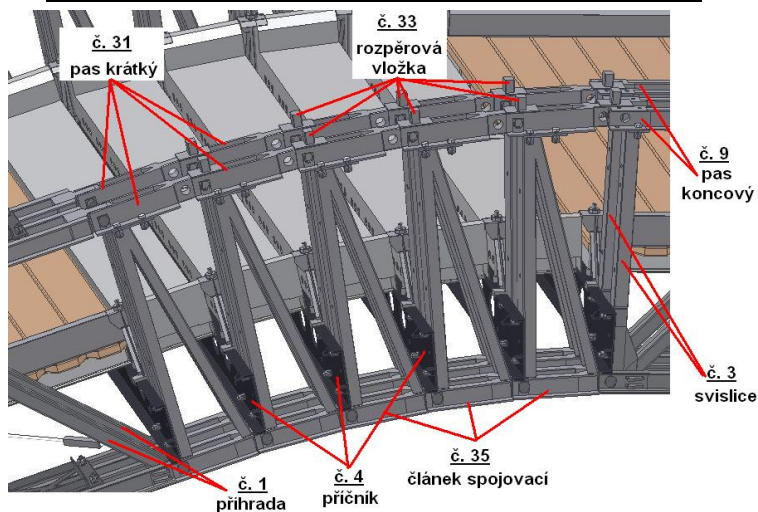
LOŽISKO JAKO PODPORA VYSOUVACÍ STOLICE

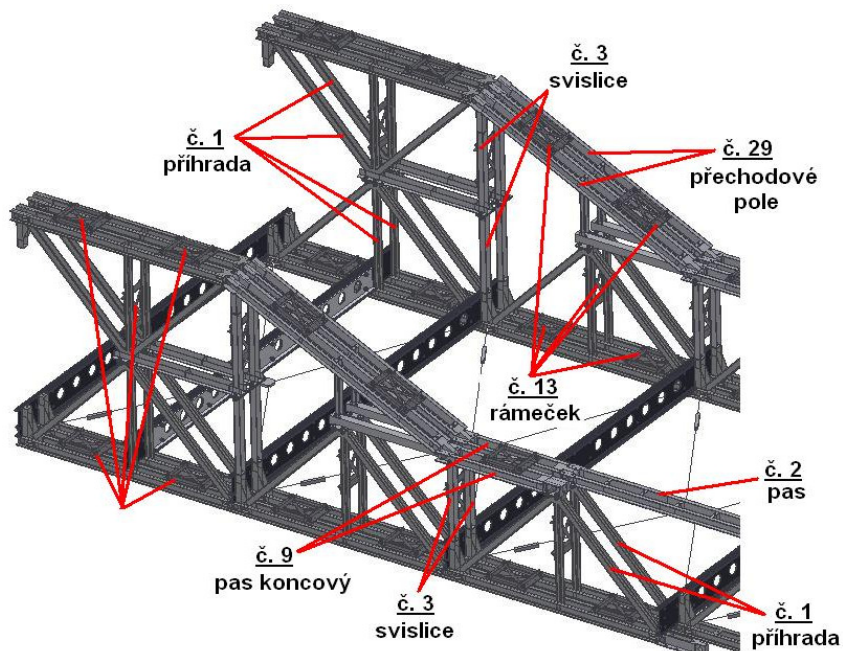
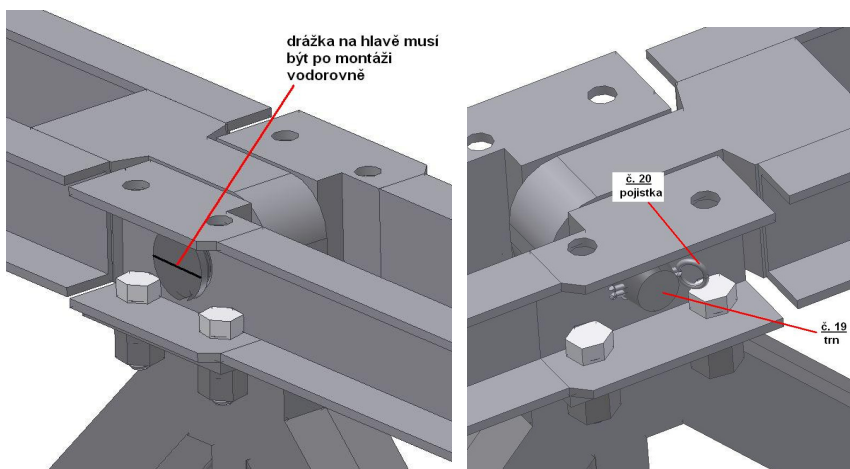


VYUŽITÍ KONCOVÉHO PASU

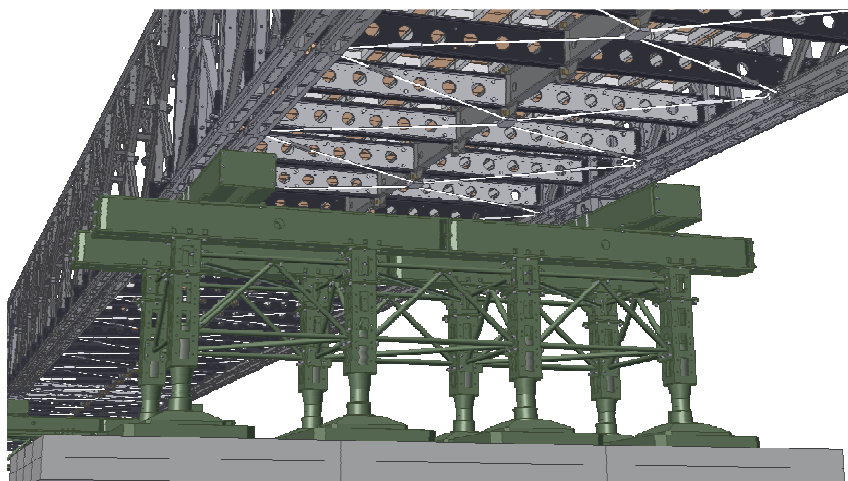
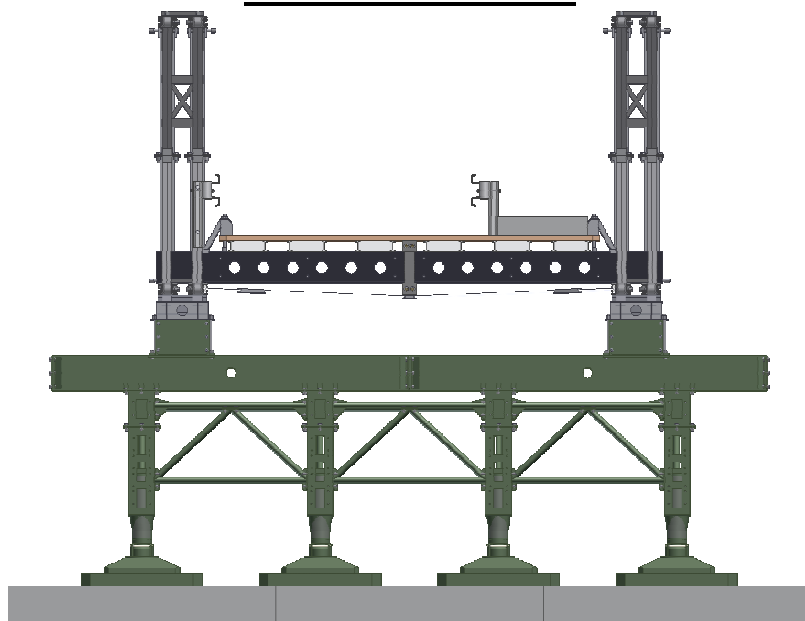


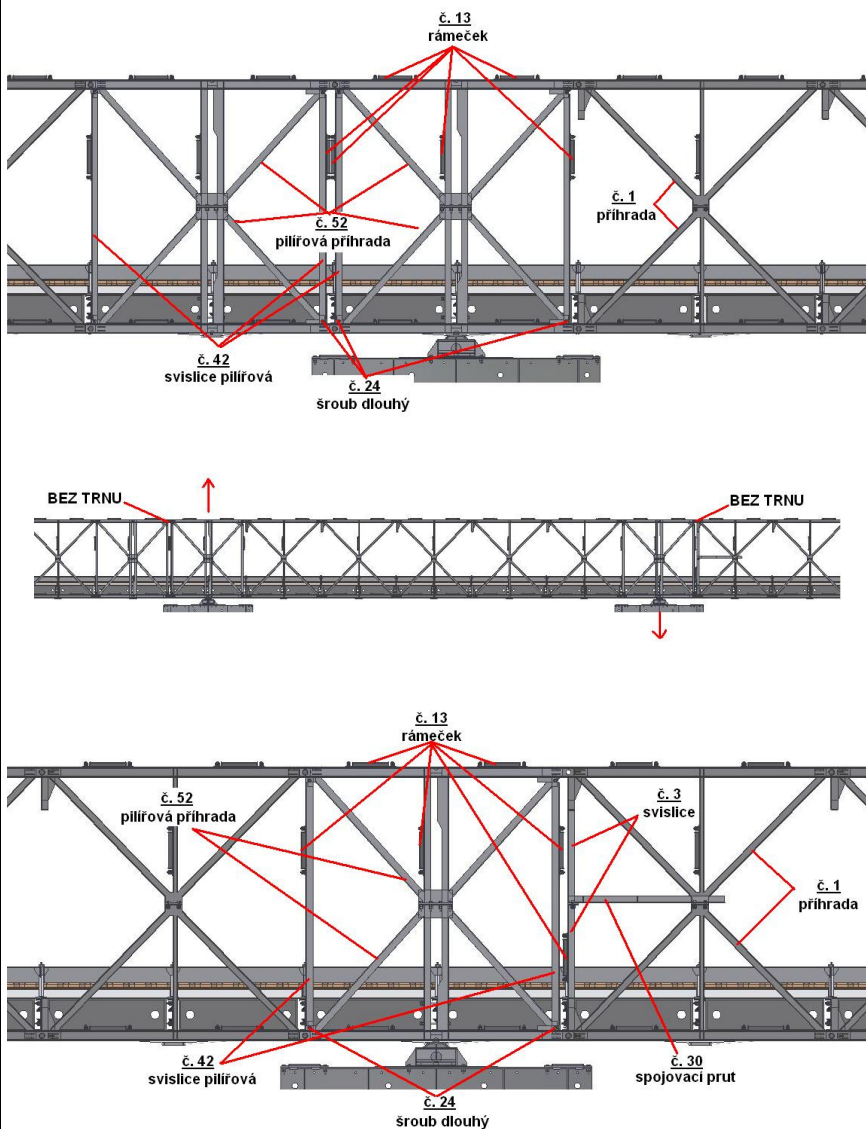
VYTVOŘENÍ OBLOUKU HLAVNÍHO NOSNÍKU

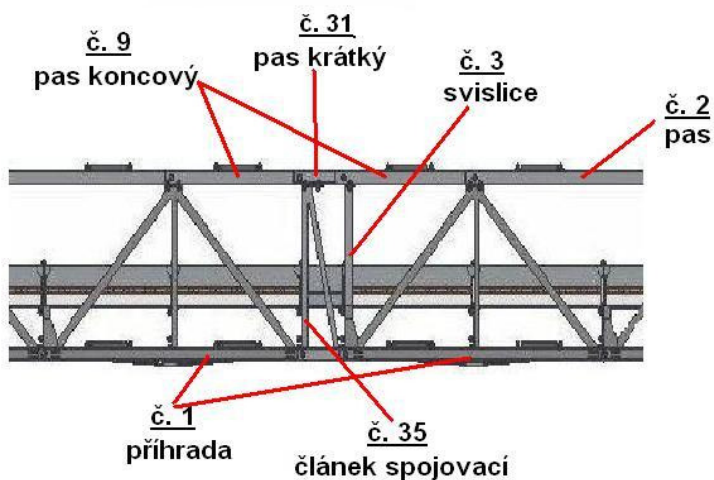
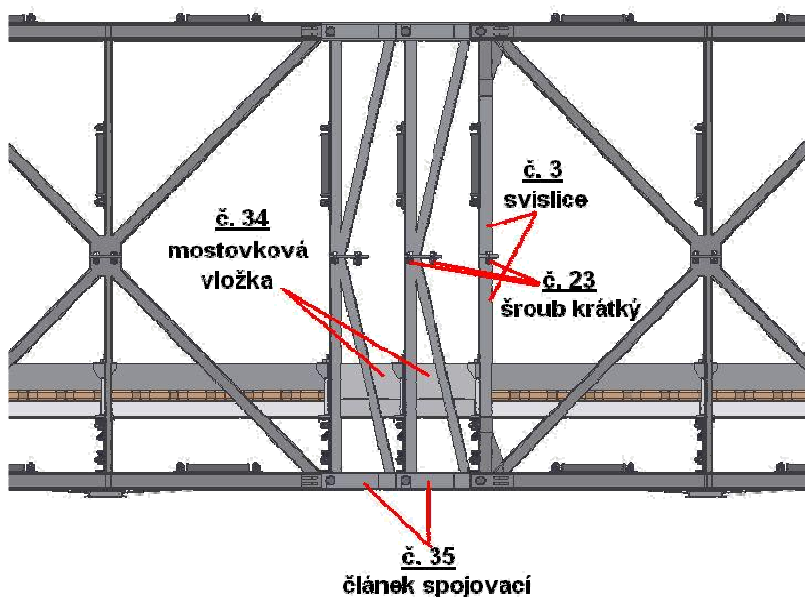


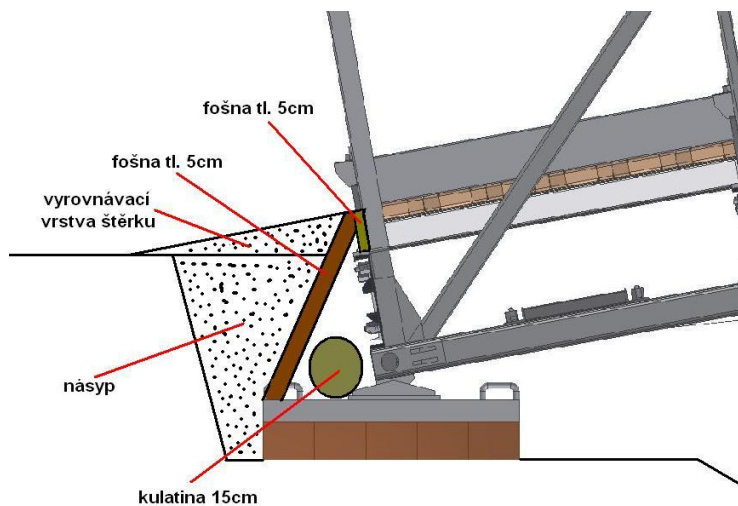
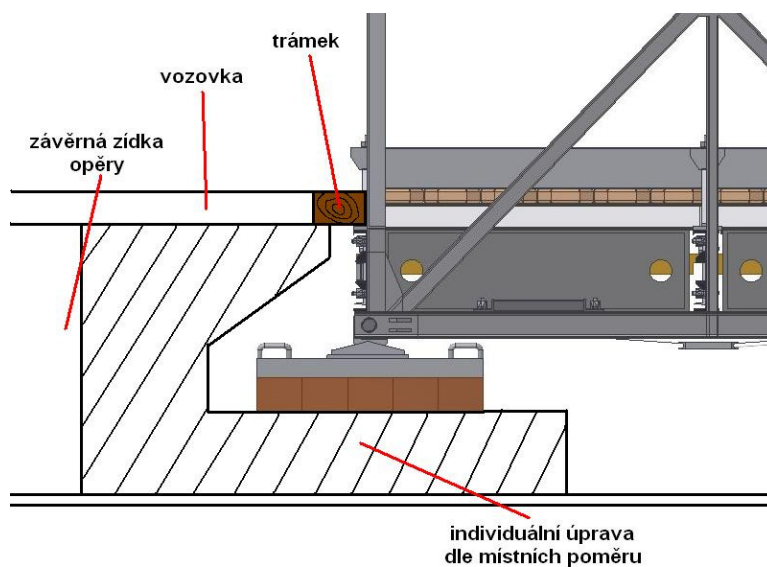
PŘECHOD MEZI MOSTNÍ KONSTRUKCÍ A KRAKORCEM**POLOHA TRNU PŘI MONTÁŽI**

POUŽITÍ PILÍŘE PIŽMO

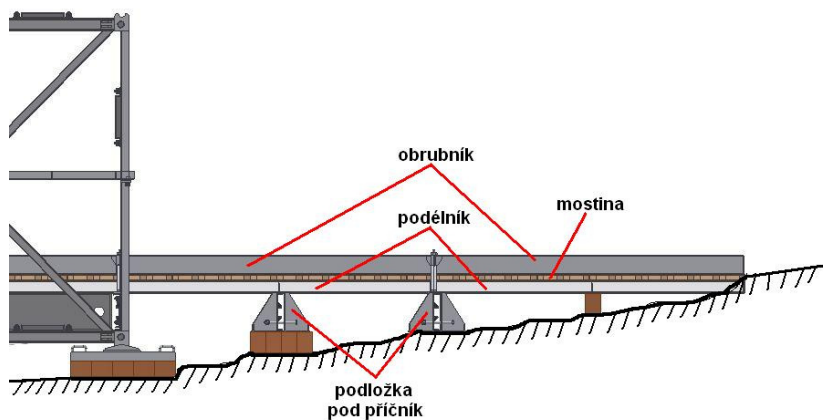
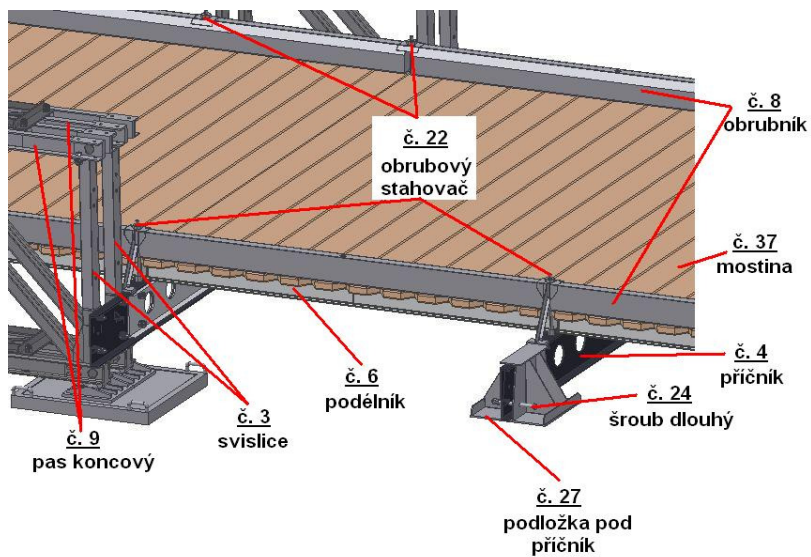


ZPŮSOB SESTAVENÍ MOSTU O TŘECH POLÍCH

NASTAVENÍ MOSTU 1p2s O 0,5m**NASTAVENÍ MOSTU 2p2s O 1m UPROSTŘED DÉLKY**

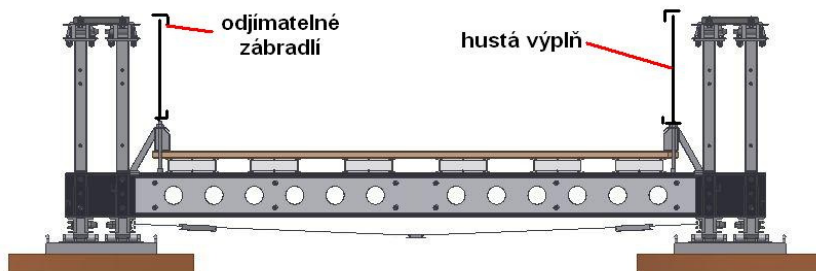
MOSTNÍ ZÁVĚRY**DŘEVĚNÝ ZÁVĚŘ****PEVNÁ ZÁVĚRNÁ ZÍDKA**

NÁJEZDOVÁ RAMPA TMS

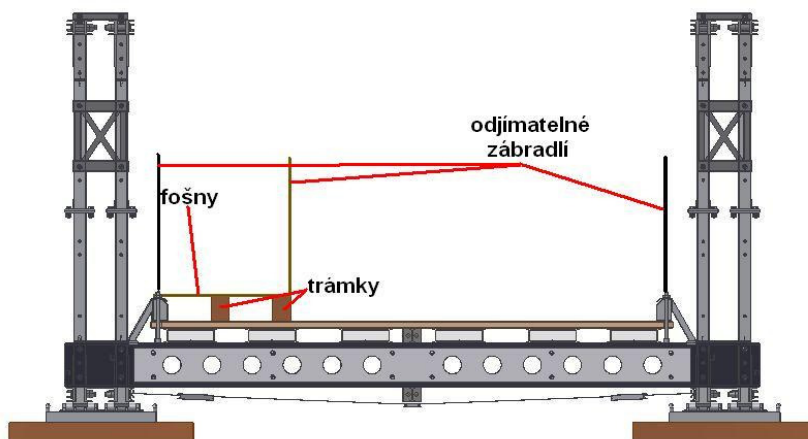


ÚPRAVA PRO PĚŠÍ PROVOZ

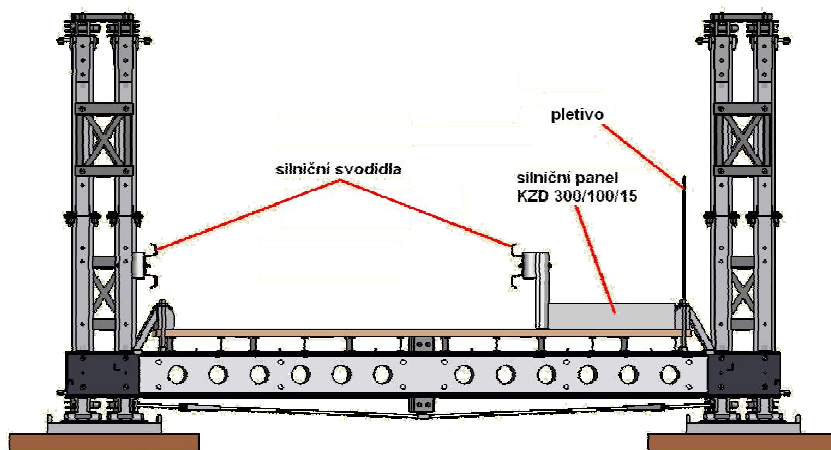
OCHRANA VOZOVKY BEZ CHODNÍKU



SE ZVÝŠENÝM CHODNÍKEM



ÚPRAVA SE SVODIDLY

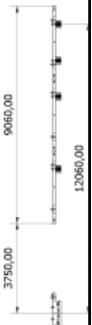
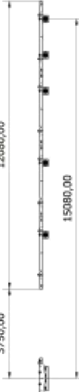
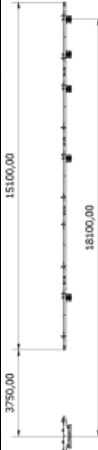
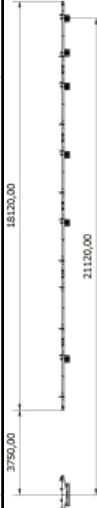
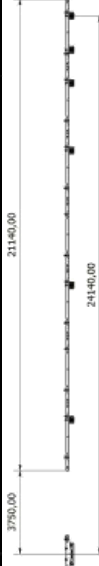
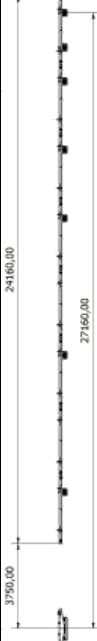
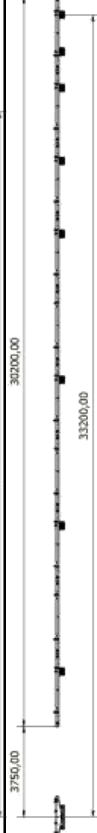


ROŠTY POBŘEŽNÍCH OPĚR

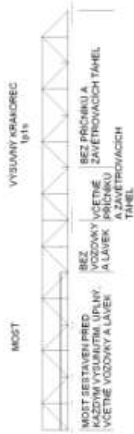
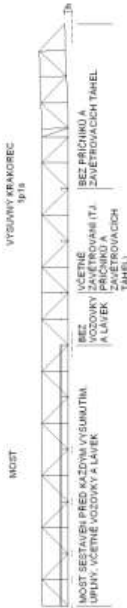
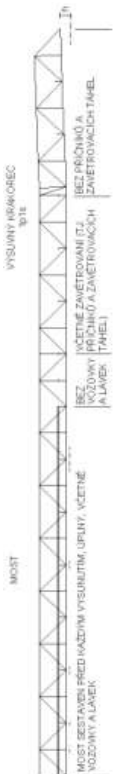
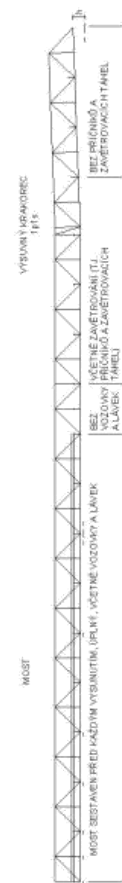


Katalog vysouvacích drah a krakorců

Tabulka P2.1 – Vysouvací dráhy pro mosty s rozpětím do 69 m

Délka dráhy (m)	Délka mostu (m)	Montážní schéma	Poznámky
12	12		
15	15 - 18		
18	21 - 24		
21	27 - 30		
24	33 - 36		
27	39 - 42(54*)		* Při vysouvání mostů Zp2s delších než 39m nesmí být výškové stolice na obou březích od sebe dále než 39m. Pak stadi pro všechny délky mostů od 39m do 54m dráha délky 27m.
30	45 - 48		
33	51 - 69		Při vysouvání mostů Zp2s delších než 54m nesmí být výškové stolice na obou březích od sebe dále než 54m. Pak stadi pro všechny délky mostů od 51m do 69m dráha délky 33m.

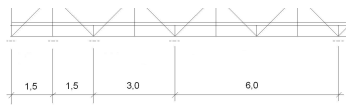
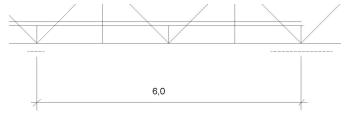
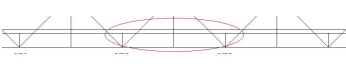
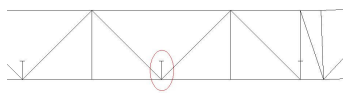
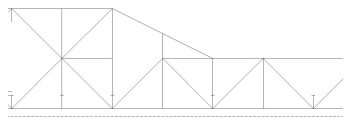
Tabulka P2.2 Volba krakorce pro mosty 1p2s a Z1p2s délky 12 až 30 m

Délka mostu (m)		Montážní údaje		Montážní schéma		Poznámky
12	L _k	12,0 m				Pokles krakorce nutno vyrovnat zvýšením vysouvací dráhy min. o 11 cm.
	L _d	12,0 m				
	h	0 cm				
	y _k	11 cm				
15 - 18	L _k	15,5 m				
	L _d	15,0 m				
	h	42 cm				
	y _k	30 cm				
21 - 24	L _k	18,5 m				
	L _d	18,0 m				
	h	63 cm				
	y _k	52 cm				
27 - 30	L _k	21,5 m				Pokles krakorce nutno vyrovnat zvýšením vysouvací dráhy min. o 14 cm.
	L _d	21,0 m				
	h	84 cm				
	y _k	98 cm				

Tabulka P2.3 Volba krakorce pro mosty 2p2s a Z2p2s délky 18 až 54m

Délka mostu (m)		Montážní údaje	Montážní schéma	Poznámky
18	L _k	15,0 m		Pokles krakorce nutno vyrovnat zvýšením výsouvací dráhy min. o 13 cm.
	L _d	15,0 m		
	h	0 cm		
	y _k	13 cm		
21 - 24	L _k	18,5 m		
	L _d	18,0 m		
	h	42 cm		
	y _k	22 cm		
27 - 30	L _k	21,5 m		
	L _d	21,0 m		
	h	42 cm		
	y _k	31 cm		
33 - 36	L _k	24,5 m		
	L _d	24,0 m		
	h	63 cm		
	y _k	46 cm		
39 - 54	L _k	27,5 m		Pokles krakorce nutno vyrovnat zvýšením výsouvací dráhy cca o 10 cm.
	L _d	27,0 m		
	h	63 cm		
	y _k	68 cm		
Obecná nařízení platící pro stavbu a vysouvání všech typů mostů Z2p2sz.		V případě, že při spouštění mostu na ložiska budou umístěny zvedáky pod příčnky, je nutno tyto zesílit oboustranným přiložením zesilovacích nosníků a sešroubovat krátkými šrouby, při vysouvání mostů delších než 39m nesmí být výsouvací stolice na obou březích od sebe dále než 39m. Pak stačí pro všechny délky mostů od 39m do 54m krakorec délky 27,5m.		

LEGENDA K TABULKÁM MONTÁŽNÍCH SCHÉMAT A ÚDAJŮ

L_k	Délka vysouvacího krakorce.
L_d	Délka vysouvací dráhy.
h	Nadvýšení konce vysouvacího krakorce vyvolané použitím sklonové vložky.
y_k	Pokles konce vysouvacího krakorce způsobený průhybem konstrukce. Do průhybu není započítán pokles způsobený zatlačením výsuvných stolic na přilehlém břehu. Zatlačení je vždy nutno odhadnout podle půdy na staveništi a druhu trámcového roštu pod vysouvacími stolicemi. Jeho vliv je vhodné vyrovnat sklonem vysouvací dráhy.
	Rozmístění válečků ve vysouvací dráze ve vzdálenostech podle kótování v legendě (m).
	Vysouvací stolice ve vzdálenosti 6,0m od posledního válečku.
	Úplná vozovka (mostovka + obrubníky) a mostovka (příčnky po 1,5m a podélníky)
	Příčnky ve vysouvacím krakorci (po 3m). V těchto místech vždy montovat zavětrovací táhla.
	Zesilovací pás ve vysouvacím krakorci.

OBRAZOVÁ PŘÍLOHA

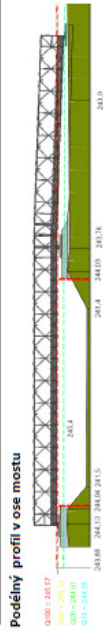
POVODNĚ 2010 – STAVBA NÁHRADNÍCH PŘEMOSTĚNÍ
Ženiiní vojsko AČR + VGHMÚŘ Dobruška

Schéma umístění mostu TMS - Z2p2s 39+27



Zodpovednost	Dok. Ing. Václav Kaplan, CSc.
Zeměpisná	Bisk. Doc. Ing. Pavel Maršák, Ph.D.
Zeměpisná	Křt. Ing. Miloslav Maršák, Ph.D.
Lokalita	Ústí nad Labem
Název stavby	Přesahy 2010
Stavba náhradních přemostění	
Název výzkumu	SITUACE VISKA
Udávající údaje Název typického mostopříkopu RÁDIO – BAO 800 MHz	
Udávající údaje Datum Úroveň Měřička	
9. 6. 2010 2. úroveň Sledování	
Celkový výsledek 1	



Terénní úpravy pro uložení mostu



Logistické zabezpečení staveniště



Výsuvné stolice na hranicové rovinaně



Stavba výsuvné dráhy



Vyrovnání výsuvné dráhy



Stavba výsuvného krakorce



Skládka materiálu



Předmontáž bloků mostu na skládce materiálu



Připojení bloku mostu



Připojení bloku mostu



Vystrojení mostovky



Organizace práce



Vysouvání mostu



Vysouvání mostu



Vysouvání mostu pomocí navijáku



Vysouvání přes betonový pilíř



Příprava na uložení na pilíři PIŽMO



Uložení mostu na pilíři PIŽMO



Konečná fáze vysouvání



Postupné rozebírání krakorce



Vybudování závěrné zídky



Nájezdové rampy na most



Provádění zatěžovací zkoušky



Jedna z poloh vozidla na mostě při zatěžovací zkoušce



Zrealizovaná stavba TMS 66m ve Vísce



Stavba mostu TMS Z2p2sz ve výcvikovém středisku MD v Kojetině



Využití původního pilíře a pilíře PŽMO pro stavbu TMS, řeka Blanice u Vodňan



Vysunutí TMS přes vysoké betonové podpěry v Sedleci



TMS 36m v Blatnici



Provádění zatěžkávací zkoušky v Blatné



TMS v Českém Krumlově

Pavel Maňas, Radovan Soušek a kol.

STAVBA PROVIZORNÍCH MOSTŮ ZE SOUPRAVY TMS

Monografie

Vydal Institut Jana Pernera, o.p.s., Pardubice

Edice povolena na základě živnostenského listu č. 98/612979/P-61 vydaného obecním živnostenským úřadem v Pardubicích

Určeno pro odbornou veřejnost a posluchače Dopravní fakulty Jana Pernera Univerzity Pardubice, Dopravní fakulty ČVUT Praha, Technické univerzity Liberec, Univerzity Obrany v Brně a Akademie ozbrojených sil gen. M. R. Štefánika v L. Mikuláši

Odpovědný redaktor Ing. Milena Foglarová

Vytiskl Tribun EU s. r. o.
Gorkého 41, 602 00 Brno

Počet stran 166
Náklad 250 výtisků

ISBN 978-80-86530-74-1

