ODBORNÝ SEMINÁŘ

mostních inženýrů 2023

2. 11. – 3. 11. 2023, Tábor

Program

čtvrtek 2. 11. 2023 – Pracovní porada

9:00 – 10:00 *Jednání zkušební komise - **účast členů komise je nutná**. Na pracovní poradě bude provedena kontrola plnění zápisu z jednání komise, hodnocení činnosti zkušební komise, personální záležitosti, plán činnosti na další období, zhodnocení úrovně provádění hlavních prohlídek předložených při žádostech.*

10:00 – 12:00 *PRODLOUŽENÍ: Vyhodnocení žádostí o prodloužení a provedení zkoušky určených žadatelů o prodloužení ve ZK komisích.*

NOVÉ ŽÁDOSTI

9:00 *Zadání testu odborných znalostí nových žadatelů.*

10:00 – 11:30 *Provedení HPM v terénu pod dohledem zástupce ZK pro Oprávnění.*

12:00 *Vyhodnocení testů a zhodnocení provedených HMP.*

SEMINÁŘ MOSTNÍCH INŽENÝRŮ

13:00 – 13:30 *Vystoupení hostů*

13:30 – 13:45 *Ing. Jiří Chládek, CSc. – Úvodní slovo, předseda KOMISE MD - prohlídky*

13:45 – 15:05 BLOK 1 – Aktuální informace z oblasti prohlídek mostů (pohled z hlediska správců/zadavatelů)

1) Ing. Jiří Klepáč – Výhledový stav v provádění hlavních prohlídek v podmínkách po transformaci ŘSD, výhledy ve financování a zavádění výsledků

2) Ing. Jan Kůrka, Ph.D. – Obecné požadavky na provádění prohlídek/právní souvislosti

3) Ing. Petr Milek – Provádění prohlídek z pohledu objednatele - požadavky a očekávání správce, zavádění výsledků do správy a údržby

diskuze

15:05 – 15:20 *přestávka*

15:20 – 16:40 BLOK 2 – Problematika hodnocení stavu mostu v rámci výkonu HPM/MPM

1) Ing. Tomáš Míčka – Hodnocení stavebního stavu a použitelnosti mostu

2) Ing. Vladimír Junek – Aplikace výsledků a závěrů diagnostických a patologických průzkumů při hodnocení stavebního stavu mostu

3) Ing. Michal Drahorád, Ph.D. – Stanovení zatížitelnosti mostu/lávek v rámci HPM/MPM, vliv navrhovaných opatření na hodnotu zatížitelnosti

diskuze

16:40 – 16:55 *přestávka*

16:55 – 18:10 BLOK 3 – Prohlídky mostů a jejich provádění - Terénní práce, praktické zkušenosti

1) Ing. Martin Herka – Prohlídky mostních provizorií (1. HPM, HPM, MPM) a jejich specifika

2) Ing. Jan Hromádko – Úspěšnost sanace betonových mostů pozemních komunikací, problematika prohlídek

3) Ing. Tomáš Míčka, Ing. Igor Suza – Nedostatky v předložených zprávách o vykonaných prohlídkách

diskuze

pátek 3. 11. 2023

8:00 – 9:30 BLOK 4 – Prohlídky mostů a jejich provádění

1) Ing. Jan Kůrka, Ph.D. – Problematika prohlídek při postupném uvádění mostu do provozu při přestavbách vč. řešení opakované 1. HMP u nového mostu

2) Ing. Řehoř Pavel – Problematika prohlídek konkrétních částí mostu (mostní ložiska, mostní závěry, závěsy, apod.) - Typické poruchy, hodnocení vlivu na stav a zatížitelnost mostu

3) prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D. – Problematika prohlídek ocelových mostů - koroze a její vliv na stavební stav

diskuze

9:30 – 10:00 *přestávka - uvolnění pokojů*

10:00 – 11:20 BLOK 5 – Normy, administrativa, názvosloví, atd. věda, výzkum

1) Ing. Vladislav Vodička – Aktuální stav systémů hospodaření s mosty (CEV, BMS) a výhledové úpravy/využití/aplikace

2) Ing. Jan Kryštof – Názvosloví mostů a její využití při provádění prohlídek

3) Ing. Tomáš Míčka – příprava upgrade TP 72 - požadavky na aktualizaci, důsledky pro provádění prohlídek

diskuze

11:20 – 12:40 BLOK 6 – Vyzvané příspěvky, podněty od držitelů Oprávnění

1) Ing. Libor Hlisníkovský – Sanace a izolace mostů a lávek systémy dle EN1504 v praxi.

2) Ing. Zdeněk Zálešák – Provedení kontrol Interním auditem ŘSD ČR, se zaměřením na prohlídky mostů na jednotlivých Správách ŘSD ČR

3) Ing. Josef Sláma, CSc. – Předpisy pro mostní objekty pozemních komunikací

4) Ing. Jan Kryštof – Prohlídkáři někdy zbytečně straší

5) Ing. Jan Tomek – Výkon HPM, konkrétní most, výzva všem ke stanovení stavebního stavu a použitelnosti

6) doc. Ing. Jan Tomek, CSc. – Aktualizace Metodického pokynu pro prohlídky mostů a důsledky jejího zavedení pro prohlídkáře, zkoušky apod.

13:00 – 15:00 pokračování - Zkoušky nových žadatelů - Komise I, II, III.

Obsah

Program 3

Úvodní slovo 2023 - Ing. Jiří Chládek, CSc. předseda KOMISE MD - prohlídky mostů 5

Předpisy pro mostní objekty pozemních komunikací 7
autor: Ing. Josef Sláma, CSc.

Vybraná statistická data Odboru silniční databanky a NDIC, ŘSD ČR k 1. 7. 2023 19
autor: Ing. Bogdan Kaleta

Obecné požadavky na provádění prohlídek/právní souvislosti 21
autor: Ing. Jan Kůrka, Ph.D.

Provádění prohlídek z pohledu objednatele - požadavky a očekávání správce, zavádění výsledků do správy a údržby 25
autor: Ing. Petr Milek

Hodnocení stavebního stavu a použitelnosti mostu 29
autor: Ing. Tomáš Míčka

Zkušenosti z diagnostických a patologických průzkumů betonových mostů 33
autor: Ing. Vladimír Junek

Stanovení zatížitelnosti mostních objektů v rámci HPM/MPM, vliv navrhovaných opatření na hodnoty zatížitelnosti 39
autor: Ing. Michal Drahorád, Ph.D.

Prohlídky mostních provizorií (1.HPM, HPM, MPM) a jejich specifika 46
autor: Ing. Martin Herka

Vady a poruchy sanací – často se vyskytující poruchy sanací betonových konstrukcí inženýrských a dopravních staveb a jejich možné příčiny 50
autor: Ing. Jan Hromádko

Problematika prohlídek při postupném uvádění mostu do provozu při přestavbách vč. řešení opakované 1. HMP u nového mostu. 58
autor: Ing. Jan Kůrka, Ph.D.

Vady a závady mostů se zaměřením na ložiska 62
autor: Ing. Pavel Řehoř

Prohlídky a průzkumy ocelových mostů – korozní oslabení, jeho stanovení a vliv na stavební stav . . 67
autor: prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.

Požadavky ŘSD ČR na kontrolu a doplnění evidence mostu a vypracování HP mostů v CEV 73
autor: Ing. Vladislav Vodička

Tajemství ukrytá v mostech, Díl 14.: Názvosloví mostů a jeho využití při péči o mosty 80
autor: Ing. Jan Alzheimer Kryštof

Přehled nesrovnalostí v plnění 1. HMP dle ČSN 73 6221. 85
autor: Ing. Zdeněk Zálešák

Tajemství ukrytá v mostech, Díl 13.: Strašidla a Bílé paní v konstrukcích mostů 91
autor: Ing. Jan Alzheimer Kryštof

Prohlídky mostních objektů v ČR, nový MP MD 93
autor: doc. Ing. Jan Tomek, CSc.

BMS – evidence a prohlídky zdí 97
autor: Ing. Vladislav Vodička

Úvodní slovo 2023

Vítám všechny účastníky a již tradičně musím úvodem zdůraznit, že úloha Semináře mostních inženýrů, provádějících hlavní a mimořádné prohlídky mostů na pozemních komunikacích, stále spočívá v rozšíření teoretických i praktických znalostí účastníků a získání nových poznatků nejen z přednášek. Rovněž jsou podstatné vzájemné konzultace, diskuse a výměna osobních zkušeností z provádění prohlídek. Jedná se tedy o potřebné a nutné poznatky k obhájení, nebo získání „OPRÁVNĚNÍ“, která jsou – viz od Nového roku platný příslušný Metodický pokyn, podmínkou výkonu hlavních, mimořádných a nakonec i běžných prohlídek mostů.

Stav silniční infrastruktury České republiky dosud neodpovídá ekonomickému rozvoji a zvyšujícím se intenzitám silniční dopravy. V posledních letech sice dochází k potřebnému obratu ve výši jejího financování. Pro informaci uvádím, že celkové příjmy rozpočtu SFDI – dopravní infrastruktury ČR, na rozdíl od předchozích let, letos dosahují z národních zdrojů celkovou výši 92,62 mld. Kč. Se zapojením fondů EU ve výši 27,54 mld. Kč a dalších zdrojů činí pro rok 2023 celková výše rozpočtu 150,90 mld. Kč. Na rok 2024 je zatím očekávána výše rozpočtu SFDI 136,96 mld. Kč.

Z uvedených částek je v letošním roce 2023 pro ŘSD ČR plánována výše celkem 65,5 mld. Kč a pro kraje je v oblasti dopravní infrastruktury přislíben z rozpočtu SFDI příspěvek řádově 7,6 miliard Kč. Rozpočet SFDI na rok 2024 a střednědobý výhled na roky 2025 a 2026 by měl být Poslaneckou sněmovnou Parlamentu České republiky schválen cca koncem listopadu. Shora uvedené finanční prostředky je třeba účelně a ekonomicky využít nejen pro výstavbu, ale samozřejmě i na prevenci a údržbu mostů.

V České republice má stále výstavba mostů i jejich rekonstrukce historickou tradicí. Také musím objektivně opět uvést, že mostní stavitelství v České republice drží krok se světovým trendem v projektování a ve výstavbě mostů. Stále však ještě přetrvávají problémy v „péči“ o mosty po celou dobu jejich životnosti. Chybí zejména důsledná fyzická kontrola a následná vymahatelnost OPATŘENÍ uvedených v závěrech prohlídek stabilním technickým managementem jak na MD, tak ve vedení správcovských organizací včetně ŘSD ČR. Samozřejmě se to týká ve větší, či menší míře i jednotlivých krajů, měst a obcí.

O to více je zde nutno podtrhnout význam důkladnosti a pečlivosti při prováděných hlavních a mimořádných prohlídkách mostních objektů na všech kategoriích pozemních komunikací s důrazem na projednávání výsledků prohlídek se správci daných objektů a důrazem na objektivní stanovení vyplývajících závěrů.

Problematikou silničního hospodářství se letos v Ostravě zabývala celostátní 30. Silniční konference 2023, která v oblasti mostů na pozemních komunikacích přijala na základě situace v mostním hospodářství a na základě návrhů, požadavků a úsilí mostařů mj. tyto závěry (doslovná citace):

- zvýšit kvalitu a frekvenci péče o všechny mosty na pozemních komunikacích, zejména mosty ve stavu stupně V – VII a zásadně zvýšit preventivní péči – údržbu na všech těchto mostech,
- důsledně zajišťovat kontrolu realizace opatření vyplývajících ze závěrů hlavních prohlídek mostů.

Závěry této konference zahrnují apel – přání na dodržení úrovně financí i v dalších letech.

Díky současné výši finančních prostředků, se nyní mosty staví a opravují v mnohem větším rozsahu, než tomu bylo v minulých letech. Například letošní rozestavěnost dálnic je 182 km a silnic 113 km. Je však potřeba, aby nový trend vedoucí k nárůstu počtu mostů ve správě, byl zachován co nejdéle (náhrada mostů ve špatném stavebním stavu mosty novými). V budoucnu tedy budeme pečovat, tj. spravovat a udržovat rozsáhlejší síť pozemních komunikací, zahrnujících další mosty, mnohdy i větších rozpětí i náročnějších konstrukcí a samozřejmě také prohlížet více mostů. Nechat dojít stavební stav mostu až do stupně VII považuji minimálně za nedbalost.

K datu 1. 1. 2024 se uskuteční přechod právní normy ŘSD ČR ze Státní příspěvkové organizace (s.p. o.) na Státní podnik (s, p,), který má za cíl a přínos TRANSFORMACE současné formy organizace mj. zvýšení výkonu, zefektivnění činnosti, atd. Cílem má být i během 3 let dosáhnout průměrné výše hodnoty stavebního stavu mostů na dálnicích 2,5 a na silnicích I. třídy 3,0.

Znovu bych chtěl při této příležitosti připomenout, že jak hlavní a mimořádné prohlídky mostů, tak i běžné prohlídky mostních objektů, mají velikou a zásadní důležitost vedoucí a zajišťující dosažení a udržení potřebné kvality a životnosti mostních objektů, tj, mají podstatný vliv na jejich bezpečnost a životnost.

Apeluji proto a znovu žádám všechny držitele OPRÁVNĚNÍ o zajištění potřebné vysoké kvality prováděných prohlídek, větší aktivitu a důraznost při projednávání závěrů mostních prohlídek se správci mostů a v některých případech i se svými nadřízenými. Závěry protokolů mostních prohlídek nemohou být samoúčelné. Je jistě zbytečné uvádět v nich malichernosti, ale na druhé straně musí prohlídkář trvat na uvádění zásadních nedostatků daného mostu.

Žádám vás také – viz i shora uvedené závěry Silniční konference 2023 za účasti vrcholových představitelů, o trpělivé vysvětlování nutnosti již běžné údržby mostů a také o důslednou následnou kontrolu prováděné údržby a odstranění zjištěných závad a nedostatků mostních objektů. Mostaři vždy drželi dohromady a musí držet spolu i v současnosti.

Závěrem bych chtěl v rámci pověření MD ČR poděkovat všem přednášejícím a autorům odborných příspěvků, všem aktivním účastníkům letošního semináře mostních inženýrů, členům zkušebních komisí a zejména oběma pánům Tomkům a jejich spolupracovníkům, za přípravu a organizaci tohoto semináře.

Samotnému semináři přeji úspěšný průběh a účastníkům co nejvíce realizovatelných výsledků jimi uváděných opatření z prohlídek.

Ing. Jiří Chládek, CSc.
Předseda přípravného výboru SMI
a zkušební komise MD

Přípravný výbor:

Ing. Jiří Chládek, CSc. - předseda,
doc. Ing. Jan Tomek, CSc., DIVYP Brno - místopředseda,
Ing. Jan Tomek, Divyp, spol. s r. o., - tajemník komise,
Ing. Pavla Březnická - MD,
Ing. Michal Drahorád. Ph.D.,
Ing. Jan Hromádko, ŘSD ČR,
Ing. Petr Jedlinský, S-most,
Ing. Martin Krejcar, CSc., Inset,s.r.o.,
Ing. Jan Kryštof, Silniční vývoj s.r.o.,
Ing. Zora Kubíčková,
Ing. Jan Kůrka, Ph.D.,
Ing. Tomáš Míčka, Pontex s.r.o.,
Ing. Jaromír Rušar, Ing. Jaromír Rušar - mosty,
Ing. Josef Sláma, CSc.,
Ing. Igor Suza, Mostní a silniční s.r.o.,
Ing. Michael Šmucr, Inbest s.r.o.,
Ing. Vladislav Vodička, Pontex s.r.o.,
Ing. Zdeněk Zálešák,
Ing. Jan Zemánek, TSK Praha.

Předpisy pro mostní objekty pozemních komunikací

autor: Ing. Josef Sláma, CSc.

organizace: tel. 257 923 021, mobil 725 810 988
e-mail: slamajos@email.cz

Anotace

Příspěvek obsahuje přehled předpisů souvisejících s projektováním, výstavbou, rekonstrukcemi, opravami, údržbou, provozováním a správou mostních objektů pozemních komunikací a jejich součástí a vybavení.

Úvod

Obecně se činnost při projektování, výstavbě, rekonstrukcích, opravách, údržbě a provozování a správě mostních objektů pozemních komunikací řídí předpisy veřejnoprávními (zákony, vládními nařízeními, vyhláškami) a předpisy technickými (českými normami, základními rezortními předpisy, rezortními technickými podmínkami a dalšími rezortními předpisy).

Významnou činností na poli technických předpisů je v současnosti přejímání schválených evropských norem, které jako členská země evropských organizací CEN a CENELEX musíme zavádět do naší soustavy norem (jako normy ČSN EN). Evropské normy zahrnují především normy výrobkové, zkušební, normy pro provádění a zvláštní skupinou jsou normy pro navrhování staveb (Eurokódy). Dále se přejímají také mezinárodní normy ISO.

Výše uvedené veřejnoprávní a technické předpisy byly zařazeny do seznamu předpisů podle jednotlivých druhů, přičemž vzhledem k rozsahu předpisů byly do některých skupin zařazeny pouze vybrané předpisy (např. viz české technické normy).

Některé předpisy dosud nebyly schváleny, probíhá jejich revize nebo zpracování změny, na což je upozorněno v jejich názvu poznámkou. Vysvětlení k některým změnám jednotlivých technických předpisů bude provedeno v rámci přednášky.

Vybrané právní předpisy

- zákon č. 13/97 Sb., o pozemních komunikacích (PK), ve znění pozdějších předpisů.
- vyhl. č. 104/97 Sb., kterou se provádí zákon o PK, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů
- vyhl. č. 146/2008 Sb., o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 361/2001 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 22/97 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů
- nař. vl. č. 163/2002 Sb., ve znění nař. vl. č. 312/2005 a nař. vl. č. 215/2016, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- zákon č. 134/2016 Sb. O zadávání veřejných zakázek
- zákon č. 266/94 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů
- vyhl. č. 177/95 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů

- zákon č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 185/01 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů a přísl. prováděcí vyhlášky, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 86/02 Sb., o ochraně ovzduší a přísl. prováděcí vyhláška (č. 355/02 Sb.), ve znění pozdějších předpisů
- vyhl. č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- nař. vl. č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 362/2005 Sb. o zajištění bezpečnosti při práce ve výškách a nad volnou hloubkou, ve znění pozdějších předpisů
- vyhl. č. 48/1982 Sb. k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- nař. vl. č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- nař. vl. č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
- nař. vl. č. 264/2009 Sb. o bezpečnostních požadavcích na tunely pozemních komunikací delších než 500 m, ve znění pozdějších předpisů
- vyhl. MD č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- vyhl. č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů

Vybrané České technické normy

- ČSN 01 3467 Výkresy inženýrských staveb. Výkresy mostů
- ČSN 42 0139 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná žebírková betonářská ocel – Všeobecně + Změna 1
- ČSN 72 3149 Navrhovanie betónových rúr
- ČSN 73 0031 Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd (informativní)
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí (informativně)
- ČSN 73 1322 Stanovení mrazuvzdornosti betonu
- ČSN 73 2401 Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu
- ČSN P 73 2404 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplňující informace
- ČSN 73 2603 Ocelové mostní konstrukce – Doplňující specifikace pro provádění, kontrolu kvality a prohlídky
- ČSN 73 3050 Zemní práce
- ČSN 73 6100 Názvosloví pozemních komunikací, část 1 Základní názvosloví, část 2 Projektování pozemních komunikací a část 3 Vybavení pozemních komunikací
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 73 6109 Projektování polních cest
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- ČSN 73 6200 Mosty - terminologie a třídění
- ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů, změna 1/11

- ČSN 73 6203 Zatížení mostů (informativně)
- ČSN 73 6205 Navrhování ocelových mostních konstrukcí. (informativně)
- ČSN 73 6206 Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí (informativně)
- ČSN 73 6207 Navrhování mostních konstrukcí z předpjatého betonu (informativně
- ČSN 73 6209 Zatěžovací zkoušky mostů
- ČSN P 73 6213 Navrhování zděných mostních konstrukcí
- ČSN 73 6220 Evidence mostů pozemních komunikací
- ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
- ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
- ČSN 73 6223 Ochrany proti nebezpečnému dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad kolejemi celostátních drah a vleček, změna 2009
- ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech PK
- ČSN 73 6244 Přechody mostů PK, změna 2009
- ČSN 73 6266 Protinárazové zábrany mostů přes pozemní komunikace, změna 2009
- ČSN 73 6530 Názvosloví hydrologie
- ČSN 73 6503 Zatížení vodohospodářských staveb vodním tlakem, vč. změny a
- ČSN 73 7507 Projektování tunelů pozemních komunikací
- ČSN 75 0101 Vodní hospodářství - Základní terminologie
- ČSN 75 0102 Vodní hospodářství - Terminologie v hydromechanice
- ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod
- ČSN 75 2101 Ekologizace úprav vodních toků
- ČSN 75 2130 Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními.
- ČSN 75 4210 Hydromeliorace, odvodňovací kanály
- TNV 75 2102 Úpravy potoků
- TNV 75 2103 Úpravy řek
- ČSN EN ISO 9001 (01 0321) Systémy managementu kvality - Požadavky
- ČSN EN 15050 (72 3063) Betonové prefabrikáty – Mostní prvky
- ČSN ISO 13822 (73 0038) Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- ČSN EN 1504 (73 2101) Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 1 až 10:
- ČSN EN 13670 (73 2400) Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 1337 (73 6270) Stavební ložiska – Část 1 až 11 (1999 – 2006)
- ČSN EN 1090-2 (73 2601) Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Požadavky na ocelové konstrukce
- ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
- ČSN EN 1917 Vstupní a revizní šachty z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu
- ČSN EN 13101 Stupadla pro podzemní vstupní šachty, požadavky k označování, zkoušení a hodnocení shody
- ČSN EN 363 Prostředky ochrany osob proti pádu – Systémy ochrany osob proti pádu
- ČSN EN 795 Prostředky ochrany osob proti pádu – Kotvicí zařízení
- ČSN EN 1794-1 Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Neakustické vlastnosti – Část 1: Mechanické vlastnosti
- ČSN EN 1794-2 Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Neakustické vlastnosti – Část 2: Obecné požadavky
- ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 10025 Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – část 1: Všeobecné technické dodací podmínky
- ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně
- ČSN EN ISO 17660-1 Svařování – Svařování betonářské oceli – Část 1: Nosné svařované spoje

- ČSN EN ISO 17660-2 Svařování – Svařování betonářské oceli – Část 2: Nenosné svařované spoje
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, včetně oprav 1, 2 a 3 a změn A1, Z1, Z2 a Z3
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění
- ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
- ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou, včetně změn Z1, Z2, Z3 a Z4
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-2 Eurokód 2: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 2: Ocelové mosty
- ČSN EN 1994-2 Eurokód 2: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 2: Obecná pravidla a pravidla pro mosty
- ČSN EN 1995-2 Eurokód 2: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 2: Mosty
- ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN EN 639 Společné požadavky na betonové tlakové trouby, včetně spojů a tvarovek
- ČSN EN 640 Železobetonové tlakové trouby a tlakové trouby s rozptýlenou výztuží (bez plechové válcové vložky), včetně spojů a tvarovek
- ČSN EN 641 Železobetonové tlakové trouby s plechovou válcovou vložkou, včetně spojů a tvarovek
- ČSN EN 642 Tlakové trouby z předpjatého betonu s plechovou válcovou vložkou a bez plechové válcové vložky, včetně spojů a tvarovek a zvláštní požadavky na předpínací výztuž pro trouby
- ČSN EN 998-2 Specifikace malt pro zdivo – Část 2: Malty pro zdění
- ČSN EN 1916 Trouby a tvarovky z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu
- ČSN EN 14844 +A1 Betonové prefabrikáty – Prostorové prvky pro inženýrské sítě
- ČSN EN 1295-1 Statický návrh potrubí uloženého v zemi pro různé zatěžovací podmínky – Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN EN 15528 Železniční aplikace - Traťové třídy zatížení pro určení vztahu mezi dovoleným zatížením infrastruktury a maximálním zatížením vozidly
- ČSN EN 15050 Betonové prefabrikáty – Mostní prvky
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 13383-1 Kámen pro vodní stavby- Část 1-Specifikace
- ČSN EN 12350 Zkoušení čerstvého betonu – Všechny části
- ČSN EN 12390 Zkoušení ztvrdlého betonu – Všechny části
- ČSN EN 50122-1 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení- Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
- ČSN EN 13391 (742871) Mechanické zkoušky pro systémy dodatečného předpínání, změna 2010
- ČSN EN ISO 1461 Žárové povlaky zinku nanášené ponorem na železných a ocelových výrobcích
- ČSN EN ISO 2063 Žárové stříkání – kovové a jiné anorganické povlaky

- ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 1: Terminologie a obecná kritéria pro zkušební metody
- ČSN EN 1317-2 Silniční záchytné systémy – Část 2: Svodidla a mostní svodidla – Funkční třídy, kriteria přijatelnosti nárazových zkoušek a zkušební metody
- ČSN EN 1317-3 Silniční záchytné systémy – Část 3: Tlumiče nárazu – Funkční třídy, kritéria přijatelnosti nárazových zkoušek a zkušební metody
- ČSN EN 1317-5 +A2 Silniční záchytné systémy – Část 5: Požadavky na výrobek, trvanlivost a posouzení shody

Základní rezortní předpisy MD

- Směrnice pro dokumentaci pozemních staveb, 8/22 po přepracování a zároveň s tím se ruší Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb PK (TKP-D), 11 kapitol a také se ruší Metodický pokyn k sestavení zvláštních technických kvalitativních podmínek pro dokumentaci stavby PK, 5/08, PGP
- Obchodní podmínky pro zeměměřické a průzkumné práce a dokumentaci staveb PK (Všeobecné OP-D, Zvláštní OP-D, Přílohy A, B, C, Vzor smlouvy o dílo) - (dle FIDIC), 2/15
- Obchodní podmínky pro poskytování konzultačních služeb pro stavby PK (Všeobecné a zvláštní obchodní podmínky pro poskytování konzultačních služeb pro stavby PK (VOP-S), (ZOP-S), přílohy: A, B, C, vzor smlouvy), 2/16
- Technické kvalitativní podmínky staveb PK (TKP)
  - kap. 1 Všeobecně (vč. příloh 1 – 9) 2/17 a změna č. 1, 5/21
  - kap. 2 Příprava staveniště 1/17
  - kap. 3 Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě 4/09 a dodatek č. 1, 4/17
  - kap. 4 Zemní práce 8/17
  - kap. 5 Podkladní vrstvy 2/15
  - kap. 6 Cementobetonový kryt 2/15
  - kap. 7 Hutněné asfaltové vrstvy 4/23
  - kap. 8 Litý asfalt 5/08, v revizi
  - kap. 9 Kryty z dlažeb a dílců 9/10
  - kap. 10 Obrubníky, krajníky, chodníky a dopravní plochy 9/10
  - kap. 11 Svodidla, zábradlí a tlumiče nárazu 4/10 a změna č. 1, 4/18, v revizi
  - kap. 12 Trvalé oplocení 11/21
  - kap. 13 Vegetační úpravy 10/06
  - kap. 14 Dopravní značky a dopravní zařízení 4/15
  - kap. 15 Osvětlení PK 2/15
  - kap. 16 Piloty a podzemní stěny 5/20
  - kap. 18 Beton pro konstrukce (vč. 10 příloh) 1/16 a oprava č. 1, 7/20, v revizi
  - kap. 19 - část A: Ocelové mosty a konstrukce, 4/15
    - část B: Protikorozní ochrana ocelových mostů a konstrukcí, 9/18
    - část C: Protikorozní ochrana ocelových mostů a konstrukcí při opravách a rekonstrukcích, 3/21
  - kap. 20 Pylony a mostní závěsy 5/08
  - kap. 21 Izolace proti vodě 4/10 a dodatek č. 1, 5/20
  - kap. 22 Mostní ložiska 6/18
  - kap. 23 Mostní závěry 9/07, v revizi
  - kap. 24 Tunely 5/07, v revizi
  - kap. 25 Protihlukové clony 4/09
  - kap. 26 Postřiky, pružné membrány a nátěry vozovek 9/22
  - kap. 27 Emulzní kalové zákryty 8/23
  - kap. 29 Zvláštní zakládání 1/11, v revizi
  - kap. 30 Speciální zemní konstrukce 8/20
  - kap. 31 Opravy betonových konstrukcí 3/21

  Kapitoly aktualizované od roku 1999 obsahují i Přílohu pro opravy a údržbu.
- Smluvní podmínky pro výstavbu pozemních a inženýrských staveb projektovaných objednatelem – Obecné podmínky (na základě červené knihy FIDIC), 10/16
- Smluvní podmínky pro výstavbu pozemních a inženýrských staveb projektovaných objednatelem – Zvláštní podmínky (na základě červené knihy FIDIC), 7/22

- Smluvní podmínky pro dodávku technologických zařízení a projektování – výstavbu elektro a strojně - technologického díla a pozemních a inženýrských staveb projektovaných dodavatelem – Obecné podmínky (na základě žluté knihy FIDIC), 12/16
- Smluvní podmínky pro dodávku technologických zařízení a projektování – výstavbu elektro a strojně - technologického díla a pozemních a inženýrských staveb projektovaných dodavatelem – Zvláštní podmínky (na základě žluté knihy FIDIC), 9/21
- Smluvní podmínky pro stavby menšího rozsahu - Obecné podmínky (na základě zelené knihy FIDIC), 6/17
- Smluvní podmínky pro stavby menšího rozsahu - Zvláštní podmínky (na základě zelené knihy FIDIC), 7/22
- Obecné podmínky pro poskytování služeb mezi objednatelem a konzultantem (na základě bílé knihy FIDIC), 5/21
- Zvláštní podmínky pro projektové práce – Rámcové dohody (na základě bílé knihy FIDIC), 5/21
- Zvláštní podmínky pro projektové práce (na základě bílé knihy FIDIC), 5/21
- Oborový třídník stavebních konstrukcí a prací staveb PK, více aktuálních informací na stránkách SFDI
- Směrnice pro dokumentaci staveb PK, 08/2022
- Metodický pokyn Výkon stavebního dozoru na stavbách PK, 06/2019, ASPK
- Metodický pokyn Oprávnění k výkonu prohlídek mostních objektů PK, Divyp, 1/23, www.pjpk.cz, www.divypbrno.cz, http:// bms.vars.cz/
- Metodický pokyn Oprávnění k výkonu prohlídek tunelů PK, Věstník dopravy 19/2009, www.pjpk.cz, www.divypbrno.cz, http:// bms.vars.cz/, v revizi
- Metodický pokyn Systém jakosti v oboru PK (SJ-PK), 12/2019, ASPK, Věstník dopravy, (CD)
- (Zásady + Metodické pokyny k jednotlivým 6 oblastem SJ-PK: projektové práce, průzkumné a diagnostické práce, zkušebnictví, provádění silničních a stavebních prací, ostatní výrobky, zavedení nové technologie)

Z technického hlediska jsou nejdůležitější TKP, které jsou souborem požadavků objednatele stavby na způsob provádění stavby, kontrolu kvality provedení stavby a převzetí provedených prací. TKP jsou součástí Zadávací dokumentace stavby a SoD; odvolávají se na technické normy a předpisy, upřesňují je a uzavřením SoD se stávají normy a předpisy pro stavbu závaznými. V případě požadavků prací v TKP neuvedených nebo když charakter staveniště, kvalitativní parametry prací nebo materiálů, ojedinělé technické řešení nebo část prací se odchyluje od TKP, objednatel zajistí vypracování Zvláštních TKP (podle zásad v TKP uvedených). Zadávací dokumentaci stavby (zákon č. 134/2016 Sb.) pak tvoří zejména: VOP+ZOP+TKP+ZTKP+projektová dokumentace pro provádění stavby PDPS (stavební zákon č. 183/2006 Sb.; vyhl. Č. 146/2008 Sb., o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb) + soupis prací SP (podle OTSKP SPK). Zadávací dokumentaci (a součást SoD) na zhotovení dokumentace stavby tvoří zejména: VOP-D+ZOP-D+TKP-D+ZTKP-D+dokumentace předchozího stupně+příp. TKP ad.

Technické podmínky MD

- TP 37 Provádění prefabrikovaných a monolitických čel silničních propustků, IMOS, 1990,
- TP 42 Opravy, obnovy a přestavby ocelových mostních konstrukcí mostů, PONTEX, 2021
- TP 53 Protierozní opatření na svazích PK, ASPK, 2003, oprava 2005, v revizi
- TP 54 Železobetonové desky spřažené s prefa nosníky mostů PK, PONTEX, 2014
- TP 57 Speciální bezpečnostní zařízení na PK – únikové zóny, PGP, 2008
- TP 58 Směrové sloupky a odrazky – Zásady pro používání, SV Brno, 2016
- TP 62 Katalog poruch vozovek s cementobetonovým krytem, CDV, 2010, v revizi
- TP 65 Zásady pro dopravní značení na PK, Ing. Antonín Seidl, 2013, v revizi
- TP 66 Zásady pro označování pracovních míst na PK, CDV, 2015
- TP 70 Zásady pro provádění a zkoušení vodorovného dopravního značení na PK, SV Brno, 2013
- TP 72 Diagnostický průzkum mostů PK, PONTEX, 2009, v revizi
- TP 73 Zesilování betonových mostů externí lepenou výztuží a/nebo spřaženou železobetonovou deskou. Pokyny pro výpočet, IMOS, l996

- TP 74 Zesilování betonových mostů externí lepenou výztuží a/nebo spřaženou železobetonovou deskou. Technické podmínky, IMOS, l996
- TP 75 Uložení nosných konstrukcí mostů PK, PGP, 2006
- TP 76 A Geotechnický průzkum pro PK, Zásady geotechnického průzkumu, Arcadis Geotechnika, 2009, v revizi
- TP 76 B Geotechnický průzkum pro PK, Provádění geotechnického průzkumu, Arcadis Geotechnika, 2009, v revizi
- TP 76 C Geotechnický průzkum pro navrhování a provádění tunelů PK, Arcadis Geotechnika, 2007, v revizi
- TP 79 Navrhování spřažených ocelobetonových nosných konstrukcí mostů PK, PONTEX, 2015
- TP 80 Elastický mostní závěr, PGP, 2013
- TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na PK, EDIP, 2015, dodatek 1, Ing. arch. Tomáš Cach, 9/2018
- TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek, Pavex, 2010, v revizi
- TP 83 Odvodnění PK, PGP, 2014
- TP 85 Zpomalovací prahy, SV Brno+VUT Brno, 2013, dodatek č. 1, 2/2022
- TP 86 Mostní závěry, PGP, 2009, Změna 1, ŘSD, 2/2019, v revizi
- TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek, VUT, 2010, v revizi
- TP 88 Oprava trhlin v betonových konstrukcích, 2023
- TP 90 Používání provizorních mostů MS, PONTEX, l997, Dodatek 1 – PGP, 2010
- TP 91 Rekonstrukce vozovek s CB krytem, CDV, 2014
- TP 92 Navrhování údržby a oprav vozovek s cementobetonovým krytem, CDV, 2011
- TP 93 Návrh a provádění staveb PK s využitím popílků a popelů, Arcadis Geotechnika, 2011, Změna 1 - 2011
- TP 94 Úprava zemin, Arcadis Geotechnika, 2009
- TP 96 Vysprávky vozovek tryskovou metodou, IMOS, 2011, Změna 1-2020
- TP 97 Geosyntetika v zemním tělese PK, GEOMAT, 11/2021
- TP 98 Technologické vybavení tunelů PK, ELTODO, 2003, Změna 1- 2010
- TP 99 Vysazování a ošetřování silniční vegetace, SV Brno, 1998, dodatek 1 – ASPK, 2005, v revizi
- TP 100 Zásady pro orientační dopravní značení na PK, Ing. Antonín Seidl (D.I.A.S), 11/2017
- TP 101 Výpočet svodidel, Dopravoprojekt, l998
- TP 103 Navrhování obytných a pěších zón, EDIP, 2008
- TP 104 Protihlukové clony PK, Skanska, 2016
- TP 105 Nakládání s odpady vznikajícími při výstavbě, opravách a údržbě PK, Roadconsult, 2011
- TP 107 Odvodnění mostů PK, 2023
- TP 110 Používání provizorních mostů systému Mabey Univerzal, PONTEX, l998
- TP 112 Studené pěnoasfaltové vrstvy, IMOS, 2007
- TP 113 Značky a symboly pro výkresy PK, l999, TSK-ÚDI Praha
- TP 114 Svodidla na PK, Dopravoprojekt, 2015, Dodatek 1, ŘSD, 4/2016 a Dodatek 2, ŘSD, 4/2018, Dodatek 3, MDČR OPK, 11/2018, MDČR, 7/2020, konsolidované znění 7/2020, v revizi
- TP 115 Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem, Nievelt Labor Praha, 2009
- TP 116 Chemické rozmrazovací a posypové materiály, nakládání s biologickým odpadem ze silničních pozemků, IMOS, 2015
- TP 119 Odrazová zrcadla, SV Brno, 2013
- TP 120 Údržba, opravy a rekonstrukce betonových mostů PK, 2010, PONTEX
- TP 123 Zjišťování kapacity pozemních komunikací a návrhy na odstranění kongescí, City Plan, 1999
- TP 124 Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce PK, JEKU Praha, 2009,
- TP 127 Přezkoušení dávkování sypačů chemických materiálů s automatikou dávkování, IMOS, 2015
- TP 130 Odrazky proti zvěři – Optické zařízení bránící zvěři ke vstupu na komunikaci, SV Brno, 2013

- TP 131 Zásady pro úpravy silnic včetně průtahů obcemi, City Plan, 2000
- TP 132 Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích, Roadconsult, 2000
- TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK, Ing. Antonín Seidl, 2013, v revizi
- TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích, 2017
- TP 136 Povlakovaná výztuž do betonu, SVÚOM, 2000
- TP 137 Vyloučení alkalické reakce kameniva v betonu na stavbách PK, KÚ ČVUT, 2016
- TP 138 Užití struskového kameniva do PK, 2001, VUT Brno, 2011
- TP 139 Betonové svodidlo, Dopravoprojekt, 2015, v revizi
- TP 141 Zásady pro systémy proměnného dopravního značení a zařízení pro proměnné informace na PK, City Plan, 2000
- TP 142 Parkovací zařízení, SV Brno, 2013
- TP 143 Systém hodnocení přenosných svislých dopravních značek, SV Brno, 2013
- TP 144 Doporučení pro navrhování, posuzování a sledování betonových mostů PK, PGP, 2010
- TP 145 Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi, CDV Brno, 2001
- TP 146 Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách PK, 2020
- TP 147 Užití asfaltových membrán a geosyntetik v konstrukci vozovky, VUT Brno, 2010
- TP 148 Hutněné asfaltové vrstvy s asfaltem modifikovaným pryžovým granulátem z pneumatik, VUT Brno, 2009, v revizi
- TP 150 Údržba a opravy vozovek PK obsahujících dehtová pojiva, Roadconsult, 2011, v revizi
- TP 152 Štěrbinové žlaby na PK, VPÚ-DECO, 2001
- TP 153 Zpevněná travnatá parkoviště, ASPK, 2002
- TP 154 Provoz, správa a údržba tunelů PK, ELTODO, 2009, v revizi
- TP 156 Vodicí stěny a ukazatele směru, Dopravoprojekt, 2015
- TP 157 Mostní objekty PK s použitím ocelových trub z vlnitého plechu, PGP, 2004
- TP 158 Tlumiče nárazu + dodatek č. 1 Dopravoprojekt, 2014, 2016
- TP 159 Dočasná svodidla, Dopravoprojekt, 2015
- TP 161 Používání provizorních mostů MMT-100, PONTEX, 2003
- TP 164 Izolační systémy mostů PK (polyuretany), PGP, 2014
- TP 165 Proměnné svislé dopravní značky a zařízení pro provozní informace, SV Brno, 2004
- TP 169 Zásady pro označování dopravních situací na PK, CDV, 2005
- TP 170 Navrhování vozovek PK (všeobecná část, katalog, návrhová metoda), 2004, upravený dotisk 2006, VUT, Roadconsult, Dodatek 1- 2010, v revizi
- TP 171 Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků PK, CDV, 2005
- TP 172 Dopravní informační centra – požadavky na výměnu, zpracování a distribuci dat a informací, SDT, 2005
- TP 174 Zásady pro používání dopravních majáčků, Ing. Antonín Seidl, 2013, oprava 1, ŘSD, 2016
- TP 175 Stanovení životnosti betonových konstrukcí objektů PK, SVÚOM, 2006, Změna 1 – 2009 (Příloha C)
- TP 176 Hlušinová sypanina v tělese PK, Arcadis Geotechnika, 2011
- TP 177 Mostní objekty PK s použitím korugovaných plastových trub, PGP, 2005
- TP 178 Izolační systémy mostů PK (polymetylmetakryláty), PGP, 2014
- TP 179 Navrhování komunikací pro cyklisty, 2017
- TP 180 Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy, EVERNIA, 2006
- TP 181 Hodnocení průchodnosti území pro liniové stavby, EVERNIA, 2006
- TP 182 Dopravní telematika na PK, ELTODO, 2006
- TP 183 Diagnostický průzkum mostů PK postupy monitorování a vyhodnocení koroze výztuží v betonu metodou akustické emise, CDV Brno, 2007
- TP 184 Systém hospodaření s pozemními komunikacemi, CDV, 2007

- TP 186 Zábradlí na pozemních komunikacích, PGP, 2007
- TP 187 Samozhutnitelný beton pro mostní objekty PK, ČBS, 2007
- TP 188 Posuzování kapacity neřízených úrovňových křižovatek, EDIP, 9/2018
- TP 189 Stanovení intenzit dopravy na PK, EDIP, 11/2018
- TP 192 Dlažby pro konstrukce PK, STÚ-K, 2008
- TP 193 Svařování betonářské výztuže a jiné druhy spojů, MMD, 2008
- TP 194 Kompozitní materiály pro vybavení objektů PK, PGP, 2008
- TP 197 Mosty a konstrukce PK z patinujících ocelí, MMD, 2008
- TP 198 Vylehčené násypy PK, Arcadis Geotechnika, 2008
- TP 199 Zatížitelnost zděných klenbových mostů, 2023
- TP 200 Stanovení zatížitelnosti mostů PK navržených podle norem a předpisů platných před účinností EN, PGP, 2008
- TP 201 Měření a dlouhodobé sledování trhlin v betonových konstrukcích, PGP, 2008
- TP 202 Monitorování srážkoodtokových poměrů dálnic a rychlostních silnic, VÚV, 2008
- TP 203 Ocelová svodidla (svodnicového typu), Dopravoprojekt, 2015, v revizi
- TP 204 Hydrotechnické posouzení mostních objektů na vodních tocích, VÚV, 2008
- TP 205 Zásady pro proměnné dopravní značení na PK, CDV, 2009
- TP 207 Experiment přesnosti - zařízení pro měření povrchových vlastností a dalších parametrů vozovek PK, 2023
- TP 208 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena, APT servis Olomouc, 2009
- TP 209 Recyklace asfaltových vrstev netuhých vozovek na místě za horka, Nievelt Labor Praha, 2009
- TP 210 Užití recyklovaných stavebních demoličních materiálů do PK, VUT, 2011, v revizi
- TP 211 Izolační systémy mostů PK - přímopojížděné systémy, Metrostav), 2010
- TP 212 Vozovky s cementobetonovým krytem na mostech PK, 2017
- TP 213 Bezpečnostní protismykové úpravy povrchů vozovek, IMOS, 2009
- TP 215 Využití modální analýzy pro návrh, posouzení, opravy, kontrolu a monitorování mostů PK, PGP, 2010
- TP 216 Navrhování, provádění, prohlídky, údržba, opravy a rekonstrukce ocelových a ocelobetonových mostů PK, PGP, 2010
- TP 217 Zvýrazňující optické prvky na PK – zvýrazňující sloupky, obrubníkové odrazky, vodicí trvale svítící knoflíky a zvýrazňující knoflíky – zásady pro používání, 2017
- TP 218 Navrhování zón 30, CDV, 2010
- TP 219 Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí, EDIP, 2019
- TP 220 Používání provizorních mostů TMS, PGP, 2010
- TP 221 Používání provizorních mostů MMS, PGP, 2010
- TP 222 Mostní provizorium z plnostěnných nosníků - Používání provizorních mostů PN, PGP, 2011
- TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, EDIP, 9/2018, Oprava 1, EDIP, 11/2018
- TP 226 Vysokohodnotné betony pro mosty PK, PONTEX, 2010
- TP 229 Bezpečnost v tunelech PK, ELTODO, 2010, dodatek č. 1, ČVUT FD, 2016
- TP 231 Ošetřování betonu, PGP, 2011
- TP 232 Propustky a mosty malých rozpětí, Divyp Brno, 2012
- TP 233 Georadarová metoda konstrukcí pozemních komunikací, ARCADIS, Geotechnika, 2011
- TP 237 Geotechnický monitoring tunelů pozemních komunikací, 2011
- TP 253 Modulární lávky ML 18, Ing. Pavel Simon, 2014
- TP 254 Modulární lávky ML 36, Ing. Pavel Simon, 2014
- TP 258 Mostní zábradlí, Dopravoprojekt, 2015
- TP 259 Asfaltové směsi pro obrusné vrstvy se sníženou hlučností, ČVUT, 2017

- TP 260 Přímo pojížděné mosty pozemních komunikací, 2017
- TP 261 Integrované mosty + oprava č. 1, 2017
- TP 262 Ložiska mostů pozemních komunikací, 2018
- TP 264 Oprava výtluků využitím mikrovlnné technologie, 2023

Technické podmínky (TP) výrobců svodidel a tlumičů nárazu nejsou již schvalovány MD a proto byly po přechodném období, které trvalo do 31. 3. 2018, vyřazeny z evidence TP a byly a jsou nahrazovány Technickými podmínkami výrobců (TPV), které jsou uvedeny na www.pjpk.cz v sekci schválených výrobků - svodidel a tlumičů nárazu.

Technické podmínky (TP) MD jsou součástí rezortních technických předpisů; jsou prakticky na úrovni dřívějších oborových norem. TP umožňují v porovnání s nově koncipovanými českými technickými normami rychlejší a pružnější zavádění nových poznatků do praxe, a detailnější a komplexnější zpracování podle potřeb oboru PK, a tak jsou nezbytným a vhodným doplněním ČSN.

Vzorové listy staveb pozemních komunikací

- VL 1 Vozovky a krajnice, 02/22, VALBEK, oprava č. 1, 07/2022, ŘSD ČR
- VL 2 Silniční těleso, 04/95, Dopravoprojekt, v revizi
- VL 2.2 Odvodnění 7/08, Dopravoprojekt, v revizi
- VL 3 Křižovatky, 04/12, Dopravoprojekt
- VL 4 Mosty, 03/21, PONTEX
- VL 5 Tunely, 05/08, PGP, v revizi
- VL 6.1 Svislé dopravní značky, 08/19, DISK
- VL 6.2 Vodorovné dopravní značky, 02/17, CDV
- VL 6.3 Dopravní značení, 02/17, CDV
- VL 7 Vybrané prvky místních komunikací pro zklidňování dopravy, 12/00
- VL-O Vzorové listy oprav mostních objektů PK, 02/10, PONTEX

Vzorové listy (VL) staveb PK obsahují souhrn konstrukčních zásad a vzorových detailů, které mají přispět k vytváření základních předpokladů pro zajištění jakosti, hospodárnosti a životnosti staveb PK. VL shrnují zásadní a významem důležité předpoklady technických řešení objektů staveb PK, zejména z hlediska jejich uživatelů zastoupených státní správou k zabezpečení kvalitativních parametrů a zásad při navrhování a zhotovení staveb PK. VL určují v grafické podobě se stručnými texty celospolečenské technické požadavky a rozpracovávají ustanovení ČSN a TP pro projektování objektů staveb PK na požadované technické úrovni. VL předpokládají příp. dopracování řešení podle stupně dokumentace pro konkrétní aplikaci a tvoří otevřený systém s možností dopracování a změn.

Další technické předpisy MD

- MP Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostních objektů a ostatních betonových konstrukcí PK, 2008, JEKU Praha
- MP Provozování systému hospodaření s mosty, 2008, CD, PONTEX, http:// bms.vars.cz/
- Sm pro používání provizorních mostů BB v civilním sektoru, 1992, PONTEX
- Technologické postupy pro údržbu a opravy mostních objektů 11 kapitol, l997,IMOS
- Katalog závad mostních objektů PK, 2008, CD, PONTEX, http:// bms.vars.cz/, Dodatek – 2009
- Pokyny pro jednorázové zvýšení zatížitelnosti silničních mostů, 1990, PGP, PONTEX
- Pokyny pro posuzování technického stavu a pro zvýšení trvalé zatížitelnosti betonových silničních mostů, 1990, PGP, PONTEX
- MP Zabezpečení objektů pozemních komunikací před odcizením nebo úmyslným poškozením, PGP, 2011 a část II., 2012
- Prováděcí pokyny ke stanovení zatížitelnosti mostů dle změny a) ON 73 6220 – jen tabulky zatížitelností mostů z prefabrikátů a desek, 1985; doplněk: pomůcka pro určování zatížitelnosti starších mostů, 1989, ŘSD
- Vzorové projekty údržby a oprav silničních mostů, 5 sv., 1985-87, IMOS
- TSm Silniční železobetonové mosty z monolitických konstrukcí dl. 3,6-9,0 m, 1990, PONTEX

- Typové podklady a směrnice pro mostní konstrukce prefabrikované (nosníky spřaženy s železobetonovou monolitickou deskou): ŽMP 62/88,89,90, IZM, (MJ), KU-M, VST-88, 92, VSTI 2000, I-9O, T-93, AMOS l.0, I-DZ, TT-DZ, ocelové I - nosníky
- TyP Rámové mosty, propustky a podchody IZM (1989), Dopravoprojekt
- TyP Trubní propustky PK (1991), Dopravoprojekt
- TSm Vysoké mezilehlé podpěry pro mosty rozpětí nad 30 m + TP 50 pro provádění a údržbu, 1991, Dopravoprojekt
- Spodní stavby mostů SVB-82 (1987), SVB-84 (1985), SVB-88 (1988) Dopravoprojekt
- TSm Monolitické zdi pro silniční stavby, 1990, Dopravoprojekt
- TyP pro 4 typy opěrných zdí (stěnové prefa, krabicové dílce U, prefa T, dílce SVB-KK-85), 1988-90, Dopravoprojekt
- MP Technickoekonomické hodnocení tunelů PK, 2001, ILF Praha, změna 2010, Eltodo
- MP Školení obsluh tunelů, 2009, Eltodo
- MP Zkoušky požárně bezpečnostních zařízení v tunelech PK, 2010, Eltodo
- MP Zásady pro hodnocení jakosti dokončených staveb PK zhotovitelem,11/08, vydalo ŘSD
- MP Zásady pro hodnocení výhod a nevýhod asfaltových a cementobetonových technologií z hlediska jejich použití na dálnicích, rychlostních silnicích a silnicích I. třídy, 2009, CDV
- Technické podklady pro zajištění údržby silnic, I., II. a III. část =34 TPO, 2005, IMOS, vydalo ŘSD (revize odpovídajících TePo pro údržbu a opravy silnic a MK (1992-93))
- TyP Železobetonové panely pro provizorní vozovky, 1992, STÚ-K,
- MP Vedení evidence o silnicích ČR, 1998, ŘSD –SDB Ostrava
- MP Hospodárné využívání recyklovatelného asfaltového materiálu, 2003, IMOS, rev. 2010
- MP Zásady pro použití obrusných vrstev vozovek z hlediska protismykových vlastností, 2006, Měření PVV- L. Nekula
- Sm Podchody vedení technického vybavení pod PK, 1993, STÚ-K
- Zásady bezpečného utváření PK, 2001, CDV Brno
- Utváření bezpečných PK, 2008, CDV Brno
- Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod, 2001, CDV
- MP Hodnocení variant tras PK z technického, dopravního a ekonomického hlediska, 1995, MD
- MP Označování kulturních a turistických cílů na dálnicích a silnicích, Věstník dopravy 25/04, MD, www.mdcr.cz, www.rsd.cz
- TyP Portály pro svislé dopravní značení, 1985, 1989, PÚDIS
- Dopravní zařízení a výrobky pro užití na pozemních komunikacích, 2007, CDV Brno
- TyP Svodidlo NHKG, 1988
- MP k zásadám pro financování programů z prostředků státního rozpočtu, fondů EU, fondů NATO a úvěrů se státní zárukou, 2000, MD
- MP Hodnocení přínosů silniční dopravy pro společnost, 2009, SBP
- Prováděcí pokyny pro hodnocení efektivnosti silničních a dálničních staveb v investičních záměrech (programem HDM-4), Věstník dopravy 26/03+změna VD 9/07

Starší typové podklady a směrnice lze využít po konstrukčních úpravách vyvolaných novými ČSN, předpisy a jejich změnami a požadavky objednatele.

Závěr

Uvedený seznam předpisů pro pozemní komunikace odpovídá jejich stavu v říjnu 2023. Vzhledem k pokračujícímu vývoji a zvyšování úrovně poznání dochází stále k potřebě zpracování změn nebo revize předpisů, případně vypracování předpisů nových.

Závaznost platných technických norem a technických předpisů je dána jejich uvedením v rozhodnutích, povoleních, smlouvách o dílo, posuzování dokumentace, výběrovém řízení a dozoru na stavbách. Dodržování ČSN a technických předpisů MD se považuje za splnění požadavků vyhlášky č. 04/97 Sb. a zákona č. 13/97 Sb. o pozemních komunikacích. Posloupnost závaznosti technických podmínek je ZTKP--TKP-ČSN-TP-VL.

Souhlas s odchylným řešením od ustanovení platných norem je možno získat v odůvodněných případech na základě žádosti od ŘSD ČR – GŘ Praha, které bylo touto činností Ministerstvem dopravy pověřeno.

Starší typové podklady, směrnice, sborníky a další předpisy lze využít v přiměřeném rozsahu v souladu s jejich úpravou vyvolanou novými ČSN, předpisy a jejich změnami a požadavky objednatele.

Oznámení o vydání technických předpisů MD jsou uveřejňována ve Věstníku dopravy; aktuálně platný seznam předpisů je uveden na www.pjpk.cz (odkaz na tyto stránky je na stránkách www.mdcr.cz). Většina předpisů je zde ke stažení v elektronické podobě. Na základě dohody mezi ČKAIT a MD jsou základní rezortní předpisy MD, technické podmínky MD a vzorové listy vydány souborně v elektronické formě na CD „Dopravní stavby - Systém jakosti.“, ČKAIT, 2019. Zpracovatelské organizace jsou jako distributoři zejména starších předpisů uvedeny v následujícím seznamu a na www.pjpk.cz.

DIVYP Brno s.r.o.

Hlavní 156/80, 624 00 Brno

e-mail: divypbrno@divypbrno.cz

www.divypbrno.cz

DIAGNOSTIKA * VÝPOČTY * PROJEKTY

JEDNATEL SPOLEČNOSTI: **Ing. Jan TOMEK**

PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ:

- **PROJEKTOVÁ ČINNOST V INVESTIČNÍ VÝSTAVBĚ**
- **ČINNOST ORGANIZAČNÍCH A EKONOMICKÝCH PORADCŮ VE STAVEBNICTVÍ**
- **DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ**
- **SOUDNÍ ZNALEC V OBORU STAVEBNICTVÍ**

Vybraná statistická data Odboru silniční databanky a NDIC, ŘSD ČR k 1. 7. 2023

autor: Ing. Bogdan Kaleta

organizace: ŘSD ČR, odbor silniční databanky a NDIC
e-mail: bogdan.kaleta@rsd.cz

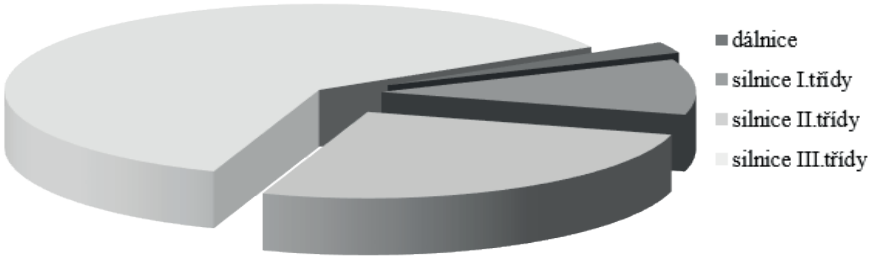
Anotace

Příspěvek obsahuje vybrané statistiky z Informačního systému o silniční a dálniční síti ČR (ISSDS), který spravuje Odbor silniční databanky a NDIC, ŘSD ČR.

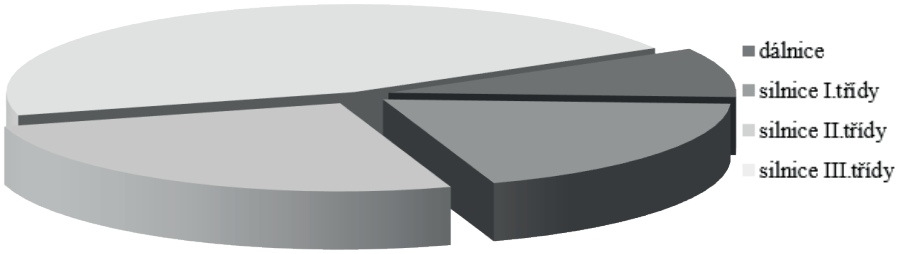
Statistiky jsou dostupné rovněž na

https://www.rsd.cz/web/guest/silnice-a-dalnice/delky-a-dalsi-data-komunikaci

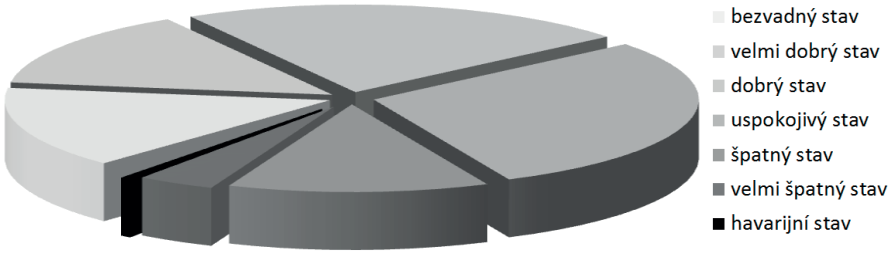
Délky silnic a dálnic (km)				
Dálnice	Silnice I.třídy	Silnice II.třídy	Silnice III.třídy	Celkem
1 369	5 746	14 690	34 049	55 854



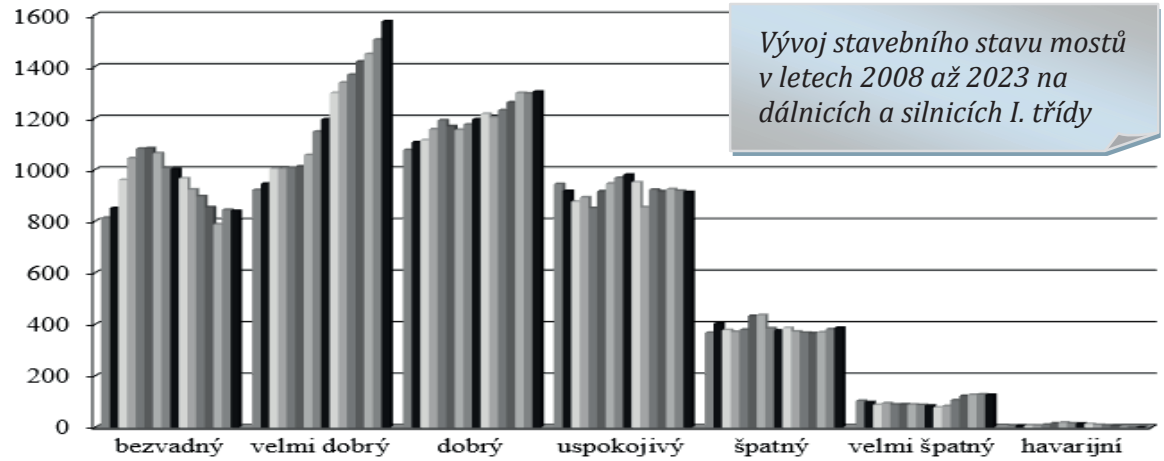
Počty mostů na silnicích a dálnicích (ks)				
Dálnice	Silnice I.třídy	Silnice II.třídy	Silnice III.třídy	Celkem
1 937	3 291	4 571	8 099	17 898



Počty mostů dle stavebního stavu (ks)						
1	2	3	4	5	6	7
Bezvadný	Velmi dobrý	Dobrý	Uspokojivý	Špatný	Velmi špatný	Havarijní
2 723	3 610	3 611	4 538	2 370	898	66
(15,2%)	(20,2%)	(20,2%)	(25,4%)	(13,2%)	(5,0%)	(0,4%)

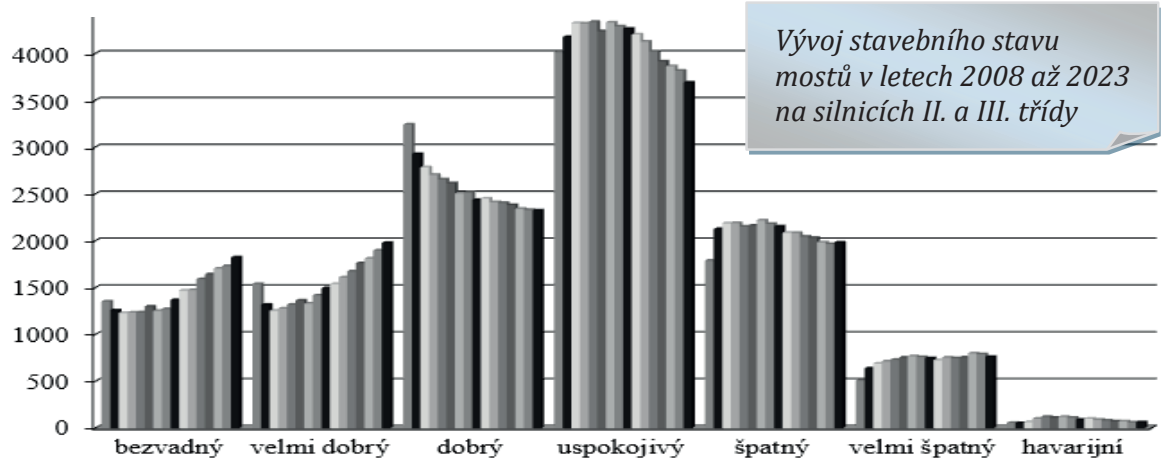


**do statistik nejsou zahrnuty mosty na komunikacích TSK Praha*
***do počtu mostů dle stavebního stavu nejsou zahrnuty mosty s nevyplněným stavebním stavem*



Vývoj stavebního stavu mostů v letech 2008 až 2023 na dálnicích a silnicích I. třídy

	bezvadný	velmi dobrý	dobrý	uspokojivý	špatný	velmi špatný	havarijní
2008	813	921	1076	944	367	103	6
2009	851	945	1106	917	403	98	6
2010	960	1003	1114	876	378	88	6
2011	1044	1004	1156	892	371	94	7
2012	1081	1007	1191	851	379	89	11
2013	1083	1012	1168	916	433	90	16
2014	1064	1056	1154	946	436	89	19
2015	1006	1147	1175	968	385	87	16
2016	1002	1195	1195	980	376	85	15
2017	966	1297	1216	951	386	78	14
2018	923	1337	1203	854	372	83	10
2019	897	1368	1230	922	367	106	8
2020	854	1419	1261	916	366	122	5
2021	788	1448	1297	924	369	127	3
2022	844	1504	1295	918	381	128	1
2023	840	1575	1302	913	387	127	1



Vývoj stavebního stavu mostů v letech 2008 až 2023 na silnicích II. a III. třídy

	bezvadný	velmi dobrý	dobrý	uspokojivý	špatný	velmi špatný	havarijní
2008	1353	1540	3242	4013	1789	510	58
2009	1259	1319	2927	4176	2127	640	56
2010	1230	1255	2785	4323	2187	690	66
2011	1235	1278	2705	4320	2190	714	102
2012	1237	1319	2656	4338	2152	732	122
2013	1300	1364	2615	4237	2164	754	113
2014	1253	1331	2507	4331	2219	769	121
2015	1273	1418	2515	4289	2182	760	112
2016	1369	1496	2438	4264	2154	747	91
2017	1470	1540	2452	4203	2087	725	102
2018	1475	1609	2413	4127	2084	755	92
2019	1591	1675	2405	4022	2046	748	83
2020	1644	1762	2383	3915	2033	756	73
2021	1704	1812	2343	3865	1985	800	73
2022	1732	1898	2331	3817	1967	791	62
2023	1824	1979	2325	3691	1983	761	64

** počty mostů jsou vztaženy vždy k 1.1. daného roku*

Obecné požadavky na provádění prohlídek/právní souvislosti

autor: Ing. Jan Kůrka, Ph.D.

organizace: Ředitelství silnic a dálnic ČR
tel.: +420 725 921 471, e-mail: jan.kurka@rsd.cz

Anotace

Příspěvek je zaměřen na obecné požadavky majetkového správce mostů jako zadavatele prohlídek. Cílem příspěvku je rozvinout diskusi o společenské poptávce na bezpečnost mostů pozemních komunikací. V neposlední řadě budou prezentována práva a povinnosti smluvních stran, tj. zadavatele prohlídek a mostního prohlídkáře z pohledu metodiky MD, legislativy ČR a normy pro prohlídky mostů PK.

Úvod

Cílem první části příspěvku je přiblížit čtenáři problematiku bezpečnosti mostů z pohledu legislativy a rozvinout diskusi na toto téma. Bezpečnost pozemní komunikace vedoucí přes mostní objekty je podle vyhlášky č. 104/1997 Sb. náplní bezpečnostní inspekce. Ta však probíhá nezávisle na prohlídce mostu. Vzhledem k tomu, že součástí prohlídky mostu je i stanovení podmínek bezpečného provozování mostu, prohlídkář se tomuto tématu nevyhne a musí se k otázce bezpečnosti ve zprávě o prohlídce vyjádřit.

Ve druhé části se příspěvek věnuje právům a povinnostem prohlídkáře nebo majetkového správce. Následující odstavce nejsou výčtem všech práv a povinností. Jednotlivé body seznamu jsou připraveny k diskusi. Například zda lze některé požadavky uplatnit, a která ze smluvních stran je má opatřit.

Vady bránící bezpečnému užívání

- Chybějící nebo chybně instalovaný záchytný systém. (i provizorní).
- Chybějící nebo nedostatečné zřetelné vodorovné i svislé dopravní značení.
- Chybějící úprava provozu na pozemní komunikaci (obecná, místní nebo přechodná).
- Chybějící římsy (nebo pevné překážky – betonová svodidla).
- Chybějící příslušenství pozemní komunikace (hlásič náledí, oplocení, apod.).
- Nedostatečná podjezdná výška bez odpovídajícího dopravního značení.
- Nedostatečná zatížitelnost bez odpovídajícího dopravního značení.
- Neznámá zatížitelnost bez dopravního značení.
- Nedostatečná volná šířka na mostě bez odpovídajícího dopravního značení.
- Nedostatečná výška odrazného obrubníku.
- Nedostatečná výška zábradlí nebo zábradelního svodidla.
- Nezajištěná výplň PHS proti pádu na vozovku.
- Neoznačená nerovnost vozovky nebo porucha ve vozovce na mostě a v předpolí mostu.
- Nezajištěná překážka prvky pasivní bezpečnosti (sloupek, pilíř mostu, ukončení zábradlí apod.).
- Překážky v únikovém průchozím prostoru za svodidly.
- Překážka provozu na pozemní komunikaci (vše, co by mohlo ohrozit bezpečnost nebo plynulost provozu na pozemních komunikacích, například závady ve sjízdnosti pozemní komunikace v důsledku nevyhovujícího technického stavu).
- Nevyhovující technický stav cizího zařízení (např. reklamní tabule).
- Silniční vegetace, která ohrožuje bezpečnost užití pozemní komunikace.
- Chybějící nebo nefunkční odvodnění.
- Nevyhovující rozhledové poměry (např. zakrytí rozhledu dopravní značkou).
- Nevyhovující protismykové vlastnosti povrchu vozovky.

Obecné požadavky majetkového správce mostů při zadávání prohlídek mostů – očekávání

- Prohlídku provede osobně nebo pod osobním vedením odborně způsobilá osoba.
- Vizuálně budou zkontrolovány všechny viditelné části mostu.

- Zpráva o prohlídce bude kompletní, tj. prohlídkář se vyjádří ke všem součástem mostu včetně jejich zpřístupnění.
- Fotografie budou ostré, popisné, otextované, s přiloženým měřítkem a datovým razítkem.
- Závady na fotografiích budou korespondovat s textem zprávy.
- Zpráva o prohlídce bude odevzdána včas.
- Text zprávy bude terminologicky a gramaticky správně (některé gramatické chyby zcela mění význam sdělení).
- Bude stanovena jednoznačná orientace (vlevo, vpravo, nahoře, dole) pro popis částí mostu a závad. Text „ve směru staničení" je nedostatečný.
- V odstavci poznámka budou údaje, které nejsou specifikovány v ostatních kapitolách zprávy a pro majetkového správce mají zásadní význam. (účel prohlídky, objednatel prohlídky, účastníci prohlídky, okolnosti, etapa prohlídky, vymezeni rozsahu prohlídky).
- Bude uvedena zatížitelnost mostu a zdůvodnění její případné změny.
- Při použití měřících pomůcek a zařízení budou uvedeny jejich parametry (zvětšení, kalibrace, rozsah…).
- Prohlídkář se bude zabývat i přemosťovanou překážkou (směrové uspořádání), zejména jejímu vlivu na mostní objekt (vibrace, podemílání, zemní tlak, zaplavování, abraze atd…).
- Prohlídkář disponuje takovými kapacitami a odbornými znalostmi, které jsou nezbytné pro realizaci prohlídky.
- Prohlídkář nese plnou odpovědnost za důsledky chybně provedeného díla.
- Ve zprávě o prohlídce budou pravdivé a úplné údaje týkající se stavebního stavu mostu, pravdivé a úplné údaje týkající se viditelných vad a nedodělků.
- Bude uveden zdroj, odkud byla data uvedená ve zprávě převzata.
- Součástí prohlídky bude posouzení bezpečnosti provozu v době jejího provádění, tedy i sjízdnosti pozemní komunikace převáděné i přemosťované.
- Prohlídkář zhodnotí kvalitu provádění údržby a plnění opatření předchozích prohlídek.
- Provede úkony a měření požadované v plánu sledování a údržby, které mají být vykonány v rámci prohlídky mostu.
- Prohlídkář provede kontrolu správnosti údajů uvedených v mostním listu.
- Budou nalezeny a zdokumentovány všechny zřejmé a viditelné vady, poruchy a nedodělky.
- Budou popsány i změny oproti poslední prohlídce (opravy, sanace, vzdutí hladiny apod.)
- Budou popsány výrobky zabudované do mostu včetně snímku značky nebo výrobního štítku výrobce (ložiska, mostní závěry, svodidla).
- Pro popis a zatřídění závad budou použity dostupné katalogy poruch.
- U trhlin v konstrukčních materiálech a vrstvách budou uvedeny odhady šířky a délky. Uvede se jejich poloha s takovou přesností, aby byly následně dohledatelné.

Vybraná práva a povinnosti zadavatele prohlídek – vlastníka/majetkového správce

Povinnosti:

- Umožnit přístup na most (náklady na pořízení nebo nájem prostředků pro zpřístupnění objektu při prohlídce jsou započteny do nabídkové ceny).
- Odstranit odpad a vegetaci bránící v přístupu k mostu.
- Jednoznačně specifikovat rozsah prohlídky, tj. vymezení a popis požadovaného plnění včetně zvláštních požadavků na provádění.
- Uzavřít se zhotovitelem smlouvu.
- Poskytnout dostupnou dokumentaci mostu.
- Zajistit provedení prohlídky mostu – vlastními kapacitami nebo v souladu se zákonem o zadávání veřejných zakázek.
- Je povinen projednané závěry prohlídky respektovat a řídit se jimi při správě a údržbě mostního objektu (dlouhodobé úkony – zadat údržbu, zadat projekt apod.).
- Činit neodkladné úkony, které z vyplývají ze závěrů prohlídek (oznámit výskyt závady nebo poruchy ohrožující bezpečnost provozu nebo veřejný zájem, instalovat dopravní opatření, zahájit jednání apod.).
- Již v rámci výběru zhotovitele prohlídky musí přihlédnout k rizikům při provádění prohlídky z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví a vytvořit podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k předcházení rizikům (např. koordinace se stavební činností na mostě a v okolí).
- Vykonávat údržbu nebo opravy na mostě.

- Zajistit nezbytné DIO pro dočasné omezení provozu v souvislosti s prohlídkou pouze na dálnicích.

Práva:

- Být informován o konání prohlídky a mít možnost se jí zúčastnit.
- Kontrolovat provádění prohlídky a požadovat zjednání nápravy v případě zjištěných nedostatků.
- Odstoupit od smlouvy v případě jejího hrubého porušení.
- Požadovat opravy v textu zprávy o prohlídce (gramatické chyby, terminologické chyby, rozpor se skutečností, formální nedostatky).
- Být informován o výsledku prohlídky a okolnostech jejího provádění.
- Požadovat náhradu škody za vady díla, které jsou v době předání díla skryté a projeví se až později.
- Uzavřít prohlídku v evidenčním systému pro další zápisy a změny.

Vybraná práva a povinnosti prohlídkáře

Povinnosti:

- Vykonat prohlídku osobně nebo pod svým osobním vedením (občanský zákoník).
- Být zdravotně způsobilý po celou dobu plnění zakázky (metodický pokyn MD).
- Být odborně způsobilý po celou dobu plnění zakázky (metodický pokyn MD).
- Při výkonu První hlavní prohlídky mostů, není a nebude ve vztahu k žádnému z těchto mostů zhotovitelem části konstrukce mostu, zhotovitelem zkoušek, měření, průzkumů mostu, projektantem (RDS, VTD apod.) nebo stavebním dozorem mostu, nebo se jinak podílet na realizaci PD nebo konstrukce (rámcová smlouva).
- Zúčastnit se projednání výsledků prohlídek (ČSN 736221).
- Zajistit si nezbytná povolení, oznámení a souhlasy dotčených subjektů, nezbytné pro řádnou realizaci díla (rámcová smlouva).
- Stanovit podmínky bezpečného provozování mostu.
- Identifikovat se svým evidenčním číslem do textu zprávy jako osoba, která prohlídku provedla, včetně všech dalších osob, které se na výkonu prohlídky podílely (metodický pokyn MD).
- Na staveništi při výstavbě nebo obnově mostu se seznámit s preventivními opatřeními BOZP zahrnutými v plánu BOZP a dodržovat je (metodický pokyn MD).
- Kvalitativně ohodnotit všechny části a prvky mostu nebo jeho části (ČSN 736221).
- Uvést do zprávy rozhodující části nebo prvek mostu ovlivňující použitelnost (ČSN 736221).
- Uvést do zprávy rozhodující části nebo prvek mostu ovlivňující stavební stav nosné konstrukce a spodní stavby.
- Uvést do zprávy popis okolností a podmínek při provádění prohlídky (počasí, přístupnost, čistota, dostupnost dokumentace apod.).
- Při výkonu prohlídky mostu se řídit ustanoveními ČSN 736221.
- Bez souhlasu objednatele prohlídky nelze převést závazek (provedení prohlídky) na jinou osobu.
- Zajistit u prohlídek mostů na silnicích I. třídy nezbytné DIO.
- Pokud některé části mostu nebyly z blízka prohlédnuty (tzv. na dosah ruky), musí to být ve zprávě uvedeno a při projednání hledat řešení, jak prohlídku provést.

Práva:

- Odstoupit od smlouvy za podmínek dle občanského zákoníku a smlouvy o dílo.
- Obdržet veškeré relevantní doklady z historie mostu, kterými majetkový správce disponuje (nejen doklady o provedených opravách, diagnostikách, ale i vady z průběhu výstavby, které se neodstranily).
- Převzít objekt k prohlídce vyčištěný od odpadu a vegetace, který brání zpřístupnění částí mostu.
- Odmítnout provést prohlídku pro nezpůsobilost objektu k provedení prohlídky (zamčený vchod, probíhající stavební nebo údržbové práce, uzavřený most z důvodu mimořádné události, konfliktní soused, bezdomovec, agresivní zvíře, vyšší moc apod.).
- Zastavit provoz na mostě (informováním příslušných orgánů – nikdy ne sám). Prohlídkář má oznamovací povinnost související s havarijním stavem mostu nebo při ohrožení veřejného zájmu (uvědomit vlastníka/správce mostu bez zbytečného odkladu a při jeho nečinnosti pak i příslušný správní orgán).
- Obdržet jednoznačné, srozumitelné zadání rozsahu a účelu prohlídky a způsob zpřístupnění.
- Požadovat po objednateli prohlídky, aby k prohlídce byli přizváni kompetentní zástupci objednatele, specialisté, projektant, zástupci orgánů státní správy, zástupci vlastníků/správců cizích zařízení, dotčených staveb, vedení nebo zařízení.

- Navrhovat opatření.
- Požadovat provedení pasportizace poruch a závad při zjištění jejich většího rozsahu nebo při potřebě jejich podrobného popisu a lokalizace (pokud pasport není součástí zadání, je to mimo rámec prohlídky a uvede se v návrhu opatření).
- Požadovat předložení dokladů o kvalitě materiálů a provedených zkouškách během výstavby mostu.
- Prohlídkář neodpovídá za vady, které byly způsobeny použitím nesprávných informací nebo podkladů převzatých od Objednatele prohlídky nebo dodržením nevhodných pokynů objednatele (pokud prohlídkář nemohl zjistit jejich nevhodnost nebo na jejich nevhodnost upozornil a objednatel na jejich dodržení trval).

Závěr

Bezpečnost mostů je předmětem zájmu laické veřejnosti až po mimořádné události. Aby se tak nestávalo často nebo raději vůbec, musí být téma bezpečnosti mostů předmětem zájmu odborné mostařské veřejnosti, a to neustále.

Pokud alespoň jeden z výše uvedených bodů čtenáře přiměl k zamyšlení nebo dokonce k vyslovení otázky, pak tento příspěvek splnil svůj účel.

Citované předpisy

Zákon č. 89/1997 Sb.	Občanský zákoník
Zákon č. 13/1997 Sb.	Zákon o pozemních komunikacích
Zákon č. 361/2000 Sb.	Zákon o silničním provozu
Rámcová dohoda	Rámcová dohoda na diagnostiku mostů, propustků a zpracování hlavních, 1. hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů, zatěžovacích zkoušek mostů 2022
Metodický pokyn ministerstva dopravy č. j. MD-38959/2022-930/2	Metodický pokyn MD – Oprávnění k výkonu prohlídek mostních objektů pozemních komunikací
ČSN 73 6221	Prohlídky mostů pozemních komunikací

Provádění prohlídek z pohledu objednatele - požadavky a očekávání správce, zavádění výsledků do správy a údržby

autor: Ing. Petr Milek

organizace: Technická správa komunikací hl. m. Prahy,
Veletržní 1623/24, 170 00 Praha 7 - Holešovice,
Tel: 601 557 408, e-mail: petr.milek@tsk-praha.cz

Anotace

Příspěvek se zaměřuje na pozici prohlídek v souboru dohlédacích činností nad stavem a bezpečností mostních konstrukcí, které jsou součástí agendy konkrétního správce mostních objektů (TSK hl. m. Prahy). Příspěvek popisuje význam vstupních podkladů a informací pro provádění prohlídky, preferovaný způsob popisu závad a opatření v závislosti na způsobu zadávání a provádění navazujících stavebních prací konkrétního správce. Dále příspěvek nastiňuje význam určení zatížitelnosti a proces zavádění do provozu na pozemních komunikacích.

O společnosti TSK hl. m. Prahy

Technická správa komunikací hl. m. Prahy je akciovou společností, jejímž zakladatelem a jediným akcionářem je hlavní město Praha.

Společnost spravuje, udržuje, opravuje a dále rozvíjí nemovitý majetek hlavního města a to zejména silnice II. a III. třídy, místní a vybrané účelové komunikace, jejichž součástí jsou:

- Dopravní značení,
- Světelná signalizace,
- Kanalizace,
- Garážové domy, parkoviště,
- Mostní objekty,
- Tunely,
- Zdi (opěrné, zárubní...),
- Protihlukové stěny,

Oddělení správy a údržby mostních a speciálních konstrukcí má pod patronací z výše uvedených objektů **mosty, lávky, zdi (opěrné, zárubní), protihlukové stěny, výtahy, pítka, fontány**.

Mostní objekty ve správě TSK hl. m. Prahy jsou územně rozděleny mezi jednotlivé techniky správy mostních konstrukcí, kteří mají na starosti zejména:

- zajištění mostního archivu a jeho aktualizaci,
- **provozní správu (provádění běžných prohlídek**, zadávání údržby plynoucí z dohlédacích činností, a další činnosti dle ČSN 736220).

Jednotlivé odborné úseky oddělení mají na starosti zajištění:

- hlavních prohlídek mostních objektů (interně i dodavatelsky),
- diagnostických průzkumů a sledování mostních objektů,
- posouzení nadměrné přepravy, evidenci tras pro nadměrnou přepravu,
- stavební a nestavební údržbu mostních objektů.

Podklady pro provádění hlavních a mimořádných prohlídek

Podklady pro provádění hlavních a mimořádných prohlídek jsou k dispozici u správce mostního objektu v mostním archivu. Podstatným dokumentem pro provádění prohlídek jednotlivých mostních objektů je **Plán sledování a údržby**, který obsahuje:

- popis objektu,
- aktuální stav objektu (stav konstrukčních dílů, zatížitelnost, **provedené diagnostické průzkumy, výsledky dlouhodobého sledování)**, záznamy o provedených diagnostických průzkumech,
- návrhy správy a údržby,
- návrh sledování (popis a rozsah požadovaného sledování, určení měřených veličin, specifikace měřených míst, požadavky na vyhodnocení měření).

Dalšími podklady pro provádění prohlídek jsou dokumenty mostního archivu:

- Mostní list,
- Prohlídky v BMS (seznámení se s poslední HPM objektu včetně rozhodujících závad, které určují stavební stav a použitelnost),
- Diagnostické průzkumy,
- Technická část mostního archivu (projektová dokumentace, statické výpočty, atd.),

Příprava a zpřístupnění konstrukcí

Před zahájením provádění hlavní a mimořádné prohlídky, při které se předpokládá použití mostní prohlížečky či vysokozdvižné plošiny, je nutné kontaktovat technika správy mostního objektu, který se v odůvodněných případech prohlídky mostu osobně účastní. Rovněž zpřístupnění uzavřených částí konstrukcí (komory NK a spodní stavby) poskytuje technikovi správy detailnější informace pro zadání případné údržby či opravy. Poznatky z osobní účasti na HPM technik dále využije i pro provádění BPM.

Pro zpřístupnění částí konstrukce mostu, které nejsou v dosahu ruky nebo ze žebříku, jsou používány mostní prohlížečky a vysokozdvižné plošiny, případně se využívá pontonů. Výběr konkrétního typu mostní prohlížečky závisí na dráze pojezdu prohlížečky po mostě a konstrukčnímu uspořádání mostu, příp. jeho zatížitelnosti. Mostní objekty v intravilánu často převádějí i pěší provoz po širokých chodnících na vnějších stranách mostu. Z důvodu šířkového uspořádání a velké vzdálenosti od jízdního pruhu k římse, mohou být chodníky jediným místem pro pojezd prohlížečky. V tomto případě je nutné posoudit skladbu chodníkového souvrství a odolnost vybraných prvků nosné konstrukce na zatížení zpřístupňovací technikou. Stavební stav a zatížitelnost chodníkových konzol často vylučují pojezd prohlížečky po chodnících. V opodstatněných případech je použití mostní prohlížečky na mostě nahrazeno použitím vysokozdvižné plošiny (případně i pontonu) z prostoru pod mostem.

Stanovení stavebního stavu a zatížitelnosti mostu

Jedním z výsledků hlavní mostní prohlídky je určení zatížitelnosti, a to buď potvrzením historicky vypočítané zatížitelnosti nebo omezením vypočítané zatížitelnosti s použitím koeficientu stavebního stavu, což je zatížitelnost stanovená odhadem a má dle ČSN 73 6221 omezenou platnost pouze po dobu do následující hlavní prohlídky.

Stanovení zatížitelnosti mostu, jeho částí nebo prvku odhadem se provádí úpravou hodnoty zatížitelnosti bez vlivu závad **součinitelem stavebního stavu mostu, jeho části nebo prvku**. Z této definice vyplývá možnost určení různých hodnot zatížitelnosti pro různé části mostu a možnost omezení zatížitelnosti mostního objektu pouze v některých jízdních pruzích nebo pod chodníky. Hodnota součinitele stavebního stavu není pevně spjata se stavebním stavem mostu, ale jeho hodnoty dle ČSN 736221 jsou „obvyklé“ pro příslušný klasifikační stupeň stavebního stavu. Prohlídkář určuje součinitel stavebního stavu na základě odhadu vlivu zjištěných závad na zatížitelnost mostu nikoli automaticky dle klasifikačního stupně stavebního stavu.

V hlavní prohlídce mostu je definována v poznámkách závada, která je rozhodující pro stanovení stavebního stavu a klasifikačního stupně stavebního stavu. Při určení zatížitelnosti mostu se vždy přihlíží ke **skutečnému stavu mostu**, jeho jednotlivých částí a prvků.

V případě pochybností o skutečném stavu mostu, rozhodujících částí, o charakteru, rozsahu a závažnosti rozhodující závady, které vyplývají z omezené možnosti ohledání závady pouze vizuální prohlídkou (nikoli z neznalosti), navrhuje prohlídkář provedení **„Základního diagnostického průzkumu“** (dle TP 72), v rámci kterého jsou rozhodující závady detailně prozkoumány a popsány. Na základě výsledů průzkumu prohlídkář přehodnotí nebo potvrdí závažnost závady a vlivu závady na zatížitelnost mostu určenou odhadem. V případě složitějšího průzkumu je po jeho dokončení provedena mimořádná prohlídka mostu.

Návrh opatření, projednání a zavádění výsledků do správy a údržby

Veškeré závady a návrh opatření je nezbytné projednat s příslušným zástupcem správce mostního objektu. Pokud to charakter závady a naléhavost na odstranění závady umožní, prohlídkář návrh opatření přizpůsobí Plánu údržby a sledování mostu a plánu oprav či modernizace mostního objektu, pokud takový existuje.

Prohlídkář návrh opatření na údržbu a opravu mostního objektu sdružuje do celků dle termínu odstranění závad a způsobu, jakým správce zadává odstraňování závad.

TSK hl. m. Prahy veškeré závady odstraňuje pomocí externího dodavatele a rozděluje závady dle ČSN 736221, přílohy A a způsobu provádění údržby a oprav.

Část nestavební údržby: provádí se periodicky nezávisle na výsledcích prohlídek mostních konstrukcí. Příkladem jsou čištění mostních odvodňovačů a mostních závěrů, čištění vozovek a chodníků, odstraňování vegetace v okolí mostů, odstraňování sněhu a náledí, očištění mostu od posypových prostředků po zimním období.

Stavební údržba menšího rozsahu: provádí se dle opatření uvedených v prohlídkách mostů, rozsah údržby zpracovává technik správy mostů. Příkladem jsou vysprávky krytu vozovek, chodníků, oprava záchytného zařízení, vysprávky krycích vrstev, spárování zdiva, obnova nátěrů, drobné terénní úpravy.

Stavební údržba většího rozsahu a opravy: provádí se na základě projektové dokumentace. Příkladem je výměna mostního svršku a vybavení, výměna části konstrukce mostu, zesílení konstrukce, výměna mostních závěrů a ložisek.

Návrh opatření na úpravu zatížitelnosti a osazení dopravního opatření omezujícího zatížitelnost mostu má dalekosáhlé důsledky v zajištění provozu na pozemních komunikacích. Omezení zatížitelnosti pomocí svislého dopravního značení (např. dopravní značka B13) lze na území Hlavního města Prahy provést pouze po **Odborném statickém zhodnocením** nebo **Odborném statickém posouzením** mostu dle ČSN 73 6221 nikoli na základě určení zatížitelnosti odhadem pomocí součinitele stavebního stavu.

V systému hospodaření s mosty jsou vedeny mostní prohlídky za posledních cca 20 let, v mostním archivu jsou archivované prohlídky v tištěné podobě z 90. let 20. století. V případě, že je v prohlídce uveden požadavek na snížení zatížitelnosti vůči hodnotám uvedeným v mostní evidenci a osazení příslušného svislého dopravního značení, doporučujeme tento požadavek nahradit následujícími doporučeními dle charakteru závady:

- Provést Základní diagnostický průzkum.
- Zadat Odborné statické posouzení mostu včetně **Dílčího diagnostického průzkumu**, jehož výsledkem je stanovení zatížitelnost mostu na základě podrobného statického výpočtu.
- V odůvodněných případech zadat Odborné statické zhodnocení, jehož výsledkem je zatížitelnost mostu stanovená na základě porovnávacího statického výpočtu.

Do doby provedení Základního diagnostického průzkumu nebo provedení statického výpočtu doporučujeme opatření v podobě osazení dopravního značení B13 nepožadovat.

V případě, že se při hlavní prohlídce objeví závada, která se od poslední hlavní prohlídky zásadně změnila a má nesporně významný vliv na zatížitelnost, bezpečnost a provozuschopnost mostu (obvykle stavební stav VI nebo VII), doporučujeme následující opatření:

- Omezení dopravy úpravou šířkového uspořádání na mostě.
- Dočasné stabilitní zajištění poškozené části konstrukce.
- Omezení zatížitelnosti na mostě.
- Pouze v nezbytných a odůvodněných případech dočasné nebo trvalé uzavření části nebo celého mostu.
- Specifikovat další opatření na základě charakteru závady.

Jestliže je výsledkem statického výpočtu požadavek na osazení či změnu svislého dopravního značení, vyžaduje silniční správní úřad provést následující úkony:

- Odborné statické zhodnocení či posouzení (výpočet zatížitelnosti).
- Stanovení objízdných tras při omezení zatížitelnosti zakreslením do situace dopravně inženýrského opatření.
- Správní řízení o osazení dopravního značení omezení zatížitelnosti.
- Osazení dopravního značení dočasně nebo trvale.

Závěr

Článek shrnuje zkušenosti a postupy konkrétního správce z přejímání a aplikace opatření z mostních prohlídek a jejich odstraňování ve formě údržby či oprav, úpravou dopravního opatření či aktivací dalších nástrojů dohlédací činnosti. Údaje uvedené v článku nejsou závazným návodem pro ostatní správce či pro provádění a vyhodnocování prohlídek mostních objektů.

Literatura

ČSN 73 6200 Mosty - Terminologie a třídění, 2011

ČSN 73 6220 Evidence mostních objektů pozemních komunikací

ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací, leden 2018

ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací, 2015

ČSN EN 13791/2021 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích

TP 72_Diagnostický průzkum mostů na PK, 2008

DIVYP Brno s.r.o.

Hlavní 156/80, 624 00 Brno

e-mail: divypbrno@divypbrno.cz

www.divypbrno.cz

DIAGNOSTIKA * VÝPOČTY * PROJEKTY

JEDNATEL SPOLEČNOSTI: **Ing. Jan TOMEK**

PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ:

- **PROJEKTOVÁ ČINNOST V INVESTIČNÍ VÝSTAVBĚ**
- **ČINNOST ORGANIZAČNÍCH A EKONOMICKÝCH PORADCŮ VE STAVEBNICTVÍ**
- **DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ**
- **SOUDNÍ ZNALEC V OBORU STAVEBNICTVÍ**

Hodnocení stavebního stavu a použitelnosti mostu

autor: Ing. Tomáš Míčka

organizace: Pontex, s. r. o., oddělení diagnostiky
micka@pontex.cz, 606 644 442

Anotace

Stanovení stavebního stavu a použitelnosti je závěrečným shrnutím Hlavní či mimořádné prohlídky mostu pozemních komunikací ve smyslu ČSN 73 6221. Příspěvek se zabývá tímto hodnocením na vybraných (někdy i rozporuplných) příkladech a měl by vést minimálně ke sjednocení formy textu poznámky uvedené v dané části protokolu o provedené prohlídce.

Úvod

Hodnocení stavebního stavu a použitelnosti bude vždy individuální rozhodnutí daného prohlídkáře. Úplné sjednocení hodnocení nebude nikdy možné. Stejně jako znalosti a zkušenosti každého prohlídkáře jsou odlišné i stav dané konstrukční části je vždy originální, obtížně opakovatelný. Na několika příkladech poruch některé z konstrukčních částí bude v rámci přednášky vedena rozprava nad hodnocením stavebního stavu či použitelnosti.

Příklady

Níže jsou pro konkrétní konstrukční část uvedeny fotografie jejich poruch vždy na dvou příkladech, které neposkytují zpravidla shodné hodnocení. Při přednášce budou jednotlivé poruchy popsány a odůvodněn způsob jejich hodnocení. Hodnocení není u vybraných příkladů v článku uvedeno záměrně. V rámci přednášky se očekává „bouřlivá“ diskuze nad možnostmi hodnocení.

Poznámka:

Pro občerstvení paměti přílohou uvádím tabulku 1 „Klasifikační stupně stavebního stavu“ dle ČSN 73 6221

Klasifikační stupeň stavebního stavu	Stavební stav	Popis stavebního stavu
I	Bezvadný	Bez zjevných závad, poruch a/nebo nedoděłků.
II	Velmi dobrý	Lokální vzhledové závady a poruchy, které nepředstavují zvýšené riziko z hlediska zajištění dlouhodobé spolehlivosti mostu (nad 10 let).
III	Dobrý	Závady a poruchy většího rozsahu, které neovlivňují spolehlivost konstrukce, avšak představují zvýšené riziko z hlediska jejího zajištění v časovém horizontu do 10 let.
IV	Uspokojivý	Závady a poruchy, které nemají významný vliv na spolehlivost konstrukce, avšak představují zvýšené riziko z hlediska jejího zajištění v časovém horizontu do 5 let.
V	Špatný	Závady a poruchy, které mají významný vliv na spolehlivost konstrukce, avšak jsou odstranitelné bez významnějších zásahů do nosné konstrukce mostu.
VI	Velmi špatný	Závady a poruchy, které mají zásadní vliv na spolehlivost konstrukce a jsou odstranitelné pouze významnými zásahy do nosné konstrukce mostu.
VII	Havarijní	Závady a poruchy ovlivňující spolehlivost konstrukce takovou měrou, že vyžadují okamžitá opatření pro odvrácení havárie (např. uzavření nebo podepření mostu).

Opěry

Popis: ocelová lávka pro pěší v Tachově

Závada: podemletý, nestabilní dřík opěry

Popis: most s ocelovými nosníky a betonovou mostovkou v Tachově

Závada: podemletý, nestabilní dřík pilíře

Nosná konstrukce – plnostěnné ocelové nosníky

Popis: ocelová lávka pro pěší v Chebu přes železniční trať

Závada: intenzivně korodující plnostěnné hlavní nosníky

Popis: shodná lávka po provizorní opravě po 3 letech

Závada: koroze nosníků, významné oslabení průřezové plochy

Nosná konstrukce – železobetonový trámový rošt

Popis: železobetonový trámový most u VD Lučina

Závada: degradace betonu a koroze výztuže vnitřního trámu nosné konstrukce

Popis: železobetonový trámový most u Chebu

Závada: degradace betonu a koroze výztuže vnějšího trámu nosné konstrukce

Nosná konstrukce – předepjaté nosníky

Popis: most z předepjatých nosníků KA-61 v Praze

Závada: intenzivně korodující předpínací výztuž

Popis: most z předepjatých nosníků KA-73 u Toužimi

Závada: zakrytí spodního líce nosníků proti pádu separované krycí vrstvy

Nosná konstrukce – ložiska

Popis: zavěšený most přes Labe u Poděbrad

Závada: vysunutí ložiska mimo svoji pracovní plochu

Popis: vícepolový most na D6 u Chebu

Závada: intenzivní koroze ocelových částí hrncového ložiska

Nosná konstrukce – mostní závěry

Popis: ??? (převzato z prezentace fy. Cirmon)

Závada: rozlomení krajního „F“ profilu MZ

Popis: třípolový most na D8

Závada: protržení těsnícího profilu MZ

Doporučení

U každé závady, která má vliv na stavební stav, použitelnost či zatížitelnost by se měl prohlídkář tímto vlivem zabývat a zároveň se musí pokusit určit příčinu zjištěné závady.

V poznámkách v kapitole G. Protokolu o vykonané prohlídce „Hodnocení mostu, rozhodnutí o změně zatížitelnosti“ je nezbytné uvést, která závada má vliv na hodnocení.

U zatížitelnosti je pak nezbytné uvést, jakým způsobem a proč byly uvedené hodnoty zatížitelnosti stanoveny.

DIVYP Brno s.r.o.

Hlavní 156/80, 624 00 Brno

e-mail: divypbrno@divypbrno.cz

www.divypbrno.cz

DIAGNOSTIKA * VÝPOČTY * PROJEKTY

JEDNATEL SPOLEČNOSTI: **Ing. Jan TOMEK**

PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ:

- **PROJEKTOVÁ ČINNOST V INVESTIČNÍ VÝSTAVBĚ**
- **ČINNOST ORGANIZAČNÍCH A EKONOMICKÝCH PORADCŮ VE STAVEBNICTVÍ**
- **DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ**
- **SOUDNÍ ZNALEC V OBORU STAVEBNICTVÍ**

Zkušenosti z diagnostických a patologických průzkumů betonových mostů

autor: Ing. Vladimír Junek

organizace: Pontex, spol. s r. o., oddělení diagnostiky
micka@pontex.cz, 606 644 442

Anotace

Stavební stav konstrukce zjištěný vizuální kontrolou při provádění prohlídek mostů se může lišit od skutečného stavu konstrukce. V příspěvku budou uvedeny zkušenosti s hodnocením stavu konstrukcí na základě diagnostických a patologických průzkumů a jejich porovnání s výsledky mostních prohlídek prováděných pouze vizuálně (dle ČSN 73 6221).

Úvod

Společnost Pontex s r.o. se zabývá prováděním diagnostických průzkumů stejně jako prováděním mostních prohlídek. Oproti vizuální prohlídce umožňuje diagnostický mostní konstrukci podrobněji prozkoumat a stanovit přesněji její stav a poškození. U bouraných mostních konstrukcí navazují patologické průzkumy, které jsou určené pro ověření skutečného stavu konstrukce, a tedy i ke kalibraci výsledků diagnostických průzkumů. U části zkoumaných konstrukcí byl skutečný stav jiný (zpravidla horší) než bylo stanoveno na základě vizuálního hodnocení stavu konstrukce v rámci hlavních nebo mimořádných prohlídek podle ČSN 73 6221.

Diagnostické průzkumy betonových mostů

Na základě zkušeností s prováděním diagnostických průzkumů betonových mostů lze od sebe z hlediska hodnocení stavu rozlišit mosty železobetonové a mosty z předpjatého betonu.

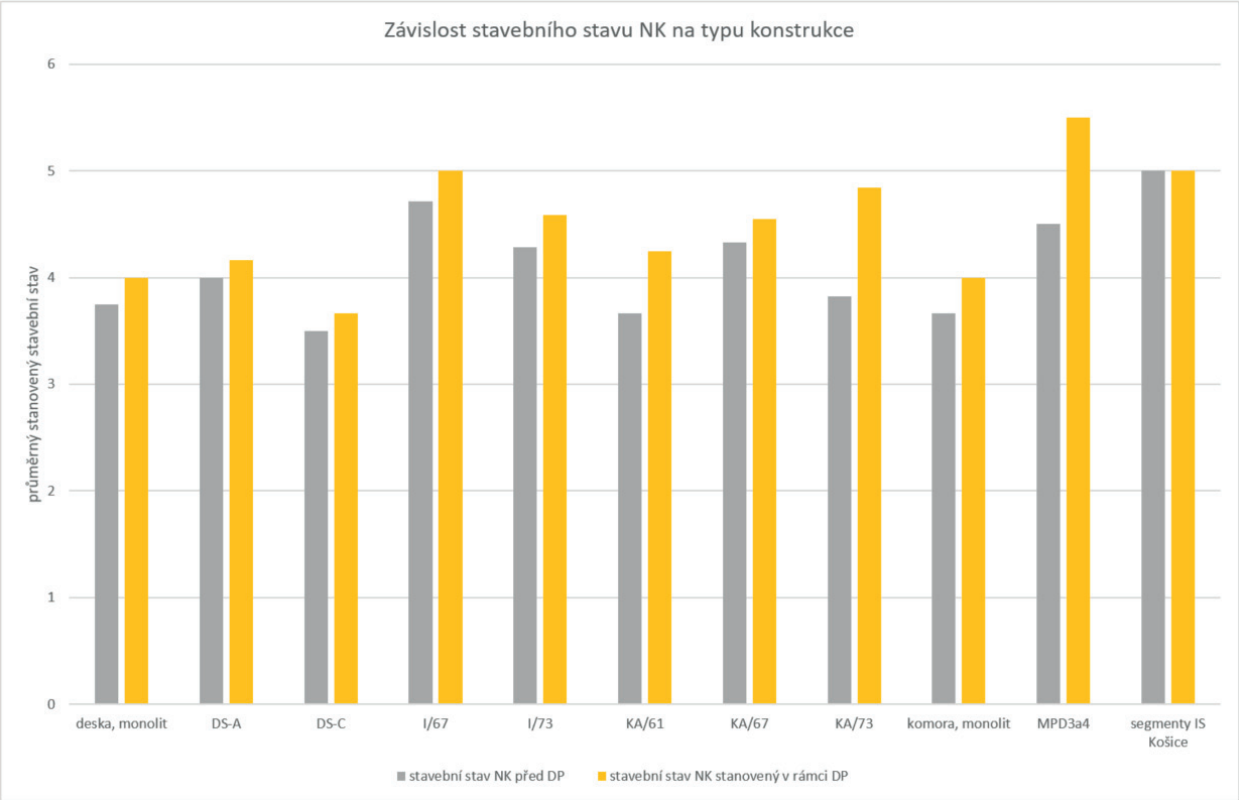
U železobetonových mostů je obvykle nejdůležitější závadou a důvodem pro horší stavební stav silná koroze nosné betonářské výztuže nebo trhliny v nosné konstrukci. Tato koroze je většinou spojená s jasnými vizuálními projevy – separací krycí vrstvy a tvorbou korozních produktů na betonářské výztuži. Dle dlouhodobých zkušeností bývají při vizuálních prohlídkách dle ČSN 73 6221 hodnoceny železobetonové konstrukce zpravidla ve shodě s hodnocením konstrukce při diagnostických průzkumech. Výhodou železobetonových konstrukcí je obvykle jasná signalizace závad a poruch konstrukce. To umožňuje prohlídkáři i pouze na základě vizuální prohlídky správně určit stavební stav konstrukce. Příkladem může být diagnostický průzkum železobetonových nosníků typu ŽMP. Most měl na základě vizuální prohlídky stavební stav nosné konstrukce ve stupni VI – velmi špatný, a to vzhledem k vizuálně velmi silné korozi betonářské výztuže s odhadovaným úbytkem až 15% průřezové plochy. Zatížitelnost mostu byla při prohlídce redukována na Vn = 3 t. Podrobný diagnostický průzkum zjistil skutečné oslabení průřezové plochy betonářské výztuže s hodnotou průměrně 10% průřezové plochy. Toto oslabení odpovídá dle informativní přílohy ČSN 73 6221 stavebnímu stavu VI – velmi špatný. Provedený diagnostický průzkum tak potvrdil správnost hodnocení stavu nosné konstrukce vizuální prohlídkou. Důležité je poznamenat, že na základě diagnostického průzkumu a ověření reálného stavu mostní konstrukce byla vypočtena zatížitelnost mostu Vn = 19 t, která je významně vyšší než údaj uvedený v prohlídce mostu před provedením diagnostického průzkumu. Vypočtená zatížitelnost dává možnost správci mostu u konstrukce využít její zbytkovou životnost.

U předpjatých mostních konstrukcí je však situace odlišná. Dle dlouhodobých zkušeností jsou stavební stavy vyplývající z diagnostických průzkumů většinou horší, než jsou stavební stavy zjištěné vizuální prohlídkou mostu podle ČSN 73 6221. Důvodů pro tento jev je hned několik. Hlavním důvodem je samotná předpínací výztuž. Předpínací výztuž může, ale nemusí signalizovat své poškození. V případě nezainjektovaného kanálku předpínací výztuže může docházet i k silné korozi skrytě, bez vizuálně zjistitelných stop na vnějším líci konstrukcí. Často jsou projevy poškození předpínacího systému z větší vzdálenosti jen obtížně patné na líci konstrukcí – při diagnostickém průzkumu je mostní konstrukce

zpřístupněna obvykle mnohem lépe než při provádění vizuální prohlídky dle ČSN 73 6221. Zpracovatel diagnostického průzkumu má tak kromě provedení sond pro zjištění stavu předpínací výztuže i možnost podrobné kontroly všech částí konstrukce mostu. Dalším důvodem pro horší hodnocení konstrukcí na základě diagnostických průzkumů je i větší složitost předpjatých konstrukcí. Předpjaté konstrukce jsou konstrukce zpravidla na větší rozpětí, což si vyžaduje technicky složitější řešení například ložisek a mostních závěrů. Při diagnostickém průzkumu jsou ložiska a mostní závěry obvykle důkladně kontrolována, jsou zde prováděna měření. Je zde tedy větší pravděpodobnost odhalení poruchy a poškození těchto částí konstrukce než při provádění samotné vizuální prohlídky.

Příkladem může být diagnostický průzkum estakády o 7 mostních polích z nosníků typu I-73. Vizuální prohlídky konstatovaly před provedením diagnostického průzkumu stav nosné konstrukce IV – uspokojivý, který byl dán zejména zatékáním netěsnými mostními závěry do koncových oblastí nosné konstrukce. Při diagnostickém průzkumu byla konstrukce podrobně prohlédnuta, včetně vybourání otvorů do dutin mezi nosníky I-73 a byly provedeny sondy k předpínací výztuži. Uvnitř dutin nosníků byla zjištěna místa s korozí předpínací výztuže v koncových částech nosníků. To samé potvrdily i sondy k předpínací výztuži ze spodního líce nosné konstrukce – u části sond byla zjištěna koroze předpínací výztuže. Koroze předpínací výztuže byla signalizována trhlinami v trajektrorii předpínacích kanálků. Trhliny však byly vzhledem k šířce do 0,10 mm viditelné pouze při podrobné prohlídce líce konstrukcí v režimu „na dosah ruky“. Při vizuální prohlídce mostu z terénu (výška mostu byla cca 6 m nad terénem) nebyly tyto trhliny nijak viditelné. Výsledkem diagnostického průzkumu bylo zhoršení stavu nosné konstrukce do stupně V – špatný, přičemž stav krajních nosníků odpovídal již stupni VI – velmi špatný. Na základě průzkumu byla provedena redukce zatížitelnosti.

Společnost Pontex, s. r. o. v roce 2023 zpracovávala pro ŘSD ČR vyhodnocení diagnostických průzkumů předpjatých mostů, kdy bylo vyhodnocováno celkem 123 diagnostických průzkumů předpjatých mostů. Při vyhodnocení byl zjištěn jasný trend, že stupeň stavebního stavu nosné konstrukce byl horší po provedení diagnostického průzkumu. Největší rozdíl mezi stavebním stavem před průzkumem na základě vizuální prohlídky a po provedeném diagnostickém průzkumu byl u předpjatých nosníků typu KA-73 a MPD3 a 4.



Obr. 1 – závislost stavebního stavu nosné konstrukce na typu konstrukce

Patologické průzkumy betonových mostů

Patologické průzkumy začaly být prováděny ve větším rozsahu v posledních 2 – 3 letech a jsou cenným zdrojem pro kalibraci skutečného stavu mostní konstrukce v porovnání se stavem předpokládaným při

diagnostickém průzkumu a mostní prohlídce. Patologický průzkum mostu je diagnostický průzkum prováděný při demolici mostního objektu. Patologický průzkum slouží k získání poznatků z nepřístupných částí konstrukce, kde nejde provést standardní diagnostický průzkum a dále slouží k získání poznatků o rozsahu poškození mostu ve větším rozsahu oproti lokálním sondám diagnostického průzkumu. Patologické průzkumy jsou zaměřeny zejména na stav předpjatých mostních konstrukcí. V letech 2020 – 2022 byly provedeny společností Pontex, s. r. o. patologické průzkumy předpjatých prefabrikovaných mostů z nosníků typu WBS, MPD a KA-73.

U nosníků WBS bylo zjištěno sesednutí injektážní malty v podkotevních oblastech, prokorodování ocelových chrániček v místě trhlin v nosnících (v místech prokorodování byly dráty zainjektované, bez koroze), povrchová koroze bez oslabení průřezové plochy nezainjektovaných drátů. Dále byly zjištěny nadlimitní koncentrace chloridových iontů v betonu i v injektážní maltě předpínací výztuže. Největší poškození a oslabení byla zjištěna do vzdálenosti max. 4 m od konců čel nosníků. U nosníků WBS stavební stav určený na základě patologického průzkumu v zásadě odpovídal stupni hodnocení v rámci vizuálních prohlídek (V- špatný).

U nosníků MPD prokázal patologický průzkum zásadní poškození předpínací výztuže v podkotevních oblastech zvedaných kabelů, zejména kabelů kotvených v úrovni horního líce nosníků. Tyto kabely však u daného typu konstrukce nelze diagnostikovat s výjimkou krajních nosníků. Zcela nefunkční se ukázalo příčné sepnutí nosník MPD s ohledem na absenci injektážní malty spojené s intenzivní korozí až přerušením drátů předpínací výztuže. U předmětné mostní konstrukce z nosníků MPD byla nosná konstrukce před provedením diagnostického průzkumu ve stupni IV- uspokojivý, diagnostický průzkum zhoršil stavební stav na VI – velmi špatný a z výsledků patologického průzkumu vyplynulo, že stav některých nosníků byl již VII – havarijní!

U nosníků typu KA-73 byla zjištěna velmi silná koroze předpínacích drátů. Stav drátů byl ale velmi proměnný – ve vzdálenosti cca 1 m od sebe se například nacházela místa s velmi silnou korozí drátů a naopak místa bez jakéhokoliv oslabení předpínací výztuže. Velmi silná koroze předpínací výztuže byla zjištěna v podkotevních oblastech na čelech nosníků, která jsou obecně i pro provedení klasického diagnostického průzkumu nepřístupná. Další nepříznivou skutečností bylo, že u některých drátů byla zjištěna silná koroze na vnitřním líci drátů, přičemž z vnějšího líce byly dráty vizuálně bez koroze. To opět stěžuje hodnocení při provádění klasického diagnostického průzkumu. V místě koroze předpínací výztuže byla zjištěna přítomnost chloridových iontů. U předmětné mostní konstrukce z nosníků KA-73 byla nosná konstrukce před provedením diagnostického průzkumu ve stupni V- špatný, diagnostický průzkum zhoršil stavební stav na VI – velmi špatný a z výsledků patologického průzkumu vyplynulo, že stav min. krajních nosníků byl již VII – havarijní!

Na základě zkušeností z patologických průzkumů bylo doporučeno přistupovat k vyhodnocení diagnostických průzkumů předpjatých mostů přísněji. Důležité je sledovat stopy možného poškození konstrukcí a podmínky vhodné pro korozi předpínací výztuže – nezainjektované kabelové kanálky, zatékání do dutin, trhliny v trajektorii předpínací výztuže, chloridové ionty v injektážní maltě atd. Stejné doporučení pak platí i pro provádění mostních prohlídek dle ČSN 73 6221.

Závěr a doporučení

Na základě zkušeností s prováděním diagnostických a patologických průzkumů betonových mostů lze konstatovat, že v porovnání s výsledky provedených prohlídek dle ČSN 73 221 jsou značně odlišné výsledky u mostů železobetonových (prefabrikovaných nebo monolitických) a mostů předpjatých. U železobetonových mostů je obvykle největší závadou a důvodem pro horší stavební stav silná koroze nosné betonářské výztuže. Tato koroze je ale většinou spojená s jasnými vizuálními projevy – separace krycí vrstvy, korozní produkty na výztuži. Z hlediska hodnocení stavu železobetonových konstrukcí tak je zpravidla dobrá shoda mezi výsledky průzkumu a hodnocení dle vizuální prohlídky dle ČSN 73 6221.

Odlišné jsou mosty předpjaté – v případě chybějící injektáže může probíhat koroze předpínací výztuže skrytě, bez viditelných poškození. Reálný stav předpjatých konstrukcí bývá pak po provedení diagnostického průzkumu horší než stav uvedený na základě vizuální prohlídky dle ČSN 73 6221. Nejvíce problematické jsou v tomto tyčové předpjaté prefabrikáty se zdvihanými předpínacími kabely typu KA, I-73, MPD někdy i DS-A a DS-C. Pokud při výrobě či přímo provádění konstrukce na stavbě předpjatých nosníků došlo k technologické nekázni a nedostatečnému zainjektování předpínacích kabelů, hrozí velké riziko její koroze. Při provádění prohlídek mostů z předpjatých prefabrikovaných tyčových prefabrikátů je nutné velmi pozorně sledovat všechny možné náznaky poškození konstrukce. Základním předpokladem správného provedení mostní prohlídky je dobrá znalost vedení předpínací výztuže v daném prefabrikátu.

Na líci konstrukcí je nutné sledovat trhliny v trajektoriích předpínací výztuže (často mohou být i s výluhy, mokré apod.), zatékání do koncové oblasti nosné konstrukce, kde jsou kotvy předpínací výztuže a otevření příčných spár mezi nosníky zejména u příčně předpjatých konstrukcí. Pokud budou u konstrukce zjištěny výše uvedené závady, je i bez jasné informace o stavu předpínací výztuže doporučeno stanovit vždy horší stavební stav s doplněním, že stavební stav byl zhoršen vzhledem k výskytu nebezpečných vlivů na stav předpínací výztuže a pokud to bude účelné, doporučit v návrhu opatření provedení diagnostického průzkumu pro zjištění stavu předpínací výztuže. Dle zkušeností z diagnostických a patologických průzkumů je doporučeno přistupovat velice opatrně k návrhu opatření uvedených v protokolu o prohlídce. Jde zejména o návrh opatření celkové rekonstrukce mostních objektů z tyčových předpjatých prefabrikátů typu KA, I-73, MPD. Pokud má zpracovatel prohlídky názor, že chce doporučit tyto konstrukce do celkové opravy, mělo by to být vždy podmíněno provedením diagnostického průzkumu. Až na základě diagnostického průzkumu by měl projektant stanovit, zda je konstrukce vhodná k provedení opravy či nikoliv. Prohlídkář není schopen toto rozhodnutí na základě pouze vizuální prohlídky správně stanovit.

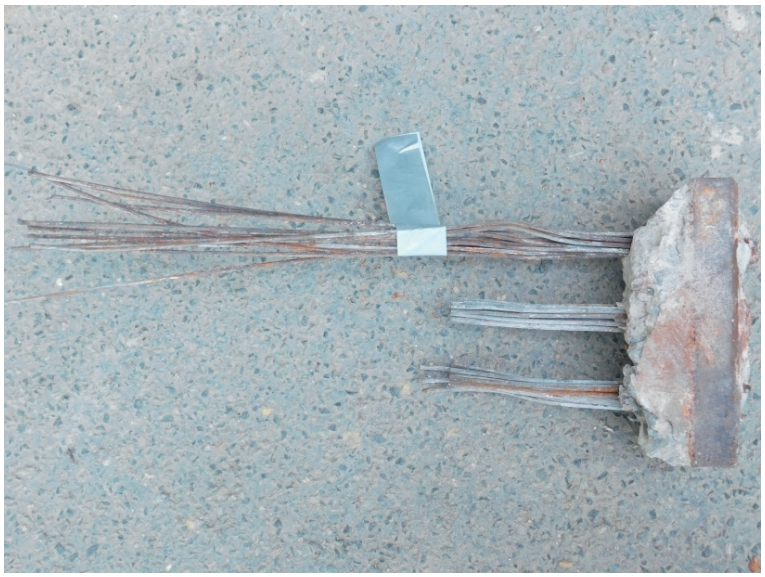
Obr. 2 – diagnostický průzkum, silná koroze hlavní nosné výztuže železobetonových nosníků ŽMP

Obr. 3 – patologický průzkum, nosník MPD, nezainjektovaný kanálek předpínací výztuže, silná koroze

Obr. 4 – patologický průzkum, nosník MPD, zcela překorodované příčné předpětí

Obr. 5 – patologický průzkum, nosník MPD, nezainjektovaný kanálek předpínací výztuže, silná koroze

Obr. 6 – patologický průzkum, nosník MPD, nezainjektovaný kanálek předpínací výztuže, silná koroze



Obr. 7 – patologický průzkum, koroze předpínacích drátů v podkotevní oblasti, nosníky KA-73

Obr. 8 – patologický průzkum, koroze předpínacích drátů v podkotevní oblasti, nosníky KA-73, koroze probíhá zejména na vnitřním líci drátů, z vnějšího líce drátů je koroze menšího rozsahu

Obr. 3 – patologický průzkum, překorodání předpínacích drátů, nosníky KA-73

Stanovení zatížitelnosti mostních objektů v rámci HPM/MPM, vliv navrhovaných opatření na hodnoty zatížitelnosti

autor: Ing. Michal Drahorád, Ph.D.

organizace: Mott MacDonald CZ, Národní 984/15, 110 00 Praha 1
Tel: 221 412 820, Fax: 221 412 810,
e-mail: michal.drahorad@mottmac.com

ČVUT v Praze, Fakulta stavební,
Thákurova 7/2077, 166 29 Praha 6 – Dejvice
Tel: 224 354 677, Fax: 233 335 797,
e-mail: michal.drahorad@fsv.cvut.cz

Anotace

Příspěvek se zaměřuje na stále aktuální, dlouhodobě zjednodušovanou, a přitom velice komplexní problematiku stanovení zatížitelnosti mostních objektů v rámci hlavních a mimořádných prohlídek, která tvoří jeden ze základních nástrojů prohlídkáře z hlediska zajištění bezpečnosti a spolehlivosti provozu těchto objektů.

Úvod

Zatížitelnost je jednou ze základních provozních charakteristik mostních objektů, která zcela zásadně ovlivňuje nejen provozování vlastního mostního objektu, ale i celé dopravní sítě. Nevyhovující zatížitelnost jednoho mostního objektu může přitom paralyzovat dopravní síť nebo její část.

Stanovení zatížitelnosti mostních objektů je obecně založeno na analýze a podrobném hodnocení spolehlivosti konstrukce a jako takové je z principu vybranou činností ve výstavbě (zpracovat jej může jen autorizovaná osoba). Výjimku z tohoto pravidla tvoří stanovení zatížitelnosti mostních objektů v rámci hlavních a mimořádných prohlídek, a to s ohledem na potřeby zpracovatele prohlídky (prohlídkáře) z hlediska omezení provozu na mostě. Tato „výsada“ prohlídkáře je spjata s jeho plnou odpovědností za navržená opatření a případné poškození mostního objektu, pokud k němu vlivem nesprávně stanovené zatížitelnosti dojde.

Z výše uvedených skutečností je patrné, že správné stanovení zatížitelnosti v rámci prohlídky je činností vysoce odpovědnou a z principu komplexní. Stanovení zatížitelnosti odhadem vyžaduje odborné zhodnocení aktuálního stavu konstrukce na základě vizuální prohlídky, dosavadního (známého) chování mostu a dalších známých skutečností, například výsledků předchozích prohlídek (vývoje stavu mostu), provedených diagnostických průzkumů, měření a výpočtů. V řadě případů, kdy nejsou doplňková data a průzkumy k dispozici, je hodnocení mostu a navazující stanovení zatížitelnosti odhadem odvislé od zkušenosti prohlídkáře. V takovém případě je nutná obezřetnost a hluboká znalost dané problematiky.

Stanovení zatížitelnosti v rámci HPM/MPM

Obecně

Součástí výkonu hlavních a mimořádných prohlídek je vždy i stanovení, resp. zhodnocení v minulosti stanovené, zatížitelnosti mostu (viz ČSN 73 6221). Tento úkon poskytuje správci mostu základní podklad pro provozování mostu v období navazujícím na provedenou prohlídku, případně zakládá potřebu provedení specifických opatření nebo jejich přípravu v odpovídajícím časovém horizontu (omezení provozu, požadavky na údržbu, příprava a realizace opravy mostu nebo jeho části apod.).

V rámci provádění prohlídek existuje v principu několik možností stanovení zatížitelnosti mostu, které vycházejí jak ze stavu mostu stanoveného prohlídkou, tak z dalších dostupných informací o mostu (informace o dosavadním chování mostu, archivní projektová dokumentace, historické záznamy, provedené průzkumy a výpočty apod.).

Stanovení zatížitelnosti v rámci HPM/MPM lze z pohledu prohlídkáře rozdělit do několika skupin, které s sebou nesou mírně odlišnou míru odpovědnosti za stanovené hodnoty. V každém případě je však prohlídkář plně odpovědný za stanovení stavu mostu a zhodnocení relevantnosti přejímaných hodnot z pohledu předpokladu jejich stanovení.

1) Převzetí zatížitelnosti ze statického výpočtu
2) Převzetí zatížitelnosti z předchozí prohlídky (HPM/MPM)
3) Stanovení zatížitelnosti odhadem

Podrobněji jsou jednotlivé způsoby stanovení zatížitelnosti popsány, vč. souvislostí, v dalších odstavcích této kapitoly.

Převzetí zatížitelnosti ze statického výpočtu

Převzetí zatížitelnosti ze statického výpočtu je typické při prvních hlavních prohlídkách a v případech, kdy je statický výpočet dostupný (např. v rámci provedeného diagnostického průzkumu). Prohlídkář přitom plně odpovídá za to, že stav mostu a případné zjištěné závady nebo poruchy odpovídají předpokladům o stavu konstrukcí mostu, zejména rozhodujících z hlediska stanovení zatížitelnosti, zavedeným ve statickém výpočtu. Dále také za to, že převzaté hodnoty jsou stanoveny v souladu s platnými technickými předpisy, zejména technickými normami. Zpracovatel statického výpočtu odpovídá za jeho správnost v rozsahu zavedených předpokladů a postupů.

Při přejímání zatížitelnosti z provedených statických výpočtů je důležité rovněž zkontrolovat uvažovanou zbytkovou životnost konstrukce, tj. délku platnosti výpočtem stanovené zatížitelnosti, a případná opatření podmiňující stanovenou zatížitelnost. Hodnoty zatížitelnosti stanovené výpočtem pro nové konstrukce nebo mosty po opravě (1.HPM) jsou zpravidla stanoveny pro zbytkovou životnost min. 30 let a bez doplňkových opatření. Hodnoty zatížitelnosti stanovené v rámci hodnocení provozovaných mostních objektů (např. v rámci diagnostického průzkumu) mohou být pro nižší dobu zbytkové životnosti a k zajištění spolehlivosti mostu tak mohou být požadována další opatření (např. zkrácení intervalů prohlídek, podrobnější kontrola vybraných detailů apod.).

Prohlídkář odpovídá v případě převzetí hodnot zatížitelnosti ze statického výpočtu za uvedení všech hodnot a souvisících podmínek (opatření) v prohlídce, případně za jejich zavedení do mostní evidence. Současně se v prohlídce jako způsob stanovení zatížitelnosti uvede stanovení statickým výpočtem v příslušné podrobnosti podle statického výpočtu (podrobný / kombinovaný / porovnávací – viz ČSN 73 6222). Do poznámky se uvede identifikace statického výpočtu (rok zpracování, zpracovatel, archivace) a další podrobnosti (rozhodující prvky konstrukce, rozhodující mezní stav, předpoklady pro stanovení zatížitelnosti atd.).

Převzetí zatížitelnosti z předchozí prohlídky (HPM/MPM)

Převzetí zatížitelnosti z předchozí hlavní nebo mimořádné prohlídky mostu se používá v případě mostů v setrvalém stavebním stavu (bez progresivního rozvoje poruch a závad nosných částí mostu) a bez významných změn v uspořádání, skladbě a intenzitě dopravy na mostě.

Prohlídkář při převzetí zatížitelnosti plně odpovídá za posouzení a zhodnocení stavu mostu (závady, poruchy, vývoj stavu mostu), resp. jeho souladu se závěry předchozí HPM/MPM. Další odpovědnost je odvislá od způsobu stanovení přejímaných hodnot zatížitelnosti (viz dále).

Převzetí zatížitelnosti z předchozí prohlídky bez podrobnějšího rozboru je obvykle možné za následujících předpokladů:

- aktuální stav mostu, tj. stav, poruchy a závady rozhodujících prvků nosné konstrukce a/nebo spodní stavby, odpovídá z hlediska stanovení zatížitelnosti stavu zastiženému předchozími prohlídkami (není identifikován progresivní rozvoj trhlin a jiných závad spojitelných s poklesem odolnosti konstrukce);
- uspořádání mostu z hlediska vedení dopravy je beze změn;
- intenzita a skladba dopravy na mostě je bez významných změn;
- není pochybnost o hodnotách zatížitelnosti stanovených předchozí HPM/MPM.

Optimální situace nastává, když se přejímají hodnoty zatížitelnosti mostu stanovené provedeným statickým výpočtem na konstrukci splňující předpoklady provedeného výpočtu. V takovém případě se aplikuje shodný postup jako v předchozím odstavci, včetně příslušného rozdělení odpovědnosti. Pokud konstrukce vykazuje proti předchozí prohlídce nebo předpokladům výpočtu zatížitelnosti jiný stavební stav, je nutno podrobně zhodnotit vliv zjištěných závad a poruch na zatížitelnost mostu. Pokud prohlídkář vyhodnotí, že zjištěné závady a poruchy nemají vliv na hodnoty zatížitelnosti stanovené provedeným výpočtem (např. pokud je poškození zjištěno na podružných prvcích nebo prvcích nerozhodujících o zatížitelnosti mostu), lze tyto hodnoty, po náležitém zdůvodnění v protokolu o prohlídce, převzít. V opačném případě je nutno stanovit zatížitelnost mostu v rámci prohlídky odhadem (viz dále).

Pokud je zatížitelnosti v předchozí prohlídce stanovena odhadem (podrobněji viz dále), lze ji rovněž převzít, ale veškerá odpovědnost za stanovení zatížitelnosti a jejích hodnot leží na bedrech prohlídkáře provádějícího prohlídku mostu. Takto převzatá zatížitelnost se následně označuje jako odhad (shodně s předchozí prohlídkou) a její platnost je do doby následující hlavní nebo mimořádné prohlídky mostu, která ji musí potvrdit nebo upravit. Zásadní informací je vývoj stavu, závad a poruch mostu, resp. jeho nosných částí, od předchozí prohlídky mostu.

Stanovení zatížitelnosti odhadem

Stanovení zatížitelnosti odhadem je v současnosti nejčastějším způsobem stanovení zatížitelnosti v rámci výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostů. Důvodem je především to, že skutečná zatížitelnost mostu není známa (stanovena výpočtem) a původní dokumentace není dostupná. Pro řadu mostů jsou hodnoty zatížitelnosti již řadu let pouze přejímány z předchozích prohlídek, případně jsou pouze čistě na základě stavu mostu modifikovány součiniteli stavu mostu podle ČSN 73 6221.

Odhad zatížitelnosti je z principu odvislý od zkušeností a znalostí prohlídkáře a jeho schopnosti správně identifikovat a interpretovat dostupné informace o mostě. Při odhadu zatížitelnosti se musí zohlednit celá řada skutečností, z nichž některé není možné prakticky stanovit bez podrobného průzkumu nosné konstrukce (např. rezerva při návrhu konstrukce). Obvykle se při hodnocení mostu vychází z historicky stanovené velikosti zatížitelnosti mostu a jejího zhodnocení na základě vyhodnocení dlouhodobého zatížení mostu dopravou (obvyklá skladba dopravního proudu) a aktuálního stavu mostu, případně analýzy jeho vývoje v čase.

Obecně lze konstatovat, že používání redukčních součinitelů podle stavu mostu (viz ČSN 73 6221) je pouze orientační a v řadě případů ani zdaleka nevystihuje skutečné chování, natož odolnost a zatížitelnost, konstrukce. Stanovení odpovídajících hodnot redukčního součinitele pro stanovení zatížitelnosti je poměrně složitá úloha a je jí částečně věnována další kapitola tohoto článku.

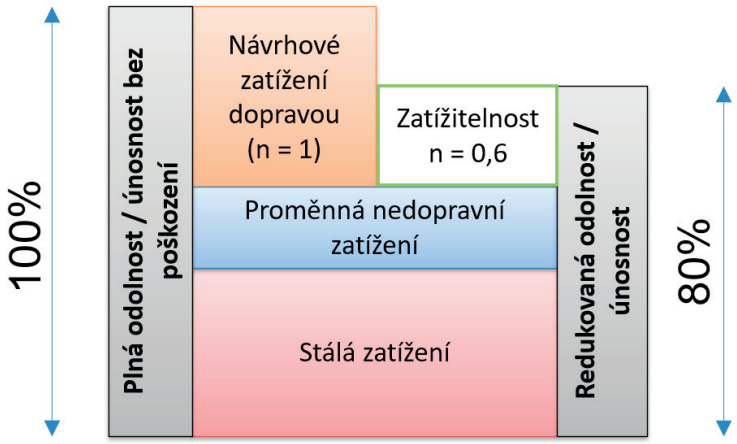
Odpovědnost za stanovené hodnoty zatížitelnosti je v případě stanovení zatížitelnosti odhadem zcela na straně prohlídkáře, stejně jako odpovědnost za stanovený stav mostu a navržená opatření.

Základní principy a vlivy při stanovení zatížitelnosti odhadem

Principy stanovení zatížitelnosti a jejího odhadu

Při stanovení zatížitelnosti je zcela zásadní si uvědomit, co hledáme. Stanovení zatížitelnosti spočívá v nalezení maximálního proměnného zatížení, které na konstrukci může působit při zajištění její bezpečnosti a spolehlivosti v daných podmínkách. Obecně lze takové zatížení zjistit ze skutečné odolnosti rozhodujícího průřezu, a to odečtením příslušného vlivu stálých a proměnných nedopravních zatížení (např. ohybových momentů).

Při odhadu zatížitelnosti ale není obvykle odolnost rozhodujícího průřezu známa, v řadě případů není dokonce znám ani konkrétní rozhodující průřez. Proto je třeba vyjít z jiných předpokladů, např. z odhadu návrhového zatížení mostu (stálé + proměnné dopravní zatížení) – viz dále. Pro návrhové zatížení se potom předpokládá plná odolnost průřezu, kterou je možno redukovat na základě zjištěného stavu mostu (viz Obr. 1). Na obr. 1 je v pravé části naznačena redukce únosnosti průřezu na 80% původní hodnoty a tomu odpovídající redukce části zatížení připadající na proměnné dopravní zatížení na 60% původní hodnoty. Pokud by tedy původní zatížení dopravou odpovídalo např. hmotnosti jediného vozidla 60 t, byla by hodnota výhradní zatížitelnosti rovna 36 t.



Obr. 1 – Schéma principu stanovení zatížitelnosti rozhodujícího průřezu

Jak je patrné z příkladu není redukce odolnosti průřezu obecně spojitelná s redukcí zatížitelnosti a je třeba individuální posouzení v každém konkrétním případě. Podrobnějším rozborem je patrné, že vazba mezi redukcí únosnosti (odolnosti) konstrukce a redukcí zatížitelností je dána poměrem mezi návrhovým zatížením dopravou a celkovou únosností v rozhodujícím průřezu. Byl-li by tedy vliv nedopravních zatížení nulový, byla by redukce odolnosti průřezu přímo rovna redukci zatížitelnosti. Pokud tomu tak není (viz obr. 1), není ani redukce odolnosti průřezu rovna redukci zatížitelnosti.

Podklady a vlivy pro stanovení zatížitelnosti odhadem

Pokud má být odhad zatížitelnosti mostu pravdivý, musí být proveden na základě relevantních a pravdivých podkladů a údajů. Mezi tyto údaje patří zejména:

- základních předpoklady návrhu (např. návrhový předpis, návrhová třída zatížení);
- znalost případných změn prostorového uspořádání na mostě nebo rozměrů mostu;
- skutečné statické působení nosné konstrukce (převládající způsob namáhání v rozhodujícím průřezu nosné konstrukce);
- skutečný stav nosné konstrukce, zejména míra oslabení rozhodujících průřezů nebo prvků nosné konstrukce.

Základním údajům a vlivům jsou věnovány následující odstavce. Jako základní premisa se přitom uvažuje, že hodnocené konstrukce byly provedeny v souladu s požadavky příslušných předpisů a splňovaly v době výstavby požadavky na spolehlivost a bezpečnost provozu.

Návrhový předpis a návrhové zatížení

Znalost návrhového předpisu a návrhového zatížení je pro relevantní odhad zatížitelnosti zcela zásadní. Představuje totiž základní minimální hodnoty zatížení dopravou, na něž je konstrukce navržena a jimž musí v bezvadném stavu vyhovět (viz obr. 1). Z těchto hodnot by následně měl vycházet odhad zatížitelnosti, který zohlední vývoj a aktuální uspořádání zatížení a případné redukce s ohledem na skutečný stav mostu.

Bohužel jsou tyto informace často neznámé, protože se nedochovala původní projektová dokumentace nebo dokumentace skutečného provedení. Jako alternativu lze v řadě případů využít známého data výstavby mostu a následného odhadu zatěžovací třídy podle umístění mostu. K tomu lze využít historických předpisů pro navrhování mostů v kombinaci s vyhodnocením chováním konstrukce za celou dosavadní dobu provozu ve vztahu k reálnému zatížení konstrukce.

Při vyhodnocení dosavadního chování konstrukce je nutno pamatovat ještě na skutečnost, že odolnost konstrukce je zásadně ovlivněna rezervou návrhu mostu. Tento vliv je zpravidla významný u malých mostů, s rozpětím do cca 5 m, kde jsou účinky zatížení relativně malé. Obdobná situace nastává v případech, kdy došlo k významnějším opravám nebo zesílení nosné konstrukce, které mají vliv na její odolnost a zatížitelnost.

Prostorové uspořádání na mostě

Přesnost odhadu zatížitelnosti a využitelnost archivní dokumentace jsou úzce spjaty s různými změnami v uspořádání na mostě. Snadno lze porovnat zatížení dopravou na mostech, kde nedošlo během

užívání mostu ke změnám prostorového uspořádání nebo změnám stálého zatížení. Pokud k takovýmto změnám došlo, je nutné tyto změny zahrnout do odhadu zatížitelnosti (např. zvětšení vlastní tíhy mostu vlivem přebalení vozovky na mostě, změna šířky vozovky na mostě).

Statické působení nosné konstrukce a rozhodujících prvků

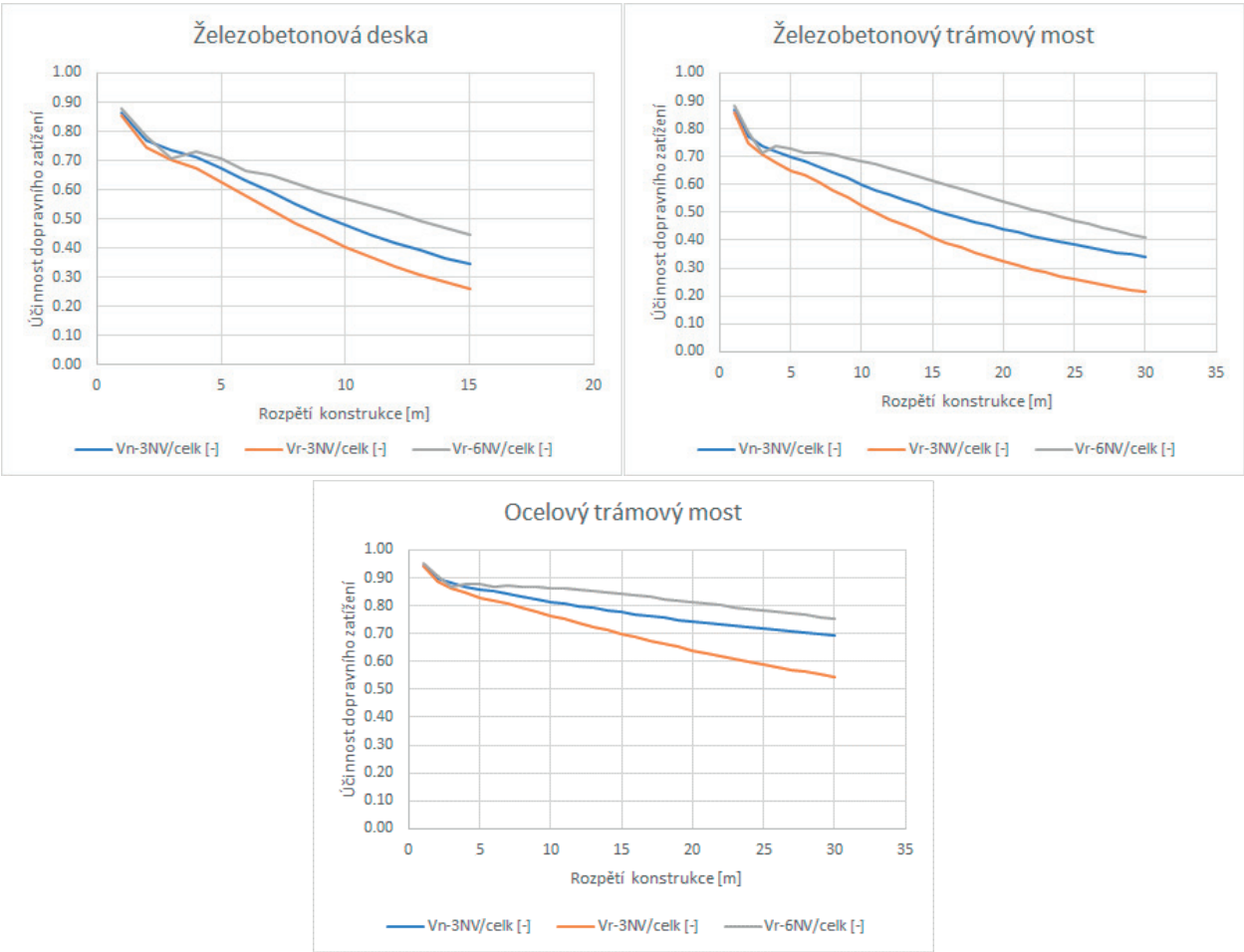
Znalost statického působení nosné konstrukce, nebo alespoň jeho kvalifikovaný odhad, je zásadní z hlediska identifikace kritických míst na mostě a jejich předpokládaného porušení. Jiné projevy poškození a mechanismus porušení se projevují u konstrukcí ohýbaných, smýkaných nebo namáhaných osovou silou.

Současně je se způsobem namáhání a porušení rozhodujících prvků a průřezů spjata úroveň jejich způsobu porušení a s tím související požadované spolehlivosti (např. pro konstrukce z prostého betonu může dojít ke křehkému porušení prvku v důsledku vytvoření trhliny).

V případě změny statického působení konstrukce, např. vlivem neočekávaných skutečností (podemletí podpěry, vytvoření plastického kloubu apod.), může docházet ke značným změnám namáhání a posunu rozhodujících průřezů mimo oblasti původního rozhodujícího namáhání. V takových případech je třeba zohlednit rozhodující skutečnosti v odhadu zatížitelnosti.

Využití nosné konstrukce od zatížení dopravou

Jak je ukázáno na obr. 1 zcela zásadní je pro odhad zatížitelnosti poměr návrhových účinků zatížení dopravou ku celkovým návrhovým účinkům zatížení na konstrukci. Tento poměr je pro jednotlivé konstrukce originální a vychází z uspořádání na mostě, geometrie konstrukce a působících zatížení. Na obr. 2 jsou uvedeny orientační hodnoty účinnosti jednotkového dopravního zatížení pro stanovení zatížitelnosti (3NV – 32 t, 6NV – 90 t) k celkovému návrhovému zatížení pro tři základní typy materiálového řešení konstrukce. Konstrukce působí jako prostý nosník.



Obr. 2 – Typická účinnost zatížení dopravou k celkovému zatížení pro různé druhy nosných konstrukcí působících jako prostý nosník

Z obr. 2 je patrný významný vliv materiálového řešení konstrukce, když pro železobetonové konstrukce je účinnost dopravního zatížení typicky 30 až 90% a pro ocelové konstrukce 50 až 95%.

Možnosti využití součinitele stavebního stavu mostu podle ČSN 73 6221

Pokud se má k redukci zatížitelnosti v návaznosti na skutečný stav mostu využít součinitele stavebního stavu mostu α podle ČSN 73 6221 (viz obr. 3), je nutno uvážit všechny relevantní podklady a vlivy, zejména vliv využití nosné konstrukce od dopravního zatížení. Přitom je vhodné upozornit, že v tabulce normy ČSN 73 6221 jsou definovány obvyklé hodnoty těchto součinitelů. Pro různé druhy konstrukcí a příslušná oslabení je po předchozím rozboru možno zvolit libovolné mezilehlé hodnoty.

Klasifikační stupeň stavebního stavu	Stavební stav	Součinitel stavebního stavu α (obvyklá hodnota)
I	bezvadný	1.0
II	velmi dobrý	1.0
III	dobrý	1.0
IV	uspokojivý	0.8
V	špatný	0.6
VI	velmi špatný	0.4
VII	havarijní	0.2

Obr. 3 – Obvyklé hodnoty součinitele stavebního stavu podle klasifikačního stupně stavebního stavu – viz ČSN 73 6221

Pokud by existoval rigidní požadavek na využití hodnot součinitele stavebního stavu definovaných v ČSN 73 6221 (viz obr. 3), jsou v tabulce na obr. 4 uvedeny minimální zbytkové odolnosti průřezů pro konstrukce s příslušným poměrným využitím konstrukce dopravním zatížením. Maximální oslabení rozhodujících průřezů se stanoví jako doplněk čísel do 100 %.

Využití průřezu dopravním zatížením			30%	50%	70%	90%	100%
Stav	Stavební stav	Obvyklá hodnota součinitele stavebního stavu	Minimální požadovaná zbytková odolnost rozhodujícího průřezu (v procentech k původní hodnotě odolnosti)				
I	bezvadný	1	0	0	0	0	0
II	velmi dobrý	1	0	0	0	0	0
III	dobrý	1	0	0	0	0	0
IV	uspokojivý	0.8	94%	90%	86%	82%	80%
V	špatný	0.6	88%	80%	72%	64%	60%
VI	velmi špatný	0.4	82%	70%	58%	46%	40%
VII	havarijní	0.2	76%	60%	44%	28%	20%

Obr. 4 – Minimální požadované zbytkové odolnosti průřezů / konstrukcí v závislosti na využití konstrukce dopravním zatížením

Opatření pro zvýšení zatížitelnosti

Pokud je stanovená zatížitelnost nižší než správcem požadovaná, je možno navrhnout v rámci prohlídky taková opatření, která zajistí zvýšení zatížitelnosti. Takováto opatření lze dělit zhruba na dvě oblasti.

První oblastí jsou provozní opatření vedoucí ke změně uspořádání mostu a odlehčení poškozených prvků nosné konstrukce. K takovýmto opařením patří zejména úprava šířky komunikace na mostě, vyloučení dopravního zatížení na vybraných částech vozovky, snížení rychlosti, podepření mostu apod. Opatření z první oblasti se vyznačují relativní jednoduchostí a efektivitou provedení, jejich dlouhodobé zachování je však problematické (omezení provozu, trvanlivost dočasných konstrukcí apod.).

Druhou oblastí jsou potom opatření dlouhodobá, zejména návrh dílčích nebo celkových oprav, provedení diagnostického průzkumu a jeho zhodnocení, stanovení zatížitelnosti výpočtem, návrh opravy, zesílení nebo výměny mostu. Opatření z této skupiny jsou obvykle finančně i časově náročnější, jejich

dopad na konstrukci se ale vyznačuje významnou „dlouhověkostí“. Jejich kombinace s opatřeními z první skupiny je ale v řadě případů prospěšná a vysoce efektivní.

Jakákoliv navržená opatření je třeba před jejich zavedením do systému správce mostu projednat a odsouhlasit se správcem mostu.

Závěr

Článek shrnuje aspekty a principy stanovení zatížitelnosti mostů v rámci výkonu hlavních a mimořádných prohlídek (HPM/MPM), zejména upozorňuje na komplexnost úlohy a náročnost z hlediska znalostí a zkušeností prohlídkářů při stanovení zatížitelnosti odhadem, včetně odpovědnosti za takto stanovené hodnoty zatížitelnosti. V případě konstrukcí s nejasným statickým působením, konstrukcí komplexních nebo konstrukcí silně poškozených se doporučuje do opatření uvést požadavek na stanovení zatížitelnosti výpočtem.

Literatura

ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací, leden 2018

ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací, 2015

DIVYP Brno s.r.o.

Hlavní 156/80, 624 00 Brno

e-mail: divypbrno@divypbrno.cz

www.divypbrno.cz

DIAGNOSTIKA * VÝPOČTY * PROJEKTY

JEDNATEL SPOLEČNOSTI: **Ing. Jan TOMEK**

PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ:

- **PROJEKTOVÁ ČINNOST V INVESTIČNÍ VÝSTAVBĚ**
- **ČINNOST ORGANIZAČNÍCH A EKONOMICKÝCH PORADCŮ VE STAVEBNICTVÍ**
- **DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ**
- **SOUDNÍ ZNALEC V OBORU STAVEBNICTVÍ**

Prohlídky mostních provizorií (1.HPM, HPM, MPM) a jejich specifika

autor: Ing. Martin Herka

organizace: DOSING – Dopravoprojekt Brno group, spol. s r. o.
herka@dosing.cz, 728 880 600

Anotace

Příspěvek se zaměří na téma mostních provizorií v inventáři Střediska mostních provizorií ŘSD ČR a provádění prohlídek na nich. Cílem je prezentovat praktické zkušenosti ze staveb, upozornit na citlivá místa různých typů mostních provizorií a staveb provizorních přemostění a poukázat na možnosti řešení závad.

Typy mostních provizorií v inventáři Střediska mostních provizorií ŘSD ČR

Provizorní mostní konstrukce se nejčastěji používají jako dočasná náhrada trvalých mostů při jejich opravách a rekonstrukcích nebo v případech, kdy dojde k porušení nebo zničení mostu vlivem havárie nebo živelné pohromy. Provizorními mostními konstrukcemi v České republice disponují jak statní, tak i soukromé subjekty. Ze státních organizací jsou to zejména Správa státních hmotných rezerv (SSHR), Středisko mostních provizorií ŘSD ČR a Správa železnic (SŽ). Soukromých subjektů je celá řada a jde především o velké stavební organizace provádějící dopravní stavby. [1]

Mezi nejčastěji používané typy silničních mostních provizorií na území České republiky v inventáři Střediska mostních provizorií ŘSD ČR patří tyto:

- **TMS (těžká mostová souprava)**

  Těžká mostová souprava je jednosměrná montovaná příhradová konstrukce. Stavební délka příhrady činí 3,00 m. Konstrukce se používá jako jednopatrová nebo dvoupatrová, vždy však dvoustěnná. Je tvořena příhradami, příčníky a podélníky. Mostovka může být tvořena z dřevěných mostin, které jsou přichyceny pomocí plechových obrubníků k příhradě a příčníku. V nynější době jsou však ve většině případů používány ocelové mostovkové panely s přímopojížděnou hydroizolací.

  Pro používání konstrukce TMS platí technické podmínky TP 220 „Používání provizorních mostů TMS“. [2] [4]

- **MMT - 100 (montovaný most týlový)**

  Souprava MMT 100 je moderní příhradová obousměrná ocelová konstrukce. Komplexní souprava obsahuje příslušenství pro skladování, dopravu, montáž i údržbu. Vlastní most je tvořen dvěma příhradovými hlavními nosníky se spodní mostovkou. Ocelová mostovka je opatřena přímopojížděnou vrstvou z plastbetonu. Délkový modul příhrad je opět 3,00 m.

  Pro mostní konstrukci MMT-100 jsou vypracovány technické podmínky TP 161 „Používání provizorních mostů MMT-100“. [2] [5]

- **MMS 2005 (montovaný most silniční)**

  V roce 2006 byl na základě požadavku Ministerstva dopravy ČR dokončen návrh nového typu mostního provizoria pod názvem MMS 2005. Jedná se o jednosměrný typ mostního provizoria, který navazuje na mostní provizorium typu MS. Je to konstrukce tvořená příhradovými díly hlavních nosníků, mostovkovým panelem s pojezdovou pryskyřičnou vrstvou. Mostní díl má základní délku 2350 mm.

  Pro mostní konstrukci jsou vypracovány technické podmínky TP 221 „Používání provizorních mostů MMS“. [2] [6]

- **BB – Bailey Bridge**

  Nejstarším mostním provizoriem (vyvinuto z 2.sv. války) je souprava BB - BAILEY BRIDGE. Je to jednosměrná ocelová příhradová konstrukce s příčníky a podélníky. Délka příhrady je 3,048 m. Mostovka je tvořena dřevěnými mostinami, které jsou v krajích přichyceny dřevěnými obrubníky k příčníkům.

  Pro používání konstrukce platí „Směrnice pro používání mostů BB v civilním sektoru“. [2] [7]

- **PN – plnostěnný nosník**

  Pro jednosměrný i obousměrný provoz motorových vozidel a provoz chodců slouží ocelové mostní provizorium označené jako „Ocelová plnostěnná konstrukce se spodní mostovkou - PN“. Je to v současné době jediná konstrukce, která byla vyvinuta pro civilní sektor se všemi možnými variantami použití a montáže.

  Pro stavbu jsou zpracovány technické podmínky TP 222 „Používání provizorních mostů PN – plnostěnný nosník“. [2] [8]

- **MABEY UNIVERSAL**

  Jedná se o příhradovou konstrukci s možností obousměrného provozou. Základním prvkem jsou masivní obdélníkové příhrady o rozměru 4500 x 2360 mm, které se k sobě spojují pomocí trnů. Mezi příhradové hlavní nosníky se vkládají příčníky, na kterých jsou osazeny mostovkové panely. Tyto panely mohou být s pojezdovou vrstvou z pryskyřice nebo přímo pojížděné, pokud se jedná o staveništní mosty.

  Pro mostní konstrukci Mabey Universal jsou vypracovány technické podmínky TP 110 „Používání provizorních mostů Mabey Universal“. [2] [9]

- **deskové mostní provizorium**

  Toto provizorium sloužilo k zesilování definitivních mostů, které na základě statického výpočtu vykazovaly malou zatížitelnost. Jeho výhodou je snadná montáž a demontáž a konstrukční výška je pouze cca 30 cm. Provizorium se skládá ze dvou středových dílů a čtyř dílů krajových. Používá se pro krátkodobé osazení. [2]

Prohlídky mostních provizorií

Požadavky na provádění a rozsah prohlídek mostních provizorií jsou uvedeny v ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací, přičemž mostní provizoria jsou uvažovány jako zatimní mostní objekty. Prohlížení mostních provizorií vyžaduje teoretickou i praktickou znalost jednotlivých typů mostních konstrukcí, způsobu jejich sestavování dle příslušných TP nebo vojenských nauk, nejvíce namáhaných prvků atp.

Neméně důležitým faktorem je provádění samotných montážních prací. Zhotovitel montáže provizorního mostu musí splňovat podmínky odborné způsobilosti (certifikát systému jakosti pro výrobu a montáž ocelových konstrukcí se zaměřením na stavbu mostních provizorií). Pro stavbu smí být použity pouze neopotřebované a nepoškozené součásti. Při přejímce vyskladňovaného materiálu musí být vždy provedena technická prohlídka a sepsán protokol o přejímce. Montáž (i demontáž) ocelové konstrukcí provizorních mostů musí být v souladu s předpisy a pokyny vydanými jejich výrobcem.

Prohlídky mostů je povinen zabezpečit vlastník / správce mostu, není – li výslovně dohodnuto jinak. Provádění běžných prohlídek mostů zajišťuje vlastník, resp. správce mostu u příslušného držitele Osvědčení. Provádění hlavních a mimořádných prohlídek zajišťuje vlastník, resp. správce mostu, u příslušného držitele Oprávnění. Provádění prvních hlavních prohlídek mostů zajišťuje objednatel stavby mostu. Na prohlídky pak dohlížejí ve smyslu právních předpisů příslušné orgány státní správy a/nebo organizace jimi pověřené. [3]

Typy prohlídek prováděné u mostních provizorií:

- **běžné prohlídky mostů (BPM)**

  Při běžné prohlídce se prohlížejí všechny přístupné části mostu (dostupné bez demontáže nebo odstranění jiné části mostu). Při prohlídce je nutné sledovat bezpečnost a použitelnost mostu. [3]

Četnost provádění běžných prohlídek u provizorních (zatímních) mostů je odvislá od délky trvání jejich provozu v místě jejich nasazení.

- **první hlavní prohlídky mostů (1.HPM)**

  Při první hlavní prohlídce se posuzuje most z hlediska připravenosti k bezpečnému provozu a z hlediska kvality a úplnosti provedených prací. Zejména se kontroluje provedení mostu podle schválené dokumentace, ověřuje se dokumentace podle skutečného provedení včetně zjištění údajů o zatížitelnosti mostu a dále se prověřují všechny jeho části mostu z hlediska jejich spolehlivosti a funkčnosti (jako při ostatních hlavních prohlídkách). [3]

  Materiál pro stavbu mostních provizorií vyskladňovaný ze zásob Střediska mostních provizorií ŘSD ČR bývá ve většině případů ve velmi dobrém stavu, často přímo po repasi. Veškerý spojovací materiál bývá očištěn a ošetřen konzervační vazelínou. V případě 1.HPM provizorních mostů nutné se zaměřit zejména na správnosti sestavení konstrukce dle příslušného TP, dále na kontrolu všech čepových nebo šroubových spojů, osazení závlaček a pojistných prvků, stav ochranných vrstev na přímopojížděných mostovkových panelech a jejich případné poruchy před zahájením provozu na mostě. Neméně důležitá je kontrola uložení mostu na inventárních ložiskách a uložných prazích (dle konstrukce a zvoleného řešení dle projektové dokumentace). Před uvedením mostu do provozu musí být rovněž osazeno příslušné dopravní značení vymezující maximální povolenou rychlost na provizorním mostu a jeho zatížitelnost (v návaznosti na jeho rozpětí a konstrukční uspořádání dle příslušného TP).

- **hlavní prohlídky mostů (HPM)**

  Při hlavních prohlídkách se prověřují všechny části mostu z hlediska jejich spolehlivosti, tj. únosnosti, životnosti, použitelnosti a zachování bezpečného provozu. Většina prováděných prohlídek mostů je prováděna převážně jako vizuální a tudíž maximální akceptovatelná degradace je většinou definována na základě vizuálního hodnocení. To je dáno definicemi stupňů stavu konstrukce a hodnocení se provádění podlě těchto stupňů. Tyto stavební stavy musí brát v úvahu různé druhy stavebních materiálů a různé typy konstrukčních prvků (mostovka, pilíře, opěry apod.). To znamená, že stavy konstrukce musí být hodnoceny rozdílně pro jednotlivé stavební materiály a pro jednotlivé konstrukční prvky. [3]

  V případě provizorních (zatímních) mostů se hlavní prohlídky vykonávají v intervalu nejdéle 2 roky, pokud není staveno jinak. Provizorní mostní konstrukce bývají osazeny po nezbytně nutnou dobu pro realizaci stavebních prací v rámci stavební sezóny. Při provádění hlavních prohlídek provizorních mostů, které jsou v provozu po delší období je nutné se zaměřit zejména kontrolu všech čepových nebo šroubových spojů (správnou polohu spojovacích prvků, dotažení matic, viditelné otlačení čepů / šroubů, únavové porušení atp.), osazení závlaček a pojistných prvků, stav ochranných vrstev na přímopojížděných mostovkových panelech a jejich případné poruchy (trhliny, oprýskání atp.). Dále je nutné se zaměřit na případné deformační poškození od provozu a připadné poruchy svarů jednotlivých konstrukčních částí mostního provizoria (styčníky příhradových nosníků a stěn, prutové prvky, příčníky, ztužidla atp.). Neméně důležitá je kontrola uložení mostu na inventárních ložiskách a uložných prazích. V případě změny stavebního stavu konstrukce provizorního mostu je nutné i provést příslušnou úpravu vyznačené zatížitelnosti.

- **mimořádné prohlídky mostů (MPM)**

  Nutnost provedení mimořádné prohlídky stanoví okamžitý stav mostu. Při prohlídce se porovná současný stav konstrukce se stavem z poslední hlavní prohlídky tak, aby bylo možné identifikovat nově vziklé poruchy. Způsob provádění a rozsah mimořádné prohlídky odpovídá úrovni hlavní prohlídky, ale může být zaměřena na určitou část mostu. Vyžaduje – li to situace nebo způsob poškození mostu, provede se případně podrobnější vyšetření prvků - doplňující diagnostický průzkum, defektoskopie atp. [3]

Provádění / zahájení první hlavní prohlídky by měla předcházet technická prohlídka mostu, která předchází přejímacímu řízení provizorního mostu – jejím výsledkem by měl být jednoznačně kladný závěr ke správnosti sestavení konstrukce mostního provizoria a jeho stabilitě. Dle příslušných TP je pak doporučeno, resp. požadováno provedení zkušebních přejezdů, brzdné zkoušky a případně i jednoduché zatěžovací zkoušky.

Údržba mostních provizorií

Po dobu provozu provizorního mostu by však měla být prováděna i průběžná údržba a kontrolní činnost na ocelové konstrukci – tato by měla být definována v plánů údržby a prohlídek a zároveň by měl být průběžně veden revizní deník. Průběžná údržba by se u provizorních mostů měla zaměřovat především na veškeré jejich spoje (čistota, dotažení šroubových spojení, připojení příhrad a příčníků, pojistné prvky a závlačky).

Závady a opravy provizorních mostů

Veškeré závady zjištěné při jakékoliv prohlídce je třeba neprodleně odstraňovat. Technické podmínky pro používání jednotlivých typů mostních provizorií stanovují i limitní kritéria stavebního stavu mostu – např. pro MMT-100 je dovoleno provozovat provizorní mosty u nichž lze stavební stav klasifikovat jako "uspokojivý" – klasifikační stupeň IV dle ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací. Při stavu V je nutno zastavit na mostě provoz až do zjednání nápravy. Pro TMS a MMS 2005 je pak limitní již stavební stav "dobrý" – klasifikační stupeň III. [4] [5] [6]

Na místě se smí opravovat pouze nenosné součásti mostů. V případě poškození nosných prvků konstrukce provizorních mostů je nutné konstukci demontovat a opravu provést na odborném pracovišti. Nátěry konstrukce a povrch mostovkových panelů je potřeba opravovat v součinnosti s odbornou firmou a správcem materiálu provizorních mostů.

Zdroje

[1] webové stránky Střediska mostních provizorií ŘSD ČR

[2] článek Mostní provizoria používaná na území ČR – Vojenské rozhledy

[3] ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací

[4] TP 220 „Používání provizorních mostů TMS“

[5] TP 161 „Používání provizorních mostů MMT-100“

[6] TP 221 „Používání provizorních mostů MMS“

[7] Směrnice pro používání mostů BB v civilním sektoru

[8] TP 222 „Používání provizorních mostů PN – plnostěnný nosník“

[9] TP 110 „Používání provizorních mostů Mabey Universal“

Vady a poruchy sanací – často se vyskytující poruchy sanací betonových konstrukcí inženýrských a dopravních staveb a jejich možné příčiny

autor: Ing. Jan Hromádko

organizace: Ředitelství silnic a dálnic ČR, OŘJ, závod Praha,
Na Pankráci 56, 145 05 PRAHA 4
tel.: +420 606711837, e-pošta: jan.hromadko@rsd.cz

Anotace

Vady a poruchy sanací betonových konstrukcí mostů - některé hlavní závady oprav betonu a železobetonu

Nejčastější poruchy oprav betonových staveb v ČR – hlavní 4 typy poruch

Pravděpodobné příčiny nejčastějších poruch oprav betonových mostů v ČR – přehled příčin

Mechanismus poruchy povlaků betonu – detail

Mechanismus poruchy povrchu betonu – typ Pop-outs a možnosti sanace

Mechanismus poruchy plastbetonové sanační vrstvy

Mechanismus poruchy pružných tmelů spár

Porucha opravy železobetonu spodní stavby mostu, chybný návrh a možnost správného řešení

Vady a poruchy sanací betonových konstrukcí mostů – doporučení pro prohlídky

1. Úvod

Často se vyskytující poruchy oprav betonu a železobetonu na mostech v ČR vedou k zamyšlení, zda nedochází k nějaké systémové chybě v sanačním procesu:

zjištění poruchy – prohlídka – průzkum – stanovení příčin poruchy – výběr projektanta - návrh opravy – výběr zhotovitele opravy – stanovení ceny návrhu a prací – provádění a kontrola prací-kontrolní zkoušky-převzetí díla investorem.

Měla by pokračovat diskuze o reálné trvanlivosti sanací betonových částí mostů a poznatky z poruch, po vyhodnocení příčin, zohlednit v nových technických předpisech (stávající předpisy a normy aktualizovat).

Příspěvek přináší některé zkušenosti s poruchami oprav (sanací) na betonových mostech pozemních komunikací a popisuje několik příkladů poruch oprav betonových mostů a jejich pravděpodobných příčin.

Zajímavé a dodnes platné jsou i výsledky evropského výzkumného projektu (poruchy sanací železobetonu) CONREPNET.

2. Nejčastější poruchy oprav betonových -mostů - hlavní 4 typy poruch

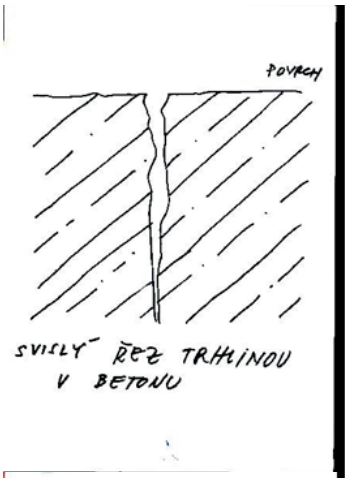
a) Oddělení vrstev sanačního systému od podkladu
b) Výskyt nové a/nebo pokračující koroze výztuže v sanované a/nebo nesanované části
c) Objemové změny betonu (nové nebo pokračující) a/nebo sanačních malt vedoucí k poruchám (rozpad, oddělení, trhliny atd.)
d) Poruchy (netěsnost) hydroizolačních systémů mostovek vč. zálivek a tmelů spár spodní stavby a příslušenství

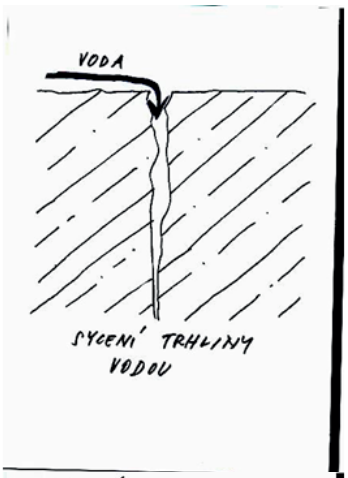
3. Nejčastější příčiny poruch oprav betonových částí mostů

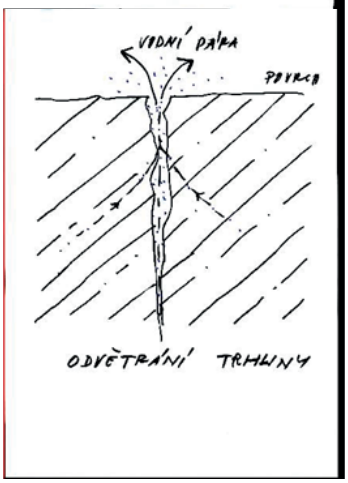
a) Chyby při prohlídkách a diagnostických průzkumech, nedostatečná kontrola výstupů z DP a chybný výklad příčin poruch mostů.
b) Výběr málo zkušeného zhotovitele pro diagnostický průzkum stavby a pro návrh (projektovou dokumentaci) opravy.
c) Chybné stanovení příčin poruchy.
d) Výběr málo zkušeného zhotovitele pro provedení opravy (sanace).
e) Chyby při provádění oprav (vady RDS opravy, chybný TePř, nedodržení pokynů výrobců hmot, nedodržení technologické kázně, nepřítomnost mistra a stavbyvedoucího na pracovišti atd.).
f) Neodborné převzetí prací objednatelem/správcem opravy.

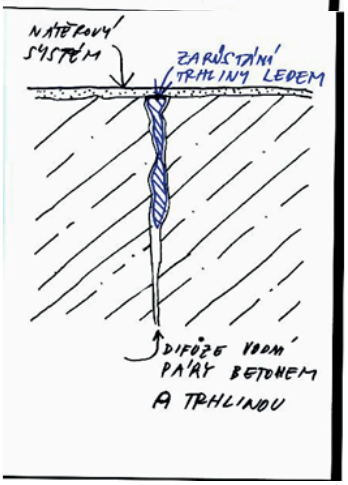
4. Mechanismus poruchy sanačních povlaků betonu – některé příklady a detaily

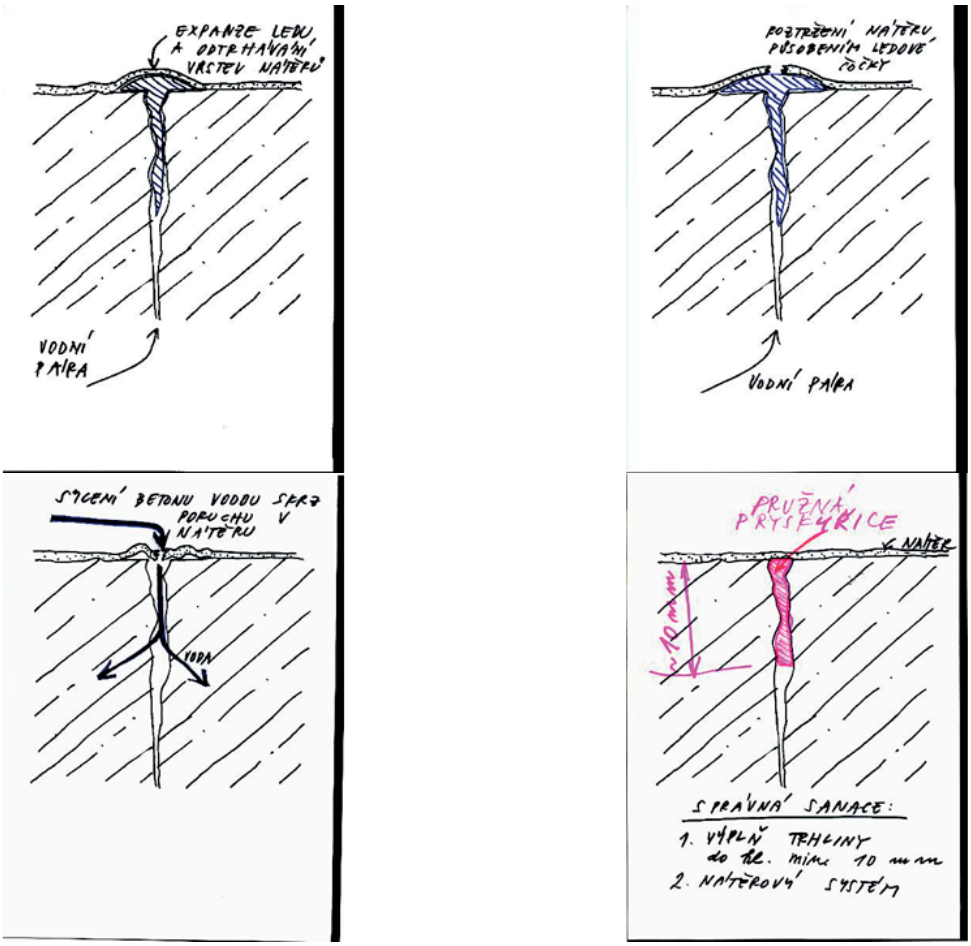
Následující náčrty znázorňují mechanismus poruchy povlaků (sanačních nátěrů a membrán) betonu končících trhlinami v nátěrech a odlupováním vrstev. Obdobný proces poruchy nastává i na povrchu betonu bez trhliny, ale nasákavém a bez možnosti odpařování vody z betonu (odlupování potom však není liniové na trhlině, ale plošné (puchýře). Degradaci urychluje před nátěrem znečištěný nebo nesoudržný povrch betonu. Správný návrh a provedení nátěru na trhlinách je na posledním obrázku – trhliny i mikrotrhliny musí být nejprve uzavřeny (např. pružnou PU pryskyřicí – červená výplň).







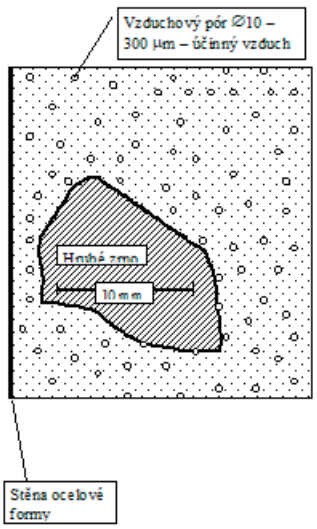




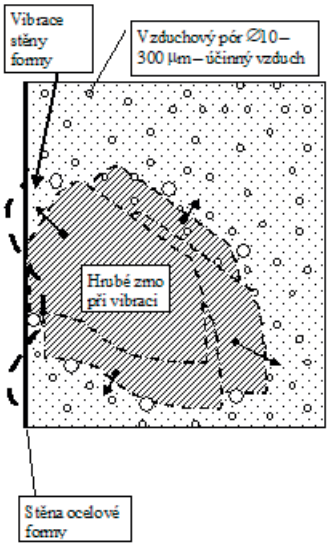
5. Mechanismus poruchy povrchu betonu – typ Pop-outs a možnosti sanace

Porucha typu Pop-outs spočívá v odlupování čoček povrchové vrstvy betonu do hloubky cca 2 – 10 mm a je způsobena buď chybnou technologií výroby betonových dílců, nebo expanzí zrn kameniva nebo jejich nasákavostí. Zhoršení nastává při chybném ošetřování povrchu mladého betonu. Viz dalších 8 samostatně číslovaných náčrtů:

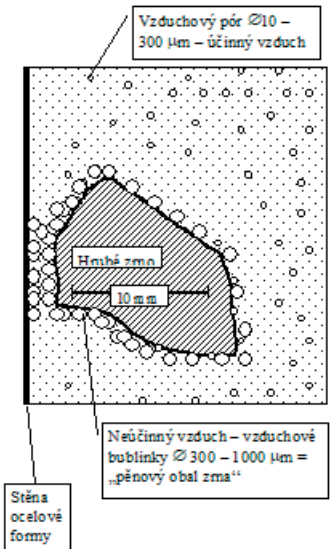
Obr.č.1: Stav po uložení betonu do ocelové formy



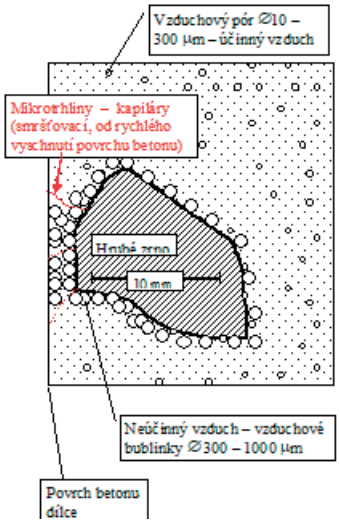
Obr.č.2: Stav během přiložné vibrace



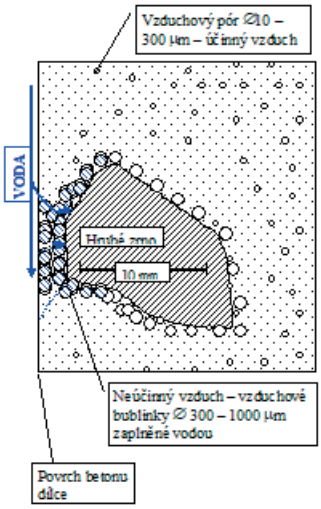
Obr.č.3: Stav po skončení příložné vibrace



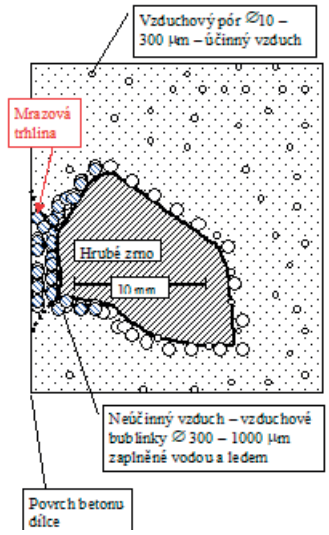
Obr.č.4: stav po odformování díle a rychlém vyschnutí povrchu



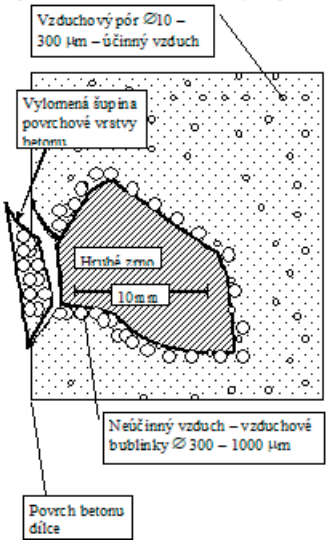
Obr.č.5: Stav po vsáknutí srážkové vody do povrchu



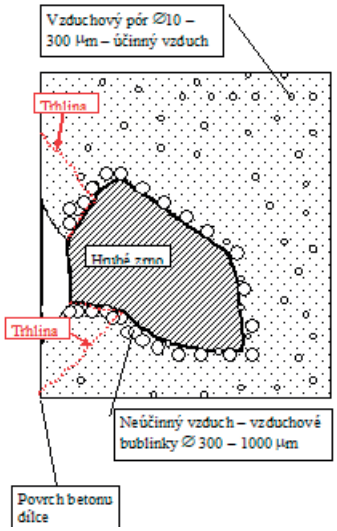
Obr.č.6: Stav po expanzi ledu v napěněném a nasáklém obalu zrna (stav po 1. zimě)



Obr.č.7: Stav po vylomení šupiny z oblasti napěněného obalu zrna kameniva (stav po 2. zimě)



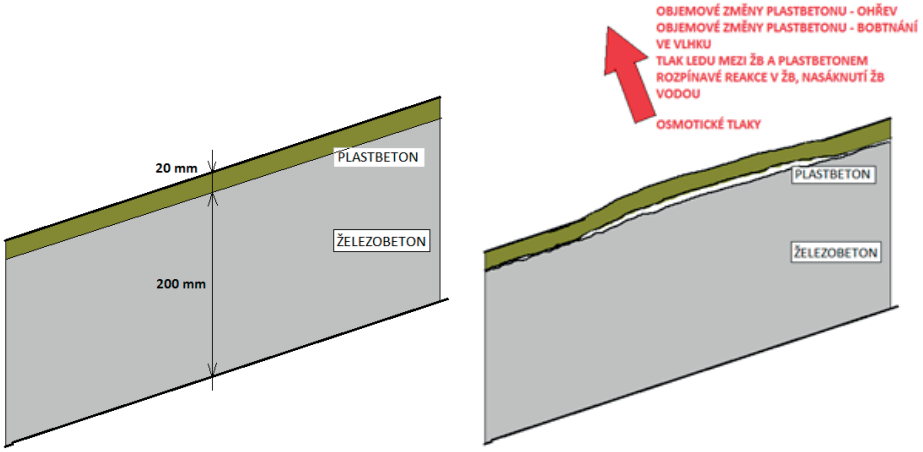
Obr. č. 8: Stav po vylomení šupiny z oblasti napěněného obalu zrna kameniva (stav po 3. zimě)



Spolehlivá sanace této poruchy spočívá v otryskání povrchu (a odstranění všech šupin) betonu a nanášení odzkoušeného systému (penetrace, reprofilace, hydrofobizace). Oprava spočívající pouze v aplikaci nátěru na neotryskaný povrch vede k dalším poruchám takto provedené sanace.

6. Mechanismus poruchy plastbetonové sanační vrstvy

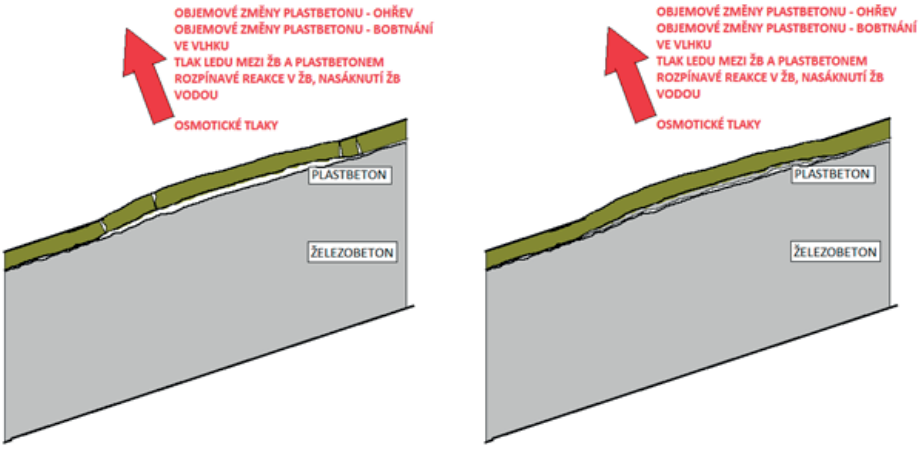
Betonová deska sanovaná epoxidovým plastbetonem (PC), zcela parotěsným, bez účinného odvětrání vlhkosti z betonu. Součinitel tepelné roztažnosti plastbetonu ja násobně větší než u cementového betonu (CC).



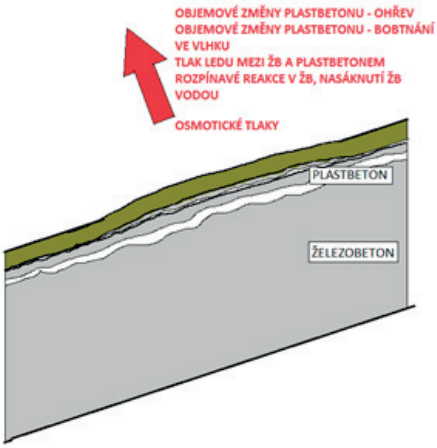
Na takto provedený systém sanace betonu působí:

- Objemové změny plastbetonu - při ohřevu a ochlazení
- Objemové změny plastbetonu – bobtnání ve vlhku
- Tlak ledu mezi ŽB a plastbetonem
- Rozpínavé reakce v ŽB (např. ASR), nasáknutí vodou, osmotické tlaky

a dochází k odtržení vrstvy plastbetonu od betonu



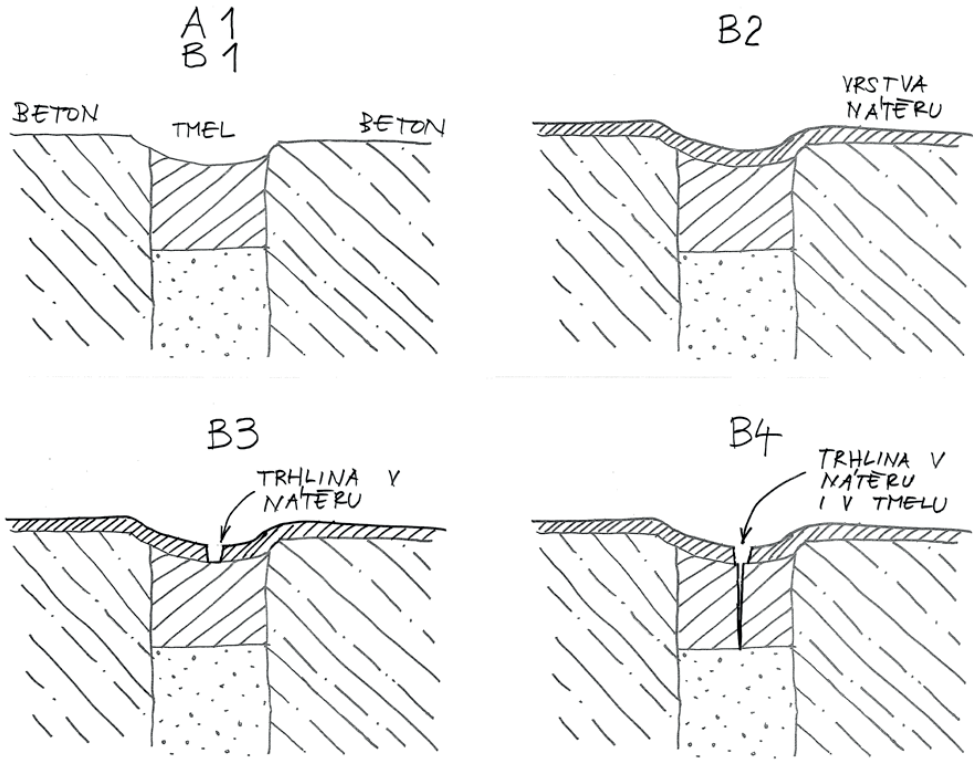
Dále následuje porušení plastbetonu příčnými trhlinami, vznik (delaminační) trhliny v betonu souběžné s povrchem



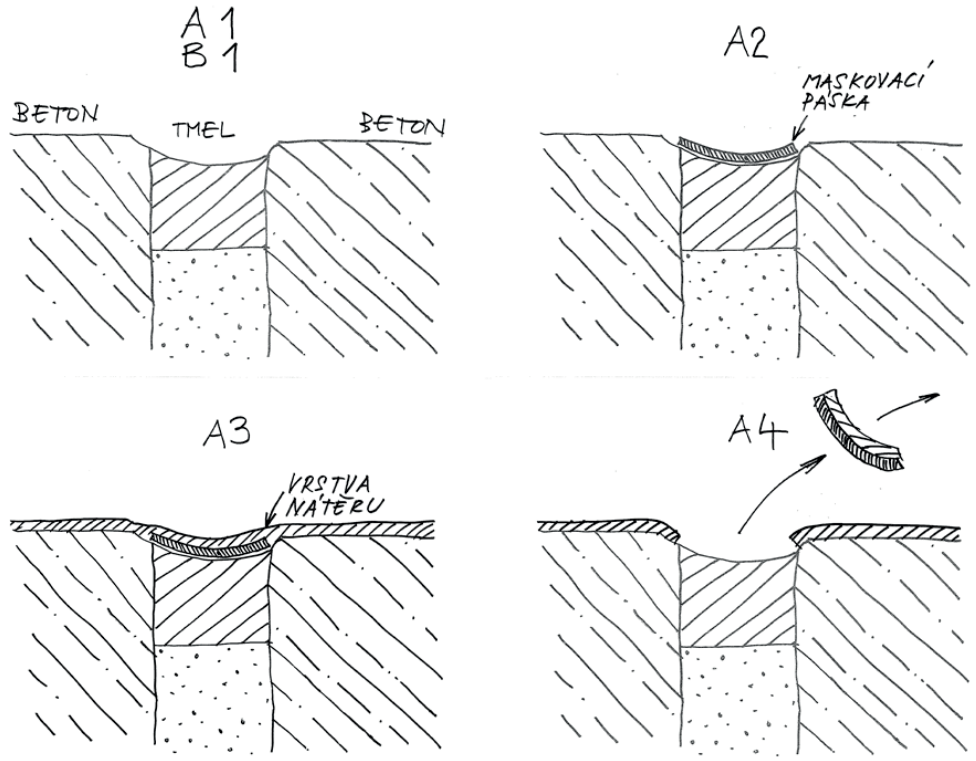
Mohou vzniknout i další delaminační trhliny a porucha končí odpadnutím vrsrvy plastbetonu a cementového betonu pod ním.

7. Mechanismus poruchy pružných tmelů spár

Porucha – roztržení pružného tmelu (pružné zálivky) a zatékání do spáry nastává po chybné aplikaci nátěrů na beton přes již zatmelenou spáru, viz další obrázky B1 až B4. Betonové části se buď vzájemně pohybují (mikropohyby) a/nebo se za mrazu nátěr smršťuje. Správný postup nátěru (povlaku) s použitím maskovací (zakrývací) pásky, znázorněný na obr. A1 – A4, je standardní součástí technických listů a návodů výrobců tmelů a nátěrů na beton. Příčinou poruchy v tmelu je šíření trhliny přes rozhraní z nátěru do tmelu i po jejich vytvrzení.



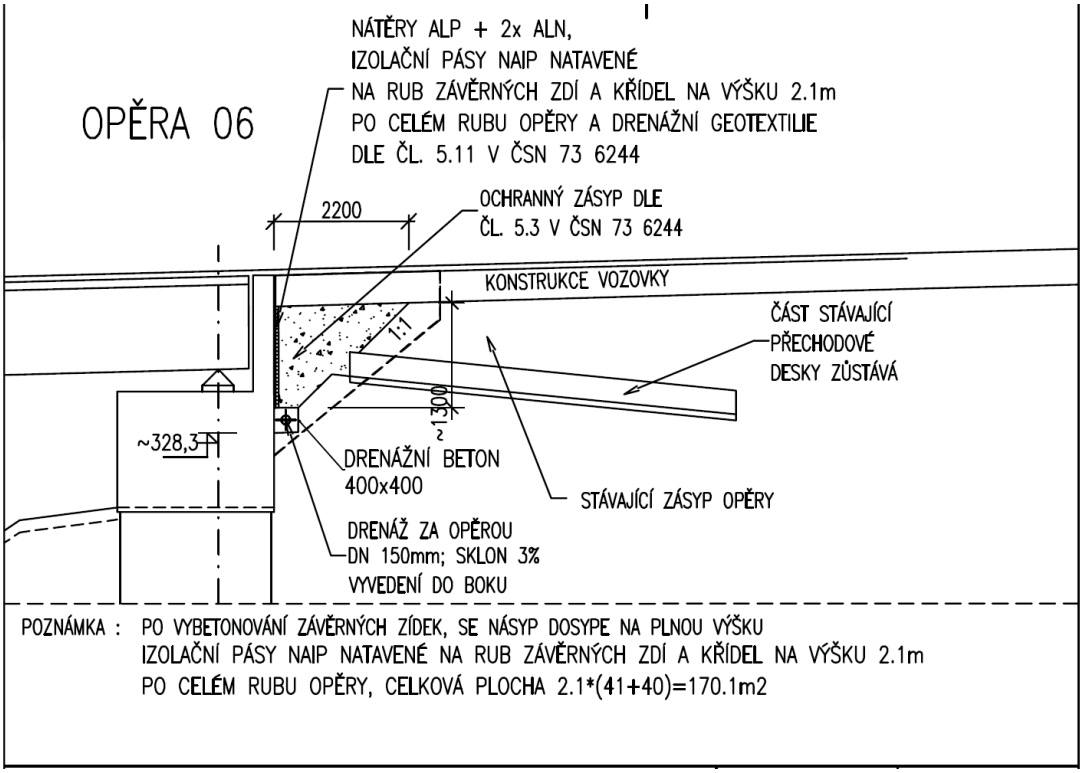
Správná technologie aplikace povlaku na beton přes zatmelenou spáru:



8. Porucha opravy železobetonu spodní stavby mostu, chybný návrh a možnost správného řešení

Průsaky betonem:

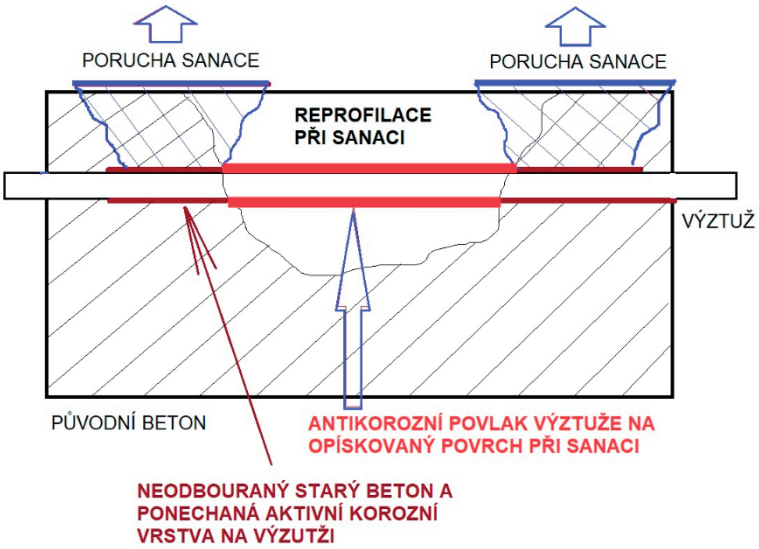
Nejčastější příčinou poruch sanací železobetonových (nebo i z prostého betonu) opěr je průnik vody z rubu opěry, popř. závěrnou zídkou, pokud součástí opravy mostu nebylo provedení hydroizolace na rubu opěry. Důsledkem je koroze výztuže v betonu, mrazový rozpad betonu, odlupování sanačních vrstev.



Příklad správného návrhu přípravy na rubu spodní stavby (úložného prahu) mostu před provedením sanačních vrstev na líci úložného prahu. Pokud opěra vystupuje nad terén, je nutno před její sanací odtěžit hlubší vrstvy přechodové oblasti a izolaci rubu zatáhnout níže.

Odtržení krycí vrstvy po sanaci:

Toto je vůbec nejčastější případ poruch sanací železobetonu. Pro reprofilaci byl sice odbourán pouze uvolněný beton a kapsa reprofilována až k výztuži, výztuž byla opatřena antikorozním povlakem, ale sousední část výztužné vložky ve „zdravém betonu“ s aktivní korozí byla ponechána bez odbourání a očištění. Na tomto úseku korozní procesy pokračovaly až do fáze odtržení další části krycí vrstvy tlakem korozních zplodin, hned v sousedství původní reprofilované části.



Řez poruchou sanace

9. Vady a poruchy sanací betonových konstrukcí mostů – doporučení pro prohlídky

Pro správné určení typu vady a příčiny poruchy sanačního systému pro účely vypracování zápisu z hlavní prohlídky mostu je velmi důležité a někdy i nezbytné (minimální rozsah) alespoň:

a) Zjistit stáří původní konstrukce mostu a stáří opravy/sanace
b) Zjistit skladbu sanačního systému (nejlépe z mostního archivu Správce) vč. skutečně provedené předúpravy povrchu betonu a/nebo výztuže
c) Zjistit důvod opravy/sanace, resp. původní vadu/poruchu mostu
d) Alespoň vizuálně zjistit stav vlhkosti a průniku vody konstrukcí

Doporučené rozšíření činností při HMP mostu (sanované části):

e) Poklep podezřelých částí sanačních vrstev kladívkem nebo akustické trasování kuličkou – náhodně vybraná místa – doplnění vizuální metody
f) Odkrytí evidentně nesoudržných sanačních vrstev a fotodokumentace – náhodná místa

Další činnosti jsou již obvykle součástí diagnostického průzkumu

10. Několik příkladů poruch oprav betonových staveb – viz prezentace při přednášce

11. Úspěšnost provedených oprav betonových konstrukcí v deseti evropských zemích

přehled o získaných podkladech a stanovení příčin problémů souvisejících s poruchami oprav betonových konstrukcí vč. mostů – výsledky projektu CONREPNET – viz prezentace při přednášce

DIVYP Brno s.r.o.
Hlavní 156/80, 624 00 Brno
e-mail: divypbrno@divypbrno.cz
www.divypbrno.cz

DIAGNOSTIKA * VÝPOČTY * PROJEKTY

JEDNATEL SPOLEČNOSTI: **Ing. Jan TOMEK**

PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ:
• PROJEKTOVÁ ČINNOST V INVESTIČNÍ VÝSTAVBĚ
• ČINNOST ORGANIZAČNÍCH A EKONOMICKÝCH PORADCŮ VE STAVEBNICTVÍ
• DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ
• SOUDNÍ ZNALEC V OBORU STAVEBNICTVÍ

Problematika prohlídek při postupném uvádění mostu do provozu při přestavbách vč. řešení opakované 1. HMP u nového mostu

autor: Ing. Jan Kůrka, Ph.D.

organizace: Ředitelství silnic a dálnic ČR
tel.: +420 725 921 471, e-mail: jan.kurka@rsd.cz

Anotace

Příspěvek upřesňuje ustanovení normy ČSN 736221 týkající se uvedení mostu do provozu nebo předčasného užívání. Cílem příspěvku je sjednotit postupy při provádění prohlídek mostů tak, aby byly v souladu s legislativou.

Úvod

První hlavní prohlídka mostu musí být provedena vždy před uvedením mostu do provozu nebo předčasného užívání. Pečlivě zaznamenaný stavební stav mostu ve zprávě o první hlavní prohlídce je jedním z klíčových podkladů pro rozhodnutí silničního správního úřadu a nutným dokladem pro objednatele při převzetí mostu do správy.

První hlavní prohlídka mostu se vykonává při stavbě nových mostů ale i u stávajících provozovaných mostů, které jsou předmětem opravy nebo rekonstrukce a před jejich znovuuvedením do provozu je vyžadována ze strany silničního správního úřadu povinná kontrola bezpečnosti a způsobilosti k provozu.

Vlastnictví stavebního objektu – mostu

Vlastníkem dopravní infrastruktury zahrnující dálnice a silnice I. třídy je dle § 9 zákona [1] stát. Výkon vlastnických práv státu k nemovitým věcem tvořícím dálnice a silnice I. třídy, převedl stát prostřednictvím Ministerstva dopravy na Ředitelství silnic a dálnic ČR, státní příspěvkovou organizaci, kterou za tímto účelem zřídil [9]. Do této infrastruktury patří všechny stávající mosty na dálnicích a silnicích I. třídy.

Součástí smlouvy o dílo u staveb ŘSD jsou mimo jiné smluvní podmínky pro výstavbu [7]. Zde dle článku 7.7 přechází vlastnictví technologického zařízení a materiálu do vlastnictví Objednatele, jakmile je dodána na staveniště. Vlastníkem díla, které je ve výstavbě je tedy od začátku objednatel. K podobnému závěru lze dojít i aplikací § 2599 občanského zákoníku [1], kde se uvádí „Je-li předmětem díla věc určená podle druhu, nabývá k ní vlastnické právo zhotovitel. To neplatí v případě, že zhotovitel zhotovil věc u objednatele, na jeho pozemku nebo na pozemku, který objednatel opatřil; tehdy nabývá vlastnické právo objednatel."

Od data zahájení prací až do vydání potvrzení o převzetí díla je zhotovitel povinován náležitou péčí o dílo a věci určené pro dílo. Převzetím díla objednatelem ve smyslu smluvních podmínek [7] článku 17.2 se rozumí převzetí odpovědnosti za péči o dílo. Nejedná se tedy o převedení vlastnictví.

Zadávání prvních hlavních prohlídek mostů

Prohlídky mostních objektů zabezpečuje jejich vlastník nebo správce. Povinnost výkonu prohlídek trvá i v době dočasného vyloučení mostu z provozu nebo před jeho znovuuvedením do provozu. Z ustanovení § 8 vyhlášky [4] jednoznačně vyplývá, kdo je povinen zabezpečit prohlídku mostu.

Pokud se jedná o novostavbu, která není dosud přidělena majetkovému správci, zabezpečuje první hlavní prohlídku mostu pověřený zástupce stavebníka uvedeného ve stavebním povolení. U oprav a re-

konstrukcí tato povinnost zůstává v rukou majetkového správce, který zajišťoval prohlídky ve smyslu vyhlášky č. 104/1997 Sb. před zahájením stavební činnosti.

První hlavní prohlídka novostaveb mostů

První hlavní prohlídka je obvykle zahájena před zatěžovací zkouškou mostu. Prohlídkář vykoná prohlídku mostu, aby vydal stanovisko k plánované zatěžovací zkoušce, jejímu průběhu a navrženému zatížení. Stanovisko může doplnit o požadavek na další místa měření a měřené veličiny. Součástí prohlídky je i první hlavní prohlídka ložisek.

Zápis o zahájení první hlavní prohlídky a stanovisko k zatěžovací zkoušce prohlídkář obvykle poskytne objednateli prohlídky na samostatném dokumentu nebo zápisem do stavebního deníku.

Po dokončení zatěžovací zkoušky a vyhodnocení jejich výsledků proběhne druhá fáze prohlídky mostu. Prohlídkář je povinen se přesvědčit, zda zatěžovací zkouška nezpůsobila deformace nebo jiné anomálie. Například zatlačení kotevních desek ložisek do nedostatečně podlitých podložiskových bloků.

Prohlídkář při výkonu prohlídky postupuje podle ustanovení normy pro prohlídky mostů [5]. Součástí prohlídky je i prohlídka ložisek a mostních závěrů.

Prohlídkář může koncept zprávy konzultovat s účastníky výstavby s ohledem na kontinuálně probíhající stavební práce a souběžně probíhající technické prohlídky mostu. Definitivní znění zprávy o první hlavní prohlídce musí prohlídkář uzavřít v sytému CEV [10] a odevzdat vždy před zahájením provozu nebo předčasného užívání. Popis stavebního stavu a dokončenosti stavby po odevzdání zprávy silničnímu právnímu úřadu již není předmětem činnosti prohlídkáře.

První hlavní prohlídka mostů po opravě

Opravy mostů na provozovaných komunikacích ve většině případů nelze realizovat v celé šířce. Stavebník je nucen provádět opravy po částech za podmínek stanovených ve stavebním povolení. Ke zprovoznění díla tak dochází například po polovinách, a to včetně mostů. Most, který je evidovaný jako jeden celek, je nutno uvádět do provozu v několika etapách. Tatro situace je ošetřena v normě pro prohlídky mostů [5] v článku 5. 4. 3.

Pro samotný průběh prohlídky platí stejná pravidla, jako byla zmíněna v předchozí kapitole 2. 4. Prohlídkář je povinen odevzdat definitivní znění zprávy o první hlavní prohlídce před zahájením provozu nebo předčasného užívání zprovozňované části mostu. Do zprávy o prohlídce se uvede etapa prohlídky. Zpráva o první HPM z každé etapy musí být v systému CEV uložena samostatně.

Na konci poslední etapy, před zprovozněním celého mostu se vykoná 1.HPM, která bude výchozí prohlídkou pro další dohlédací činnost v souladu s vyhláškou [4].

Odstranění vad a nedodělků uvedených ve zprávě o první hlavní prohlídce

Mostní prohlídkář je povinen zdokumentovat a zaznamenat do zprávy o prohlídce všechny viditelné vady a nedodělky. Ke zjištěným vadám a nedodělkům mimo jiné uvede jejich naléhavost a termín odstranění. U vad a nedodělků bránících bezpečnému užívání díla uvede termín odstranění do zahájení provozu nebo předčasného užívání. U ostatních vad a nedodělků do termínu dle možností zhotovitele, nejpozději však do předání díla objednateli.

Kontrolu odstranění vad a nedodělků provádí technický dozor investora a výsledek zapíše do stavebního deníku. Postupuje v souladu s povinnostmi, jenž mu ukládá stavební zákon [2].

Tato kontrola má charakter technické prohlídky. Před zahájením provozu nebo předčasného užívání, je jejím účelem doložit silničnímu správnímu úřadu splnění podmínek vyplývajících ze zprávy o první hlavní prohlídce. Před předáním díla objednateli, je jejím účelem doložit skutečné odstranění vad a nedodělků pro sepsání potvrzení o převzetí.

Pravidla a kvalifikační předpoklady pro výkon technické prohlídky mostních objektů PK stanovuje metodický pokyn Ministerstva dopravy [6] článek 3.5 následovně:

Technické prohlídky mostních objektů pozemních komunikací po dokončení stavebních prací před přejímkou do majetkové správy vykonává mostní prohlídkář podle požadovaného účelu a rozsahu technické prohlídky. Zprávu o prohlídce vloží mostní prohlídkář do evidenčního systému pro správu mostů.

Poznámka: Při čtení zprávy o první hlavní prohlídce je nutno rozlišovat vady a nedodělky posuzovaného mostu a vady prohlídky. Vady prohlídky vznikají nedůslednou prací prohlídkáře a musí být řešeny v souladu se smlouvou o dílo, resp. rámcovou dohodou mezi prohlídkářem a objednatelem prohlídky [11].

Vybrané úkony při výkonu první hlavní prohlídky mostu

Podle normy pro prohlídky mostů [5] je účelem první hlavní prohlídky podrobný dozor nad stavem, spolehlivostí a bezpečností mostních objektů nebo jejich částí uváděných do provozu. Za dozor nad bezpečností je považováno ověření volné šířky a výšky na mostě, ověření podjezdné výšky pod mostem, ověření výšky svodnic a výšky odrazných obrubníků. Ověření volného odtoku vody z povrchu komunikace na mostě. Ověření, zda vodorovné a svislé dopravní značení je v souladu se stanovením místní nebo přechodné úpravy provozu. Ověření výšky zábradlí a polohy protidotykových zábran, ověření volnosti průchozích prostorů obslužných chodníků a schodišť. Ověření dostatečného upevnění příslušenství a vybavení mostu, které by mohlo svým pádem ohrozit bezpečnost dopravy.

Objednatel první hlavní prohlídky mostu přizve k prohlídce majetkového správce, kompetentní zástupce zhotovitele, technický dozor investora a další účastníky a specialisty dle potřeby. V průběhu prohlídky účastníci kládou otázky související se stavebním stavem mostu a jeho bezpečností. Objasňují se příčiny vzniku vad a nedodělků zjištěných při prohlídce.

Součástí první hlavní prohlídky mostu je i kontrola dokumentace, kterou poskytl zhotovitel v podobě zprávy o provedení a kvalitě stavby a porovnání skutečného provedení mostu nebo jeho částí se schválenou dokumentací. Prohlídkář do zprávy o prohlídce uvede mimo jiné, které doklady mu byly předloženy.

Součástí zprávy o první hlavní prohlídce mostu je Stanovisko prohlídkáře k povolení provozu na mostě. Prohlídkář jako odborně způsobilá osoba v souladu s § 2950 zákona [12] přebírá zodpovědnost za text zprávy včetně výroku o způsobilosti mostu k provozu.

Součástí první hlavní prohlídky mostu je hodnocení mostu a/nebo jeho částí z hlediska hodnot zatížitelnosti uvedených v předložených podkladech, včetně uvážení výsledků provedené zatěžovací zkoušky. Podrobnosti ke stanovení a evidenci zatížitelnosti mostů jsou uvedeny v metodice ŘSD M7

Etapy první hlavní prohlídky

Z každé etapy první hlavní prohlídky se pořizuje samostatná zpráva. Do textu zprávy o prohlídce se uvede etapa prohlídky a účel prohlídky, resp. důvod provádění prohlídky po etapách. Zpráva o první hlavní prohlídce z každé etapy musí být systému CEV [10] uložena samostatně.

Příklady důvodů provádění prohlídek po etapách:

- výstavba po etapách a následné uvádění jednotlivých částí mostu do provozu,
- velikost mostu neumožní provést prohlídku v jedné etapě,
- zahájení zatěžovací zkoušky mostu a sporný výsledek této zkoušky,
- požadavek na zprovoznění přemosťované překážky nezávisle od komunikace na mostě,
- sdružené mosty,
- rozsah vad a jejich odstranitelnost,
- rozsah nedodělků bránících uvedení mostu do provozu.

Formy zprávy o první hlavní prohlídce mostu

Originál tištěné zprávy o první hlavní prohlídce opatřený razítkem a podpisem prohlídkáře musí být po zahájení provozu nebo předčasného užívání zcela identický s vytištěnou zprávou ze systému CEV [10]. Jakékoliv odchylky se nepřipouští. Za tímto účelem je v systému CEV vyžadováno po prohlídkáři datum zahájení provozu nebo předčasného užívání. Po tomto datu systém neumožní provádět v textu úpravy.

Předání zprávy o první hlavní prohlídce

Originál tištěné zprávy o první hlavní prohlídce prohlídkář odevzdává v několika paré objednateli prohlídky. Doporučuje se jednotlivá paré označit zlomkem vyjadřující pořadí a celkový počet vydaných originálů. Jeden z originálů se stává součástí příloh žádosti o předčasné užívání zasílaných silničnímu správní úřadu v souladu s § 123 zákona [2]. Další originál dostává objednatel jako součást závěrečné zprávy. Originál náleží i majetkovému správci.

Originál tištěné zprávy o první hlavní prohlídce je možné po dohodě se správním orgánem odevzdat při místním šetření v souladu se zákonem č. 500/2004 Sb. [3] Po vydání rozhodnutí silničního správního úřadu již přílohy žádosti o předčasné užívání nelze vzít zpět.

V případě, že silniční správní úřad ve stavebním povolení výslovně neuvedl předložení zprávy o první hlavní prohlídce k předčasnému užívání a tento požadavek neuplatní ani v oznámení o zahájení řízení, kde nařídí ústní jednání spojené s místním šetřením v souladu se zákonem [3], nezbavuje se majetkový správce povinnosti zajistit výkon první hlavní prohlídky mostu v souladu s § 9 zákona [1] a jeho prováděcí vyhlášky [4].

Závěr

Zpráva o první hlavní prohlídce je významný listinný doklad v procesu výstavby mostu. Prokazuje bezpečnost a provozuschopnost stavebního díla. Provedení prohlídky je svěřeno odborně způsobilé osobě, která za výrok o způsobilosti mostu k provozu nese plnou zodpovědnost. Zpráva o první hlavní prohlídce se archivuje jako listinný důkaz stavu věcí na jejímž podkladu bylo vydáno rozhodnutí o povolení provozu nebo předčasného užívání.

Citované předpisy

[1] Zákon č. 13/1997 Sb.	Zákon o pozemních komunikacích
[2] Zákon č. 183/2006 Sb.	Stavební zákon
[3] Zákon č. 500/2004 Sb.	Správní řád
[4] Vyhláška č. 104/1997Sb.	Vyhláška, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích
[5] ČSN 73 6221	Prohlídky mostů pozemních komunikací
[6] Metodický pokyn ministerstva dopravy č. j. MD-38959/2022-930/2	Metodický pokyn MD – Oprávnění k výkonu prohlídek mostních objektů pozemních komunikací
[7] FIDIC - Obecné podmínky	Smluvní podmínky pro výstavbu pozemních a inženýrských staveb projektovaných objednatelem
[8] Směrnice GŘ 9-2016	Formulář F.8.41 Dohoda o předčasném užívání
[9] Rozhodnutí ministerstva dopravy č. j. MD-4486/2021-410/113	Zřizovací listina státní příspěvkové organizace Ředitelství silnic a dálnic ČR
[10] CEV – Uživatelská příručka	Centrální evidence vad – webová aplikace Modul Mosty
[11] Rámcová dohoda	Rámcová dohoda na diagnostiku mostů, propustků a zpracování hlavních, 1. hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů, zatěžovacích zkoušek mostů 2022
[12] Zákon č. 89/1997 Sb.	Občanský zákoník

Vady a závady mostů se zaměřením na ložiska

autor: Ing. Pavel Řehoř

organizace: Ředitelství silnic a dálnic ČR
pavel.rehor@rsd.cz

1. Úvod

Předmětem příspěvku je ukázat vybrané poruchy především mostních ložisek.

Pro ložiska je platná ČSN EN 1337 Stavební ložiska.

Část 1: Všeobecná pravidla navrhování

Část 2: Kluzné prvky

Část 3: Elastomerová ložiska

Část 4: Válcová ložiska

Část 5: Hrncová ložiska

Část 6: Vahadlová ložiska

Část 7: PTFE kalotová a cylindrická ložiska

Část 8: Vodicí ložiska a konstrukce

Část 9: Ochrana

Část 10: Kontrola a údržba

Část 11: Doprava, skladování a osazování

2. Popis hlavních problémů

Hlavní příčinou vzniku poruch je

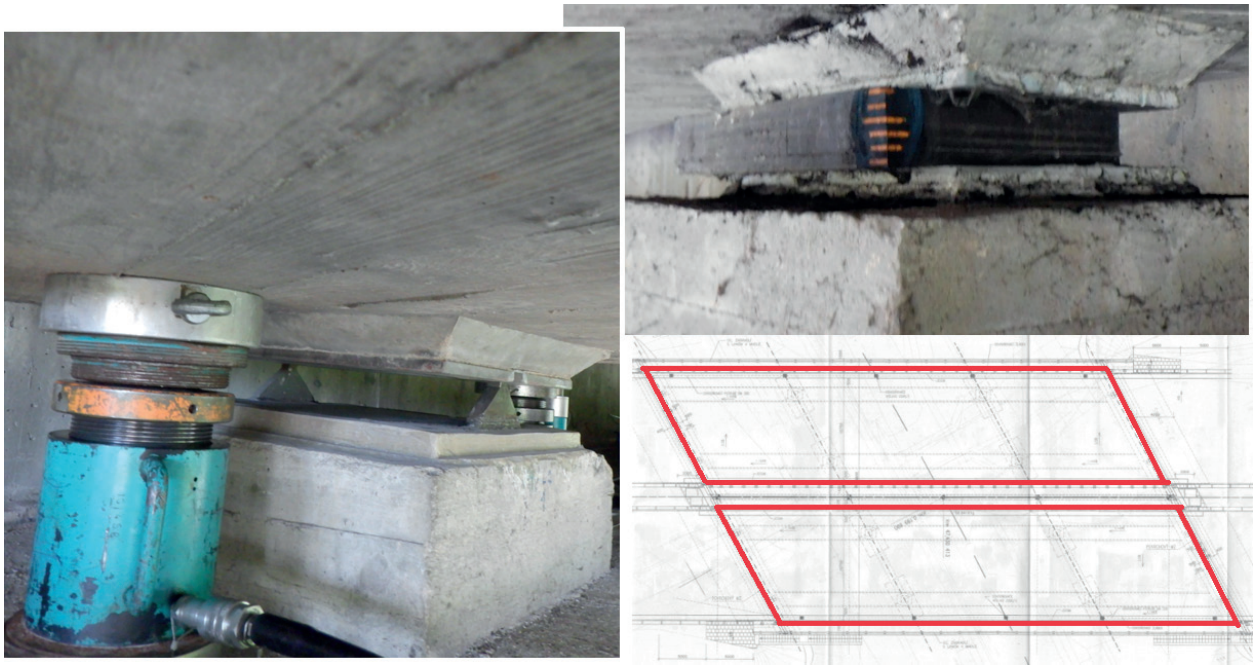
- nevhodný projekční návrh
- chybné konstrukční řešení
- nepředpokládané chování mostu
- nedodržení platných předpisů při montáži

3. Vybrané poruchy mostních ložisek

V rámci prohlídek je nutno věnovat pozornost, zda k viditelné závadě došlo za výstavby nebo za provozu. Na OBR. 1 je vidět pootočení ložiska a z porušení nátěru na více rozevřené straně lze usuzovat na pozdější porušení ložiska.

OBR. 1

Porucha ložisek mostu s velkou šikmostí. Na OBR. 2 je příklad šikmého mostu (vpravo dole), kde se elastomerová ložiska vysunula (vpravo nahoře), vyjmuté ložisko na opěře v rámci opravy (vlevo).

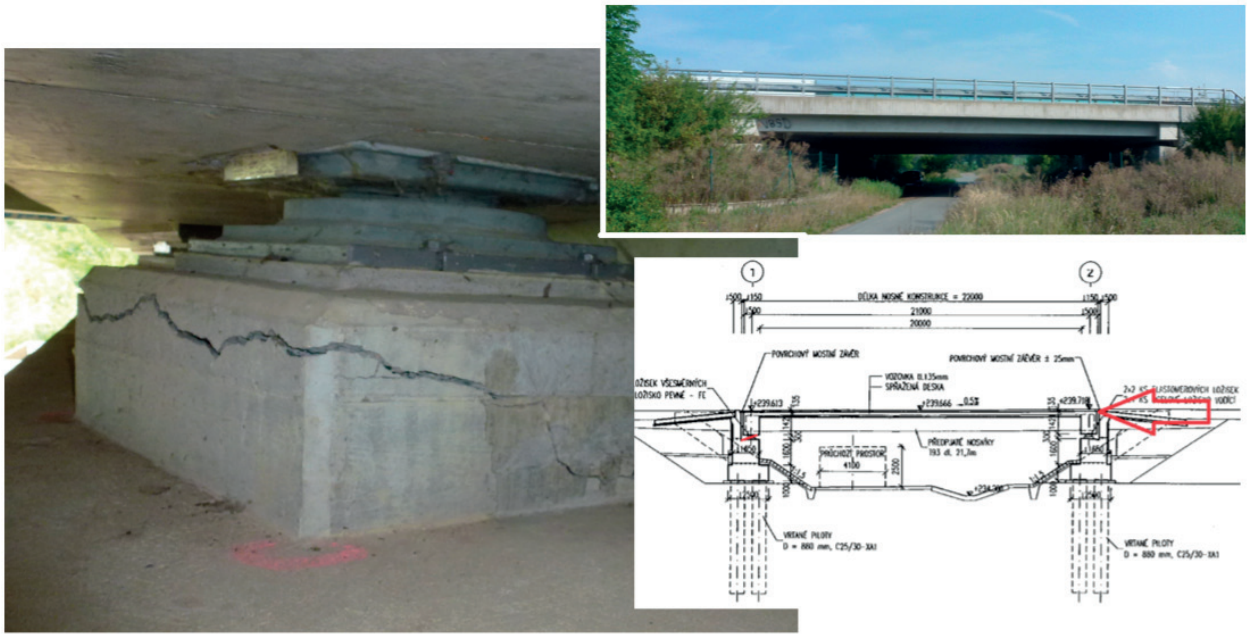


OBR. 2

Následujícím příkladem je porušení ložiskového bločku u jediného pevného ložiska na mostě. Jednopolový most (OBR. 3) je trámová konstrukce z 6 ks podélně předpjatých tyčových prvků T-93 se spřaženou ŽB deskou tl. 0,220 m.

Mostní závěr na opěře O2 byl vizuálně zcela uzavřený, rozevření mostního závěru bylo nulové. Vlivem posunu opěry k nosné konstrukci přestal mostní závěr fungovat a vyvolal namáhání na pevné ložisko na opěře O1, kde byl bloček pod pevným ložiskem vodorovně roztržený. Trhlina procházela celým průřezem.

Na rubu opěry měla šířku v řádu desetin milimetru, na líci opěry byla nejvíce rozevřená (7 mm). Z boku viditelných několik trhlin charakteru smykového poškození s pootočením.



OBR. 3

4. Vybrané poruchy kluzných prvků

Kluzné a vodící prvky mostních ložisek jsou především z vrstvy polytetrafluoretylenu (PTFE), doplněné plechy z austenitické oceli. PTFE je termoplastický materiál používaný pro svůj nízký součinitel tření.

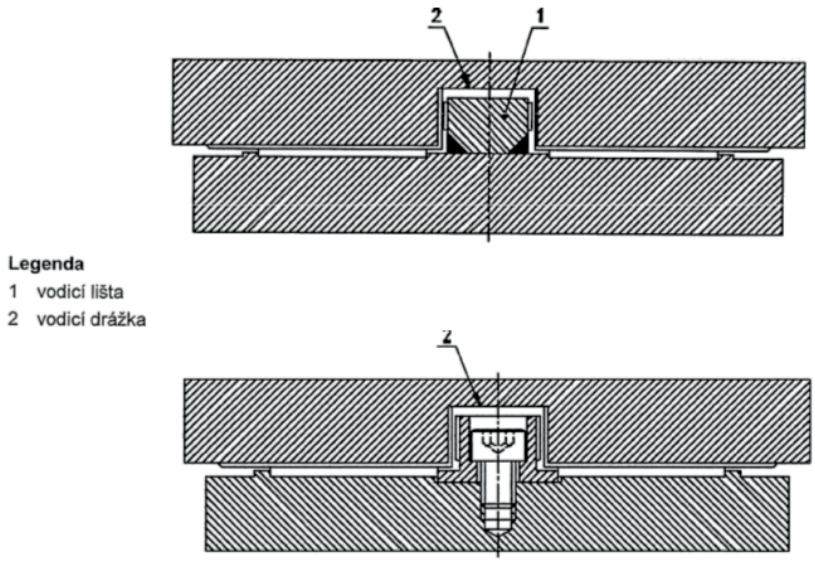
Kluzné a vodící prvky ložisek s kluznými plochami z vrstvy PTFE umožňují posunutí po rovinné nebo zakřivené ploše s minimálním třením. Podrobné požadavky na PTFE použitý v ložiscích možno nalézt v ČSN EN 1337-2 Stavební ložiska – Část 2: Kluzné prvky.

Vodící prvky

Vodící prvky jsou určeny k zachycení vodorovných sil způsobených proměnnými nebo stálými účinky zatížení.

V závislosti na konstrukci ložiska mohou být vodící prvky umístěny vně nebo uvnitř ložiska.

Kluzné materiály (OBR. 4) musí být upevněny ve vodících lištách a ve vodících drážkách v podkladních deskách.



OBR. 4 Konstrukce vnitřní vodící drážky a vodící lišty

OBR. 5 Porucha ložiska - nedodržení volného prostoru mezi vodící lištou a vodící drážkou

Prvky ložiska

Plechy z austenitické oceli musí být navrženy tak, aby i při maximálním posunu kluzného prvku plně pokrývaly vrstvy z PTFE a kompozitních materiálů. Minimální tloušťka plechů je 1,5 mm.

Vrstvy z PTFE se připevňují většinou do vybrání a pro vodící prvky se navíc přilepí, aby se usnadnila montáž. Kompozitní materiály musí být připevněny doplněným mechanickým upevněním mimo kluznou plochu.

OBR. 6 Porucha v oblasti vodící lišty

Kompozitní materiály

Kompozitní materiál CM1

Tento kompozitní materiál se skládá ze tří vrstev: bronzového podkladního pásu, slinuté spojovací impregnované matrice, která je pokryta směsí PTFE/olovo.

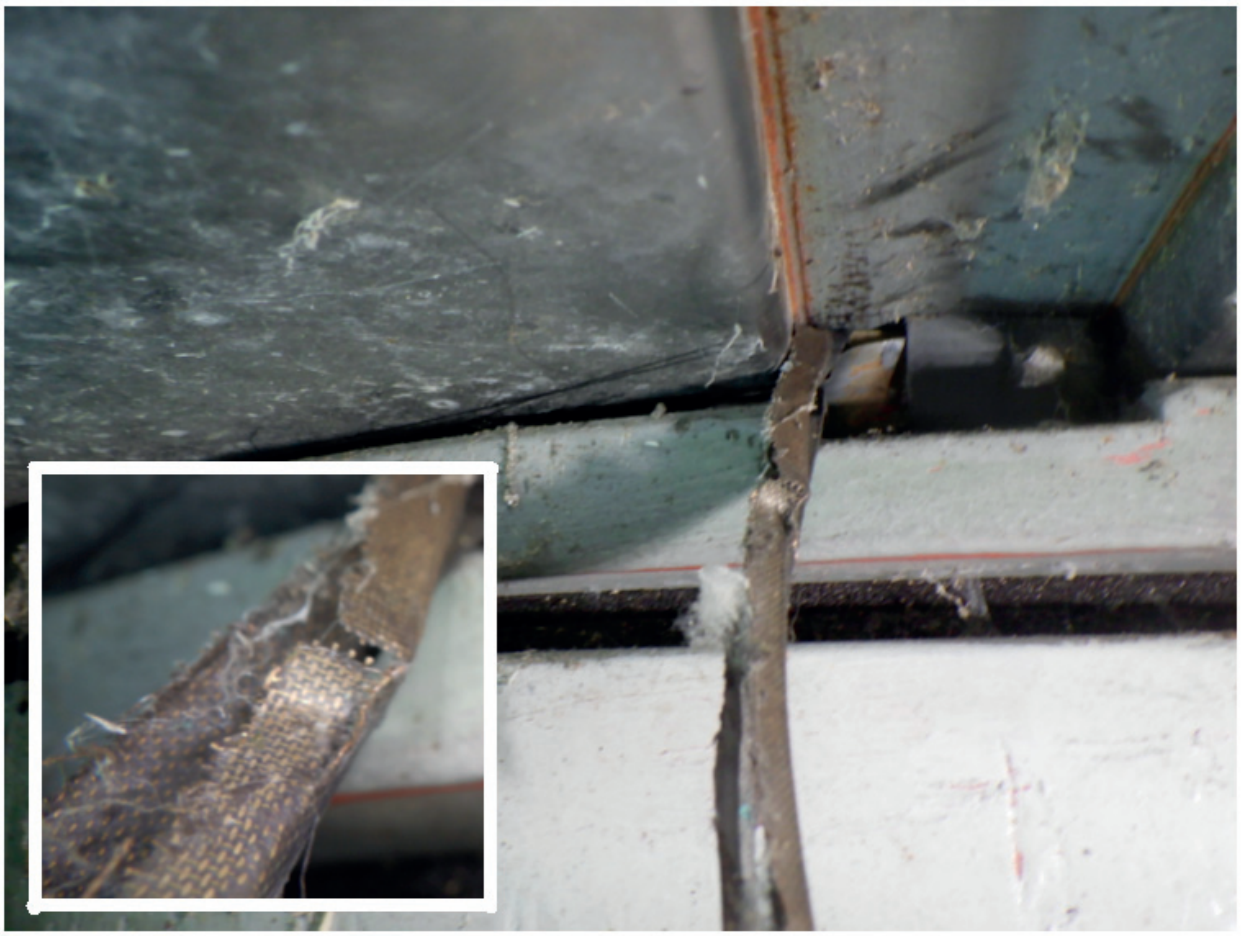
Kompozitní materiál CM2

Tento materiál je tvořen pružným kovovým pletivem zalitým PTFE s nosným nebo kluzným povrchem se silnějším povlakem z PTFE.

Kovové pletivo musí být ze stabilizovaných CuSn6 drátů průměru 0,25 mm, které jsou vzájemně spojeny v místě křížení. Tloušťka pletiva po vyrovnání je přibližně 0,4 mm. Počet ok v osnově a útku pletiva musí být 16 ± 1 na 10 mm.

PTFE směs je PTFE s 30 % ± 2 % plniva obsahující skleněná vlákna a grafit.

U tohoto materiálu se požaduje objemová hmotnost v rozmezí 4100 kg/m3 až 4400 kg/m3. Pevnost v tahu musí být větší než 45 MPa. Průtažnost musí být větší než 10 % a přilnavost k povrchu (podle EN ISO 2409) minimálně GT2.



OBR. 7 Porucha kompozitního prvku vodící lišty

6. Závěr

Pro potřeby provádění mostních prohlídek, zde bylo ukázáno na specifické vady a závady mostů a to především mostních ložisek.

Literatura

ČSN EN 1337-1-10 Stavební ložiska

ČSN EN ISO 2409 (673085) Nátěrové hmoty. Mřížková zkouška

ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou

Prohlídky a průzkumy ocelových mostů – korozní oslabení, jeho stanovení a vliv na stavební stav

autor: prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.

organizace: Fakulta stavební ČVUT v Praze, Thákurova 7, 166 29 Praha 6

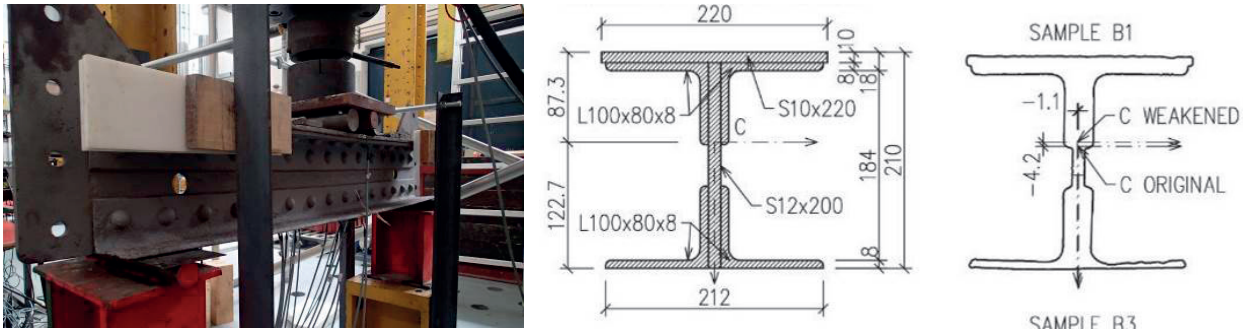
1. Úvod

Korozní průzkum ve smyslu zjištění korozního oslabení je zásadním vstupem pro přepočet zatížitelnosti a ověření zatížitelnosti a přechodnosti provozního zatížení, neboť jeho velikost se může na výsledné zatížitelnosti projevit velmi výrazně. Z tohoto důvodu je třeba koroznímu průzkumu věnovat dostatečnou pozornost a provést jej důkladným a podrobným způsobem. Nelze tedy například uvažovat hodnoty korozního průzkumu z podrobné či hlavní prohlídky a tyto hodnoty aplikovat na hodnocený prvek.

Na průzkum korozního oslabení může dle požadavků zadavatele navazovat i diagnostický průzkum protikorozní ochrany, její stav a tloušťka, rozbor nebezpečných látek atd. Pro provedení průzkumu PKO lze využít např. TP42. Tento průzkum ale není předmětem tohoto příspěvku.

2. Vliv korozního oslabení na únosnost konstrukce

Korozní oslabení má zásadní vliv na únosnost konstrukce, a to jak na statickou únosnost, tak na únosnost únavovou. Statická únosnost se dá ukázat na vzorcích podélníku, odebraného z mostu z roku 1875 na trati Týniště nad Orlicí – Meziměstí. Odebrané vzorky byly postiženy různou úrovní koroze, od masivní po povrchovou.

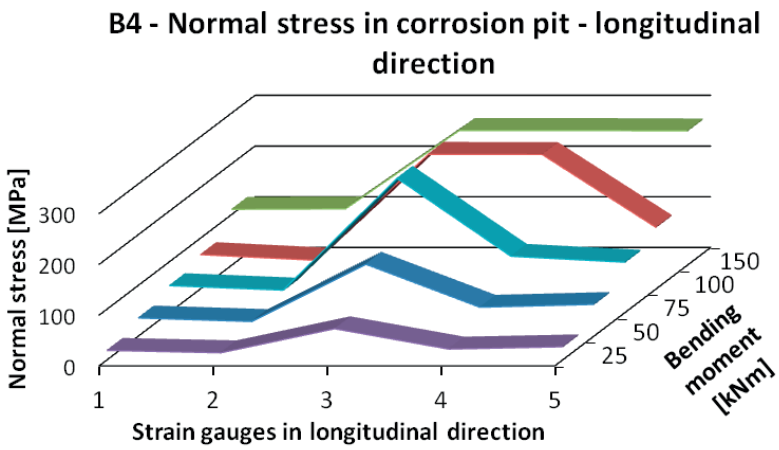


Obr. 1 Zatěžovací zkouška, původní průřez podélníku a průřez skutečného korozního oslabení

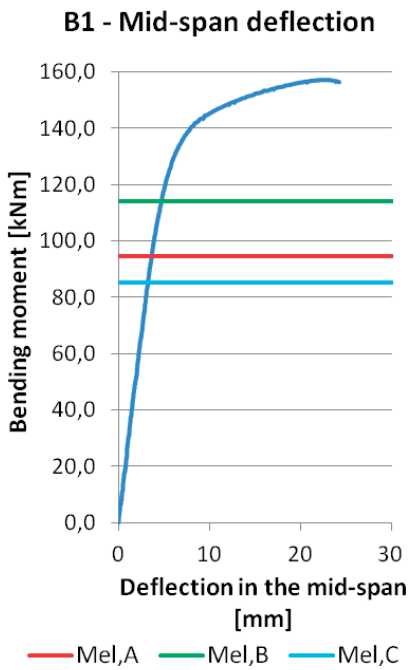
Na vzorcích opatřených tenzometry a snímači dráhy byla provedena standardní statická zatěžovací zkouška ve čtyřbodovém ohybu až do dosažení plastické únosnosti. Na základě materiálových zkoušek pak byla stanovena návrhová pevnost materiálu. Následně bylo zohledněno korozní oslabení, a to třemi způsoby:

- Metoda A – příčný řez obsahoval jednotlivé části s jejich minimální tloušťkou, tedy minimální tloušťka dolní pásnice, horní pásnice a stěny.
- Metoda B – pro příčný řez byla použita průměrná tloušťka horní, dolní pásnice a stěny.
- Metoda C – maximální korozní oslabení bylo aplikováno na všechny části příčného řezu.

Pro všechny metody byly stanoveny průřezové charakteristiky a stanovena únosnost. K nejvyšší únosnosti **vede metoda B**, a je i nejbližší reálné elastické únosnosti. Současně dochází ke vzniku špiček napětí v korozním důlku. Tento experiment ukazuje, že při korozním průzkumu potřebujeme získat **průměrné oslabení části průřezu**, jako je pásnice, stojina atd.

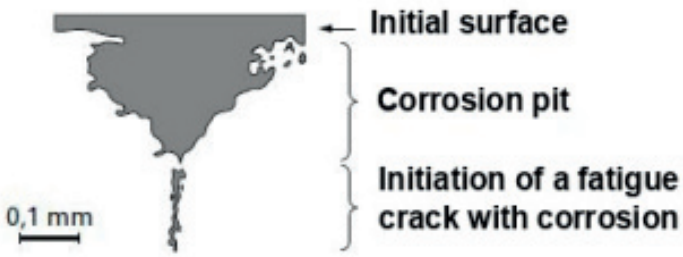


Obr. 2 Vývoj napětí v korozním důlku dle úrovně zatížení

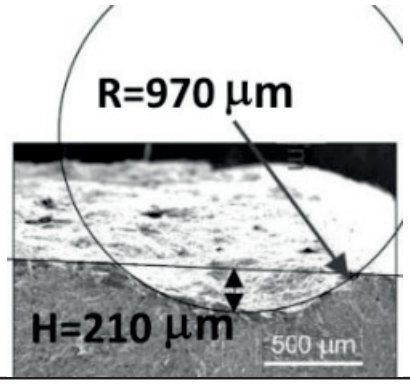


Obr. 3 Závislost průhybu na ohybovém momentu a srovnání se třemi metodami zohlednění koroze.

Experiment dále ukázal, že v korozních důlcích dochází už při malé úrovni zatížení k vysoké napjatosti, které se může blížit i mezi kluzu. To je zásadní pro stanovení únavové životnosti. Ukázat si to můžeme na základě analýzy, kterou v roce 2023 provedl Jacques Berthellemy.

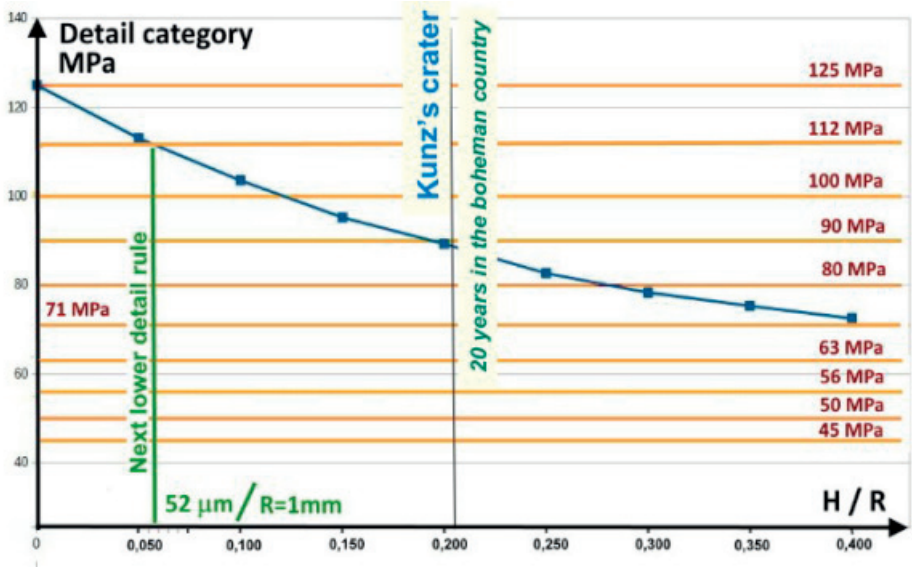


Obr. 4 Korozní důlek a vznik únavové trhliny v něm



Obr. 5 Stanovení ostrosti korozního důlku H/R

Korozní důlek se dá označit jeho hloubkou H a poloměrem R, čím je poměr H/R vyšší, tím je důlek ostřejší a představuje významnější vrub. Pro vysoké kategorie detailu pak může mít poměrně velký vliv, jak ukazuje následující obrázek. Pro nízké kategorie pak převažuje vliv základního detailu a jeho vrubu, tam vliv důlku je menší. Výsledky níže uvedené ukazují, že z hlediska únavy je zásadní **lokální korozní oslabení**, tedy v zásadě hloubka korozního důlku.



Obr. 6 Vliv kategorie detailu na ostrosti korozního důlku, odvozeného pro patinující ocel (Jacques Berthellemy, 2023)

V případě cyklického namáhání je detail nutno posoudit na únavu a je třeba si uvědomit, že dochází z důvodu vzniku korozních důlků ke zvýšení lokální napjatosti a následně ke snížení kategorie detailu. Pokud zanedbáme, a nebo naopak přesně neznáme, charakteristiku korozního důlku, a předpokládáme, že jeho ostrost závisí na celkovém oslabení prvku, tak toto snížení lze odhadnout podle vzorce, odvozeného na zkušebních vzorcích z nýtované konstrukce ze svářkové oceli a uvedeného v předpise S5/I.

$\Delta\sigma_{c,R} = \Delta\sigma_c . c_R$ [MPa]

$c_R = (1-0{,}484 . d_A)$ [-]

kde:

$\Delta\sigma_c$ je původní kategorie detailu prvku bez korozního oslabení,

d_A je úroveň korozního oslabení, stanovená jako podíl plochy zkorodovaného části příčného řezu k původní ploše příčného řezu u prvků namáhaných normálovou silou, popřípadě u prvku zatíženého kombinací ohybu a normálové síly jako podíl plochy zkorodovaného části příčného řezu posuzované části prvku (např. pásnice) k původní ploše části příčného řezu,

c_R je redukční součinitel.

3. Provádění průzkumu korozního oslabení

Při korozním průzkumu se rozlišují následující oslabení:

- **Lokální korozní oslabení** – dílčí lokální oslabení prvku, které je svým rozsahem několikanásobně menší, než hodnocený prvek či jeho část (pásnice, stěna atd.). Jedná se například o korozní důlek, prokorodování části průřezu prvku atd. Lokální oslabení je významným koncentrátorem napětí a může být významné pro hodnocení únavové životnosti.
- **Průměrné korozní oslabení** – jedná se o korozní oslabení, které odpovídá celkové průřezové ploše oslabení dílčí části průřezu (stěna, část pásnice atd.) podělené šířkou této části. Vyjadřuje v podstatě průměrné korozní oslabení na dílčí části prvku. Tato hodnota se odečte od původní tloušťky prvku a výsledná zbytková tloušťka se použije pro stanovení skutečných zbytkových průřezových parametrů celého prvku pro posouzení mezního stavu únosnosti a použitelnosti.

Při provádění průzkumu korozního oslabení se postupuje následujícím způsobem:

- **Analýza pokladů konstrukce**, sestavení osového schématu konstrukce s definováním jejich průřezů, rozdělení konstrukce na dílčí pruty (příhradové mosty) nebo části s konstantním průřezem definované délky (například úsek mezi příčníky u plnostěnného trámu), jednoznačné označení prvků.
- **Příprava karet prvků** pro jednotlivé zkoumané prvky, včetně schématu příčného řezu profilu v tištěné formě pro korozní průzkum

PRŮZKUM KOROZNÍHO OSLABENÍ OK **MOST V KM .....TÚ .....**

PRVEK : DOLNÍ PÁS - KOLEJ č. 1 - 2 **PŘÍHRADA :** **STRANA** L + P

SCHÉMA KONSTRUKCE

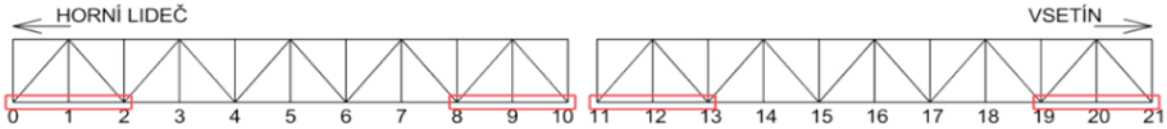
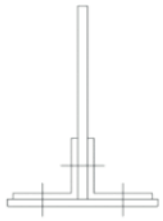
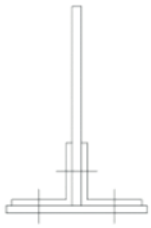
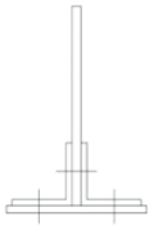


SCHÉMA PRŮŘEZU

Z - začátek prutu	S - střed prutu	K - konec prutu
		

H - HORNÍ PÁSNICE, S - STOJINA, D - DOLNÍ PÁSNICE S - 380x18, D - 280x14 + 2x L120x120x12

Korozní oslabení prutu [mm]

č.	ϕ/max	Rozměr - š/d	č.	ϕ/max	Rozměr - š/d	č.	ϕ/max	Rozměr - š/d
1			1			1		
2			2			2		
3			3			3		
4			4			4		
5			5			5		
6			6			6		
POZN:			POZN:			POZN:		

Obr. 7 Karta prvku, tak jak ji definuje předpis S5/I.

- Zpřístupnění konstrukce, a to horolezecky, odkrytím podlahových plechů, nájezdem vysokozdvižné plošiny, osazením dočasných lávek atd. Pro korozní průzkum je nepřijatelné hodnocení z dálky, konstrukce musí být přístupna na dosah ruky. Mimořádně významné je to zejména pro mostovku, dolní pasy, dolní pásnice a všechna místa, kde dochází k hromadění vody, nečistot a ke zvýšenému koroznímu působení. Za velmi účelné až nezbytné považujeme **provádění průzkumu za sucha** – voda v místech úsad tvoří bahno, které se jen těžko odstraňuje a může zakrýt případné trhliny či poruchy.
- **Provedení korozního průzkumu**. Při jeho provádění je nutno pečlivě mechanicky očistit korozně oslabená místa, a to včetně mechanického odstranění degradované oceli pod vrstvami koroze. Zde je třeba zdůraznit, že tradiční metody, jako je **lopatka, kladivo, sekáč, drátěný kartáč** jsou na větší oslabení a korozní zplodiny **neúčinné**. Může pak dojít ke zdánlivě dobrému výsledku, který je ale tvořen korozními produkty a skutečnost nám zůstává skryta. Efektivitu a kvalitu ukazují následující fotografie.

Obr. 8 Zdánlivě dobrý stav po ručním – pečlivém – očištění

Obr. 9 Skutečnost po očištění bouracím kladivem, plechy zcela prokorodovány

- Na základě dlouhodobé praxe považujeme za nejlepší metodu pro odstranění koroze jak z hlediska účinnosti, tak z hlediska efektivity, **bourací akumulátorová kladiva s plochým sekáčem**. Obavy z poškození konstrukce samotné zde nejsou na místě – poškození může nastat snad v případech, kdy zbytková tloušťka je okolo 1 mm a jde o velmi silné korozní oslabení, ale u silnějších prvků nelze sekáčem tento prorazit. Poškození lze zabránit volbou širšího sekáče a správným úhlem vedení kladiva.

Obr. 3 Doporučené vybavení pro korozní průzkum – akumulátorové bourací kladivo a plochý sekáč

- Po odstranění korozních zplodin se na prvku **stanoví lokální a průměrné korozní oslabení** na všech dílčích částech průřezu samostatně (například u T průřezu stěna, pásnice vlevo, pásnice vpravo)

a to tak, aby bylo možno sestavit v modelu průřezové parametry. Do karty prvku se uvedou i další poznatky, poškození (trhliny, poškozené nýty a šrouby, deformace, štěrbinová koroze). Korozní oslabení se měří pomocí posuvného měřítka za pomoci příložné lišty známé tloušťky, popř. hloubkoměrem. Nepřístupné části (plechy na stranách štěrbinové koroze), duté profily, rozsáhlé plochy atd. se měří ultrazvukovým tloušťkoměrem. Pokud se měří ultrazvukovým tloušťkoměrem, je nutno důkladně odstranit vrstvu koroze a nátěrů, případný nátěr je následně nutno opravit. Důvodem je fakt, že rychlost zvuku v nátěru je menší než v oceli a tloušťka nátěru se projeví zdánlivým nárůstem tloušťky plechu (pro epoxidové či akrylátové nátěry jde o cca 2-3x rozdíl). Alternativně lze změřit tloušťku nátěru a hodnotu zjištěnou ultrazvukovým tloušťkoměrem příslušně opravit.

- Zpracování zjištěných dat do přehledné tabulkové formy jako podklad pro stanovení průřezových hodnot.

3. Závěr

Závěrem lze konstatovat, že správné stanovení korozního oslabení je zásadním faktorem pro správné posouzení konstrukce a i když se jeho stanovení zdá být triviálním a notoricky známým úkolem, často tomu tak není. Tento článek věřím pomůže v praktickém a kvalitním provádění průzkumů korozního oslabení.

DIVYP Brno s.r.o.

Hlavní 156/80, 624 00 Brno

e-mail: divypbrno@divypbrno.cz

www.divypbrno.cz

DIAGNOSTIKA * VÝPOČTY * PROJEKTY

JEDNATEL SPOLEČNOSTI: **Ing. Jan TOMEK**

PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ:

• PROJEKTOVÁ ČINNOST V INVESTIČNÍ VÝSTAVBĚ

• ČINNOST ORGANIZAČNÍCH A EKONOMICKÝCH PORADCŮ VE STAVEBNICTVÍ

• DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

• SOUDNÍ ZNALEC V OBORU STAVEBNICTVÍ

Požadavky ŘSD ČR na kontrolu a doplnění evidence mostu a vypracování HP mostů v CEV

autor: Ing. Vladislav Vodička

organizace: Pontex spol., s. r. o.
TEL.: 602 347 691, E-MAIL: VVO@PONTEX.CZ

Anotace

závazné požadavky, vedení evidence mostů, provádění hlavních a mimořádných prohlídek, SHV (Systém hospodaření s vozovkou), stav části mostu, opatření a požadavky údržby, fotodokumentace, evidence zatížitelnosti, mosty ve správě ŘSD ČR, CEV.

1. VŠEOBECNĚ

V následujícím dokumentu jsou shrnuty požadavky na způsob vedení evidence a zpracování 1. hlavních, hlavních a mimořádných prohlídek mostů (dále jen HP) v CEV. Tyto požadavky platí též v přiměřené míře pro evidenci a HP propustků a zdí. Tyto požadavky se vztahují na činnosti zhotovitele HP mostu a týkají se vedení evidence a provádění hlavních a mimořádných prohlídek všech mostních objektů zařazených do evidence v CEV – Mosty.

Data z evidence mostů v CEV jsou nyní používána v systému SHV (Systém hospodaření s vozovkou). SHV při hodnocení stavu mostu využívá data z evidence a hodnocení stavu a to pro celkový stav mostu a hodnocení částí mostu na 1. a 2. úrovni členění objektu.

Při kontrole evidence a HP byly zjištěny značné nesrovnalosti v evidovaných údajích. Týká se to především rozdílných údajů v popisech částí mostu, které v evidenčním modulu často zcela chybí nebo nejsou aktuální. Jediným možným řešením je doplnění těchto údajů v rámci zpracování HP mostů.

Jedná se o doplnění pouze základního přehledu částí mostu v evidenci. Zpracování podrobné evidence mostu musí zajistit správce mostu (viz ČSN 73 6220 čl. 4) a není součástí prováděné HP.

2. DOPLNĚNÍ POPISU ČÁSTÍ MOSTU V EVIDENČNÍM MODULU

Při provádění HP je povinností zpracovatele provést kontrolu údajů v evidenci mostu (viz ČSN 73 6221 čl. 6. 2.

Zpracovatel HP provede vždy kontrolu a případné doplnění evidence a popisu částí objektu v evidenčním modulu CEV. V evidenci musí být vždy doplněny minimálně části pro druhou úroveň členění (viz příloha členění částí mostu). Části na třetí úrovni a další části se doplní dle potřeby. V rámci SHV se údaje částí ve třetí úrovni nevyužívají.

Činnosti v rámci zpracování HPM

Při provádění HP je povinností zpracovatele vždy provést kontrolu a případné doplnění nebo opravu údajů v evidenci objektu. Zpracovatel HP vždy při provádění prohlídky provede následující činnosti:

- před zahájením zpracování protokolu HP bude provedena kontrola popisu částí v evidenčním modulu,
- následně se provede v evidenci doplnění/aktualizace všech chybějících částí a jejich popisu, popis musí být stručný, není možné kopírovat celé odstavce z technické zprávy, doplňuje se pouze povinné položky a základní popis, ne rozměry a další podrobné údaje,
- zadává se vždy samostatně odlišný druh části (např. krajní opěry plošné základy, mezilehlé podpěry hlubinný základ, skupiny polí NK a pod.)
- při popisu části se doplní vždy i materiál a typ/druh části.

- zpracovatel HP upozorní na případné větší nesrovnalosti v evidenci mostu, např. chybějící podrobné údaje, nedostatečný nebo žádný náčrt apod., jedná se o závady v evidenci, které nemůže zpracovatel sám vyřešit v rámci prohlídky

Pozn.

- pro provedení kontroly evidence je možné využít formulář sloupcový ML, kde se tisknou všechny údaje zadané v evidenčním modulu objektu,
- prohlídka bez popisu částí v evidenčním modulu nebude schválena objednavatelem,
- v žádném případě se do evidence neuvádějí části mostu, které na mostě nejsou, např. most bez mostních závěrů.

Příklad – ev. údaje opěry, doplní se popis a položky označené hvězdičkou, rozměry se nedoplňují

1.2 Mostní podpěry křídla a čelní zdi

Pozice	Opěry
Upřesnění pozice	
Stav	
Popis části	B I U P pre H1 H2 H3
	Masivní železobetonové krajní opěry s rovnoběžnými křídly.
Materiál *	Zelezobeton
Typ podpěr *	Krajní opěra
Druh podpěr *	Masivní opěra
Počet *	2
Délka od (m)	12,00
Délka do (m)	12,00
Šířka od (m)	2,50
Šířka do (m)	2,50
Výška od (m)	4,00
Výška do (m)	4,50

Do popisu se nezahrnují údaje, které jsou obsažené v dalších položkách pro evidenci části. Typickým příkladem je např. izolační systém, ložiska nebo MZ.

3.5 Izolační systém NK

Pozice	1.pole
Upřesnění pozice	
Stav	
Popis části	Hydroizolace NK je celoplošná, NAIP na pečetící vrstvě. Ochranu izolace pod římsami tvoří asfaltový pás s hliníkovou vložkou. Ve vo zovce je izolace chráněna vrstvou litého asfaltu. Dodavatel izolačního systému IZOLSTAV-ZA, s.r.o.
Materiál izolace *	asfaltové izolační pásy
Typ izolace *	celoplošná
Druh izolační vrstvy	BITUMELIT PR 5,
Vrstva	
Výrobce izolace	Dehtochema - TN a.s.
Druh penetrace/peč.vrstvy	CHS-EPODUR 474 PRIMER, Spolchemie a.s.
Tloušťka izolace (mm)	
Ochrana izolace	pod římsou BITALBIT S, DEHTOCHEMA - TN a.s.

3. ZPRACOVÁNÍ PROHLÍDKY

Zpracovatel prohlídky zaznamenává všechny zjištěné závady k jednotlivým částem mostu. Ke zjištěné závadě může být přidáno navrhované opatření požadované k jejímu odstranění.

Základní zásadou při zpracování prohlídky je, že je nutné popsat všechny zjištěné závady, ale ke každé zjištěné závadě se nemusí navrhnout opatření.

Zpracovateli prohlídky se doporučuje zadat opatření pouze k závadám, které je nutné řešit v rámci zachování spolehlivosti, bezpečnosti a životnosti objektu. Současně se doporučuje množství opatření minimalizovat a stejný typ opatření na různých částech mostu slučovat do jednoho.

- základní přehled částí objektu se v prohlídce přebírá z evidenčního modulu, při tom se podle potřeby doplňují další dílčí části z úrovně 3,
- doplnění dalších závad v prohlídce v návaznosti na upřesnění polohy části mostu, při prohlídce se většinou zjistí další dílčí závady, které se musí přiřadit k části s upřesněnou pozicí, např. celkově ložiska v dobrém stavu, ale ložiska na OP1 – koroze,
- zpracovatel prohlídky upozorní na případné větší nesrovnalosti v evidenci mostu, např. nedostatečný nebo žádný náčrt apod., jedná se o závady v evidenci, které nemůže zpracovatel sám vyřešit v rámci prohlídky,
- popis závady bude stručný a závada bude vždy lokalizována (upřesněna poloha závady) a **bude určen stav navazující části mostu**, lokalizace je vždy v délkové míře od nějakého pevného bodu, např ložiska, líce opěry atd., alespoň v celých metrech, nebo příčně od hrany nebo podle čísla nosníku. Není dostatečná např.: „trhlina v prvním poli“ nebo „kaverna, vyskytuje se na NK celého objektu“

- každá závada se uvádí samostatně, není správné zapsat několik rozdílných závad do jedné položky, závady se přiřazují vždy k vybrané části mostu, při opakujícím se stejném typu závady na celém mostě se závada popíše pro celou NK, nebo všechna pole,
- při popisu závady se vždy u významných závad uvede porovnání s předchozí prohlídkou,
- vždy se u každé části mostu ve druhé úrovni členění ohodnotí stav části (a to pro 1. spodní stavbu a 2. nosnou konstrukci se hodnotí stav a pro 3. svršek mostu se hodnotí použitelnost, jde o to aby bylo možné hodnotit předpokládaný vývoj a odhadnout potřebu opravy/výměny části mostu, s prohlídkou to přímo nesouvisí, ale s hodnocením v SHV,
- stav části mostu se uvede i u té části mostu kde nebyla zjištěna žádná závada,
- v sekci „způsob zpřístupnění mostu“ se často chybně uvádí např. „ano“, nebo „konstrukce byla zpřístupněna“, ale správně se má uvádět konkrétní způsob zpřístupnění, např.: „NK - mostní prohlížečka typu.x., opěra: lešení, ložisko na pilíři: žebřík, mobilní plošina MP 15“ apod.
- pokud je prováděna mimořádná prohlídka mostu, hodnotí se stav v závislosti na rozsahu prováděné prohlídky, při prohlídce dílčí části mostu se hodnotí pouze stav této části, při mimořádné prohlídce celého objektu se hodnotí stav Nk a SS a jednotlivých částí,
- do poznámky v základních údajích prohlídky se uvedou údaje o objednateli, důvodu provádění prohlídky, podkladech a pod

Základní údaje

Druh prohlídky	Mimořádná prohlídka
Datum prohlídky	01.07.2023
Prohlídku provedl	Mička Tomáš, Ing.
Staničení ve směru	staničení převáděné komunikace
Poznámka	Mimořádná prohlídka byla provedena ve dnech 18.06.2023 a 01.07.2023 na základě objednávky firmy BES s.r.o. ze dne 08.06.2023. Předmětem mimořádné prohlídky bylo ověření stavu opraveného pravého zábradlí ve 4. poli po jeho proražení nákladním vozidlem dne 27.03.2023. Stavem jiných konstrukčních částí mostu se Mimořádná prohlídka nezabývala. Podkladem pro sestavení protokolu o vykonané Mimořádné prohlídce byly údaje uvedené v mostní evidenci (CEV)

- do poznámky ke stavu a použitelnosti se vždy uvádí část mostu a důvod zhoršeného stavu nebo použitelnosti,

Zadat údaje o stavu (je potvrzen nebo změněn) ☑

Stav spodní stavby • Koeficient	II - Velmi dobrý	1
Stav nosné konstrukce • Koeficient	IV - Uspokojivý	0,8
Použitelnost	IV - Omezeně použitelr	Všech pět položek musí být zadáno.

Poznámka ke stavu a použitelnosti

B I U P pre H1 H2 H3 </>

- stav NK IV. je v důsledku silného zatékání a začínající koroze na koncovém příčníku na OP8

- použitelnost IV je z důvodu poškození svodidel a zábradlí ve 2. poli mostu LS

- do poznámky k zatížitelnosti se vždy uvádí, zda a jakým způsobem byla zatížitelnost při provedené HP upravena nebo ponechána.

Zatížitelnost

Je potvrzena nebo změněna zatížitelnost	ano
Zatížitelnost V_n • V_r • V_e (t)	25,0 • 64 • 156
Způsob zjištění zatížitelnosti	N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)
R - Hodnota zatížitelnosti je po redukci vzhledem ke stavu mostu	ano
Max. nápravový tlak (t)	19,2
Uvažovat jako zatížitelnost v době uvedení do provozu	ne
Poznámka k zatížitelnosti	V rámci MPM byly stanoveny hodnoty zatížitelnosti. Hodnoty byly převzaty z předcházející MPM (Skoblová/2022).

4. FOTODOKUMENTACE

- vždy budou doloženy přehledné foto mostu (boční pohledy, prostorové uspořádání, pohledy na podpěry a jednotlivá pole/podhledy NK),
- popis závad bude doložen fotografiemi zjištěných závad, detailní foto jsou pouze na doplnění, postačuje pouze přiřadit odpovídající fotografie k popisované závadě a popis závady se automaticky přiřadí k popisu fotografie,
- fotodokumentace bude vždy s popisem, co je na fotu zobrazeno (z hlediska polohy),
- je nutná dobrá kvalita přikládaných fotografií,
- počet snímků úměrně k velikosti objektu a rozsahu závad a všechny doložené snímky se nemusí tisknout v protokolu prohlídky.
- fotodokumentace bude provedena podle zadání v Rámcové dohodě na diagnostiku mostů, propustků a zpracování hlavních, 1. hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů, zatěžovacích zkoušek mostů

Při provádění HPM musí být provedena fotodokumentace pomocí datovaných snímků v následujícím minimálním rozsahu (zpřesnění čl. 7. 1. 2 ČSN 73 6221: 03/2011 ve znění pozdějších změn) a snímky musí být v protokolu o HPM řazeny v tomto pořadí:

a) prostorové uspořádání na mostě, pohled ve směru staničení, ev. č. mostu je v záběru, dále snímek proti směru staničení,
b) boční pohled na celý most, a to z obou stran (pokud je to možné),
c) čelní pohledy na jednotlivé podpěry (pokud možno ve směru staničení),
d) pohledy na jednotlivá křídla opěr (pouze u mostů s křídly větších rozměrů),
e) podhled nosné konstrukce v každém poli mostu, pokud možno po směru staničení,
f) boční pohledy na jednotlivá mostní ložiska, u ložisek s měřítkem posunu detail měřítka a detail štítku (s čitelným popisem), v případě, že nejsou osazeny – detail ložiska v místě chybějící stupnice či štítku a napsat do závad, a to pouze při 1.HP a po případné opravě,
g) pohled shora na mostní dilatační závěr ve směru podélné osy závěru, čitelný detail identifikačního štítku osazeného na závěru (pokud je osazen, v případě, že štítek chybí, napsat do závad), a to pouze při 1.HP a po případné opravě,
h) pohled na čela nosné konstrukce na opěrách a pohled na mostní dilatační závěr zdola (pokud to umožní rozměr a tvar opěry),

Pozn.: Předchozích 8 bodů představuje standardní dokumentaci stavu mostu dle ČSN 73 6221 v den prohlídky, a to i v případě, že se na snímcích resp. na konstrukcích žádné závady nenacházejí.

i) další fotodokumentace závad a nedodělků dle výsledků prohlídky, s identifikací polohy fotografického záběru na konstrukci,
j) datování snímků bude provedeno datovým razítkem v originálním nezmenšeném snímku, datum musí být čitelné i po zmenšení snímku do protokolu o HPM v tištěné i elektronické verzi.
k) fotografické snímky musí být v ostrém podání, při nedostatku osvětlení je povinnost použít dostatečně výkonný fotoblesk,
l) u detailních záběrů vad a poruch bude použito příložné poměrové měřítko s alespoň centimetrovou stupnicí,
m) u mostních ložisek se fotodokumentace pořizuje po odkrytí (přizvednutí) ochranných krytů (zástěrek), pokud by odkrytí vyžadovalo zásah do ložiska, je nutné předchozí projednání se zadavatelem prohlídky,
n) popisy vad u fotografií v protokolu o HPM budou identické s popisy vad v seznamu závad v tomto protokolu.

5. NÁVRH OPATŘENÍ A POŽADAVKY ÚDRŽBY

Návrh opatření z prohlídky je podkladem pro plánování údržby a oprav objektu.

- opatření se nezadávají u každé zjištěné závady, zpracovávají se pouze opatření, která navazují na požadavky údržby a oprav,
- v CEV je zapracován nový seznam položek údržby, členění typu údržby, opatření a tím i požadavek údržby je možné zadat přímo při návrhu opatření v prohlídce, viz CEV - postup při zadávání požadavků údržby... vložený v dokumentech CEV.
- dokončení požadavků údržby a jejich splnění se provádí samostatně v údržbovém modulu po dokončení prohlídky, po dokončení proběhne jejich uložení do karty údržby, dokončení provede zpracovatel prohlídky,

- opatření a položky údržby jsou vždy pouze podklad pro vlastní zadání údržby, následné zadání musí být zpracováno podle platných ceníků a provádí ho správce odpovědný za zadání zakázky na provedení údržby

Pozn.

- položkou je i požadavek na diagnostiku, měření a vypracování PD,
- opatření z diagnostického průzkumu se zapracují do návrhu opatření, nebo se uvede v poznámce odkaz na umístění zprávy z DP v dokumentu k prohlídce nebo mostu.

6. ZATÍŽITELNOST

Detailní požadavky na vedení evidence a stanovení zatížitelnosti v rámci prováděné HP jsou zapracovány v metodickém pokynu M7- Stanovení a evidence zatížitelnosti mostů.

7. CITOVANÉ NORMY A PŘEDPISY

ČSN 73 6220 Evidence mostních objektů pozemních komunikací
ČSN 73 6221 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6222 Prohlídky mostů pozemních komunikací
M7 Stanovení a evidence zatížitelnosti mostů

8. PŘÍLOHY

- Nový číselník – způsob stanovení zatížitelnosti,
- Číselník členění částí mostu CEV/BMS
- Vzor vyplnění evidence a HP v CEV
- Ukázka hodnocení stavu a použitelnosti části mostu

Nový číselník - způsob stanovení zatížitelnosti

Způsob stanovení zatížitelnosti	Poznámka	převodník - položka starého číselníku
Vv – Podrobný statický výpočet		V-EN /V-CZEN
Kv – Kombinovaný statický výpočet		K-EN / K-CZEN
Pv – Porovnávací statický výpočet	Pouze pro nové mosty navržené podle soustavy norem ČSN EN ve stavu III a lepším	Z-EN / Z-CZEN
Od – Odhadem	Použije se v rámci HPM/MPM - omezená platnost zatížitelnosti do další prohlídky.	
	Do poznámky se uvede, z jakých hodnot se při stanovení vycházelo.	
N – Neznámý	Pouze pro zachování kompatibility pro neověřené hodnoty přebírané z předchozích prohlídek. Pokud se takováto zatížitelnost upraví vzhledem ke stavu mostu, transformuje se do kategorie „Od“.	N

Komentář - Poznámky k zatížitelnosti	Do poznámek se uvedou všechny důležité skutečnosti, které souvisí se stanovením
	- Podmínky platnosti stanovené zatížitelnosti (např. z hlediska stavu
	- Stanovení součinitele stavu mostu (alfa) a jeho zdůvodnění pro zatížitelnosti stanovené podle ČSN 73 6221 (způsob Od)
	- Poloha stopy pro výjimečnou zatížitelnost
	- Okrajové podmínky stanovení zatížitelnosti (použité podklady, technické
	- Rozhodující prvky konstrukce, případně zatížitelnosti jednotlivých
	- Odkaz na vyhodnocení zatěžovacích zkoušek, diagnostických průzkumů

Nový číselník částí mostu CEV/BMS

1. úroveň	2. úroveň	3. úroveň
1. Spodní stavba		
	1.1 Základy mostních podpěr a křídel	
		plošné - patka/pás
		hlubinné
		ostatní
	1.2 Mostní podpěry křídla a čelní zdi	
		1.2.1 dřík/stěna
		1.2.2 pilíř
		1.2.3 úložný práh
		1.2.4 křídlo
		1.2.5 závěrná zídka
		1.2.6 (09) Podložiskový blok
	1.3 Zemní těleso, záhozy, zpevnění, přech.obl.	
		1.3.1 zemní těleso
		1.3.2 přechodová oblast
		1.3.3 zpevnění svahu, svah.kužel
		1.3.4 zához, ochrana spod.st.
		1.3.5 zpevnění dna vodoteče
	1.4 Ostatní části spodní stavby	
2. Nosná konstrukce mostu (horní stavba)		
	2.1 Nosná konstrukce	
		2.1.1 mostovka
		2.1.2 hlavní NK
		2.1.3 ztužení
	2.2 Ložiska, klouby	
	2.3 Mostní závěry	
	2.4 Čelní zdi a přesypávka	
3. svršek		
	3.1 Vozovka	
	3.2 Chodníky	
	3.3 Římsy, obrubníky, zálivky	
		3.3.1 římsa
		3.3.2 obrubník
		3.3.3 zálivky
	3.4 Kolejový svršek	
	3.5 Izolační systém NK	
4. Vybavení		
	4.1 Svodidla/Zábradelní svodidla	
	4.2 Zábradlí	
	4.3 Dopravní značení, označení objektu	
	4.4 Zábrany protidotykové, kouřové, protinárazové, ledolamy a pod.	
	4.5 Protihlukové zdi	
	4.6 Území pod mostem a přístup. cesty	
	4.7 Cizí zařízení	
	4.8 Odvodnění	
	4.9 Ostatní vybavení	
5. Další části		
	5.1 – Opěrná zeď	

Tajemství ukrytá v mostech, Díl 14.: Názvosloví mostů a jeho využití při péči o mosty

autor: Ing. Jan Alzheimer Kryštof

organizace: Mostní vývoj, s. r. o., DIAGNOSTIKA
tel.: 77 55 66 300, e-mail: mostni.vyvoj.brno@seznam.cz

Motto: Co zváno růží zváno jinak vonělo by stejně sladce!

W. Shakespeare

Anotace

Přednáška se zabývá mostním názvoslovím upravovaným v minulosti dvěma ČSN shodného čísla 73 6200, ale rozdílného názvu. Norma schválená 15. 1. 1975 s účinností od 1. 1. 1977 o jednoduchém názvu „Mostní názvosloví (Bridges Terminology)“ byla prvním počinem v tomto směru. Její autor byl jediný, Ing. Karel Půček z Ústavu silničního hospodářství Praha. Druhá norma z července 2011, o rozšířeném názvu „Mosty – Terminologie a třídění“ (Terminology of bridges), která normu předchozí nahradila, je dílem kolektivu CTN PRAGOPROJEKT, a. s.

Přednáška se zabývá přínosy a zápory obou děl, a **hlavně rozšířením názvosloví pro potřeby prohlídek mostů** a diagnostických průzkumů a návrhy na účelné používání zkratek.

V roce 2025 oslavíme 50 let od vstupu mostařů ČR (tehdy ještě ČSR) mezi civilizované národy. Byla přijata první názvoslovná norma korigující lidovou tvořivost, i když ta se nedá vždy zcela vymýtit. Norma byla několikrát doplněna, poprvé v květnu 1977 a po dlouhých letech **v r. 2011** zcela přepracována včetně názvu. Norma se se tedy již nejmenuje „Názvosloví mostů“, ale „Mosty-terminologie a třídění“. Anglický název byl upraven jen lehce „Terminology of bridges“.

Jako dříve narozený projektant mostů a podle Dr. Plzáka Muž-úředník stříhnutý technikem jsem normu z r. 1975 s nadšením přijal a horlivě propagoval. Na nesrovnalosti jsem přišel, až když jsem začal s prohlídkami mostů (1979) a po absolvování postgraduálu na diagnostiku na ÚSRD (1987-1989). Názvoslovná norma byla „ušita“ pro projektanty. Proč? Protože v r. 1975 byly mosty prohlíženy jen výjimečně. Např. i norma „Evidence...“ byla ještě dlouho jen „oborová“ (ON 73 6221) a autorem byl projektant.

Nová norma z r. 2011 starou vylepšila v řadě věcí, některé chyby převzala, ale co jí vytýkám hlavně, že nevzala na vědomí, že se už mosty dost masově prohlížejí a diagnostikují. Prohlídkář (promiňte mi to označení, ale lepší asi nevymyslíme) se musí při prohlídce vyjádřit k řadě detailů, které projektant nemusí vůbec pojmenovat, protože to vyjádří výkresem. Dobře popsaná fotografie je sice poklad, ale jde právě o ten popis. Jak se mají detailní části jmenovat je úplně jedno, viz výše uvedený Shakespeare. Jen bychom se měli dohodnout.

1. CHYBY V POJMENOVÁNÍ

Označit v normě něco za chybu, která přežila téměř padesát let a dvoje přepracování je dost troufalé a autor bude rád, když mu bude jeho omyl vyvrácen. Jen ne prosím odkazem, vždyť se to tak říká léta. Některé zásady musíme ctít, jinak bude zmatek v popisných i fotodokumentačních částech naší péče o mosty. Zásada popisu ve směru staničení (slovo staničení také není v normách vysvětleno) a zleva doprava považuji v dalším za nediskutovatelnou jistotu, stejně jako skutečnost, že každý mostní objekt má levý a pravý kraj (okraj) a taky dva konce.

1.1 Pojmenování polí

Pole mostních objektů není v podstatě nutné pojmenovávat. Přesto může existovat nějaký důvod či snaha o perfekcionismus. U jednopolového objektu není problém. U dvoupolového se většinou mluví o prvním a druhém poli, takže rovněž žádný problém. U třech a vícepolových objektů, z úsporných důvodů (když mají stejné vlastnosti), mluví **obě normy** o 1. a posledním poli jako o polích krajních (čl. 6.5). Proč, když kraj (okraj) mostu je vlevo nebo vpravo a tam určitě ta pole nejsou. Řadu let používá autor termín koncová pole a pokud by to bylo pro něčí ego příliš, navrhuji **pole důsledně jen číslovat**. Arabskými číslicemi.

1.2 Pojmenování podpěr

Ani u podpěr není v podstatě nutné označovat je mimo čísla i slovně. Pojmenování však má jisté výhody pro rychlou orientaci. Takže termín pražská či brněnská opěra nebo opěra levobřežní či pravobřežní potěší každého mostaře, který nahlédne do záznamu z prohlídky. Problém přináší některým autorům prohlídek (i projektantům) skutečnost, že 1. a poslední podpěra je současně opěrou. Takže se můžeme dozvědět, že most o čtyřech polích má OP1 a OP2 (rozuměj 1. a 5. podpěru) a mimoto P1, P2 a P3 (v postupném číslování rozuměj podpěru 2., 3. a 4.). V číslování tedy zmatek.

Nešvar další, totožný s bodem 1.1 spočívá v tom, že koncové opěry (OP1 a OP2) jsou nazývány podpěrami krajními (čl. 6.5). Most má ale kraje (okraje) jinde.

1.3 Sloup, pilíř, stěna

Nová norma prakticky **vylučuje termín pilíř**. Podle čl. 6.10 je pilíř popsán nevýznamnými detaily, bez půdorysného vymezení vůči sloupu, jako tomu bylo ve staré normě. **Sloup** (čl. 6.11) je v současné normě charakterizován poměrem půdorysných rozměrů maximálně 2:1, stěnová podpěra naopak poměrem půdorysných rozměru větší než 2:1. Tam podle staré normy nastupoval pilíř. Stará norma stěnovou podpěru řeší jen v souvislosti s rámovou konstrukcí, nikoliv v souvislosti s její délkou.

2. VYŘAZENÍ TERMÍNŮ

Nepochybuji, že žádný projektant nepoužije **dříve používané termíny** poslední normou vyřazené. Namátkou jen uvedu: **zařízení zvláštní** (rozuměj destrukční), **nájezd mostu či předmostí**. Předmětné skutečnosti ale na současných objektech zůstaly, my je při prohlídkách musíme pojmenovat, nemůžeme se tvářit, že neexistují. Vyřazení některých termínů bych omezil.

3. TERMÍNY, KTERÉ BY V NORMĚ POTŘEBOVALA PÉČE O MOSTY

Jedná se vesměs o termíny, které se v předchozích normách nevyskytovaly. Jejich potřeba vznikla až s rozvojem péče o mosty, tedy v souvislosti s mostními prohlídkami a stavebním či diagnostickým průzkumem.

3.1 **Fasáda mostu, strana mostu.** Tak jak je pohledu nejvíce vystaveno průčelí, tedy fasáda pozemního objektu, tak o mostu vypovídá nejvíce pohled na jeho strany. Nabízejí se termíny (levá/pravá) fasáda mostu nebo (levá/pravá) strana mostu. Termín „strana mostu“ nemá ten potřebný důraz na vzhled.

3.2 **Návodní strana mostu / vtoková strana (vtok) propustku** podle směru, ze kterého voda přitéká nebo: **Povodní strana mostu / výtoková strana (výtok) propustku** podle směru, do kterého voda odtéká. U objektů přes vodoteč často používaný termín.

3.3 **Založení mostu** by bylo potřeba rozdělit na 3 části: **plošné** (základové pásy a bloky), **podporované** (na vháněných či vrtaných pilotách) a **hlubinné** (studny, kesony, milánské stěny).

3.4 **Základový pás.** Nejčastější prvek plošného založení mostu, kde v půdorysu výrazně převládá jeho délka. Je třeba zdůraznit, že podle Ústavu pro jazyk česky AV je slovo pás ve všech pádech s krátkým a.

3.5 **Základový blok.** Prvek plošného založení, kde jsou půdorysné rozměry přibližně stejné.

3.6 **Základový ústupek.** Část základového pásu nebo základového bloku, o který tento vyčnívá zpod dříku mostní podpěry.

3.7 **Koncová podpěra** (nesprávně krajní podpěra). První a poslední podpěra mostu. Může být doplněna pojmenováním opěry (pražská, levobřežní či podle světové strany).

3.8 **Mezilehlá podpěra.** Každá podpěra umístěná mezi podpěrami koncovými (opěrami).

3.9 Stěnová podpěra. Podpěra charakterizovaná neobvyklou délkou.

3.10 Prosypaná opěra. Koncová členěná podpěra, která není opěrou v pravém slova smyslu. Může sice zachycovat zemní tlak svými křídly, ale uzavření koncového mostního otvoru vůči násypu za opěrou je řešeno jinak (zpravidla ne příliš úspěšně) např. dlážděním přilehlého svahu.

3.11 Přechodová oblast. Oblast obsypu rubu opěry mostu, kde z různých vlivů může nastat pokles komunikace a porušení komfortu jízdy. Problém je řešen přechodovou deskou, viz čl. 6.28 ČSN 73 6200 nebo tzv. přechodovým nebo nájezdovým klínem.

3.12 Přechodový/nájezdový klín. Řeší poklesy přechodové oblasti vůči mostu pomocí proměnné vrstvy nevyztuženého porézního betonu. Jeho vedlejší funkce je drenážní.

3.13 Temeno. Úsporné označení horních vodorovných ploch různých konstrukcí jako jsou úložné prahy, nosníky a římsy.

3.14 Líc opěry. Plocha opěry přivrácená do koncového mostního otvoru.

3.15 Rub opěry. Plocha opěry odvrácená od koncového mostního otvoru, směrem k násypu přilehlé komunikace.

3.16 Čelo opěry, čelo mezilehlé podpěry, čelo úložného prahu a čelo nosníku či nosné konstrukce. Jedná se o plochy, kterými opěry, mezilehlé podpěry, úložné prahy či nosníky/nosné konstrukce začínají nebo kterými končí.

3.17 Konec opěry, konec mezilehlé podpěry a konec úložného prahu. Části opěr, mezilehlých podpěr a úložných prahů pod okraji nosné konstrukce.

3.18 Krycí (plentovací) **zeď** může být součástí úložného prahu podpěry nad jeho čelem. Zboku kryje uložení nosné konstrukce a styk krajních nosníků na mezilehlými podpěrami. Je oblíbená u architektů, brání však přístupu k uložení nosníků.

3.19 Začátek a konec mostního křídla s ohledem na staničení. Při popisu závad a poruch křídel by se pro zjednodušení hodilo popisovat křídla na 1. podpěře proti směru staničení.

3.20 Křídlová část opěry. Část opěry nahrazující začátek křídla za jejím rubem, v případě, že křídlo není oddilatované v rovině rubu opěry, ale kousek dál (bude potřebný obrázek).

3.21 Úložná spára. Prostor mezi horní plochou (temenem) úložného prahu a podhledem nosné konstrukce, ve kterém se vyskytují prostředky jejího uložení.

3.22 Koncové a mezilehlé pole. Rozlišení polí podle jejich umístění v podélném směru.

3.23 Protihluková stěna. Ochranné zařízení omezující obtěžování okolí komunikace dopravním hlukem. Je zřízeno na kraji objektu nebo v jeho těsné blízkosti na samostatné souběžné nosné konstrukci.

3.24 Valená klenba. Klenba jejíž tvar je částí plochy válce (třeba i eliptického). Na mostech jsou prakticky všechny klenby valené.

3.25 Stlačená nebo eliptická klenba. Klenba, jejíž vzepětí je menší než polovina její světlosti.

3.26 Segmentová klenba. Valená klenba, jejíž podhled přechází ve svých patách do podpěr lomem.

3.27 Klenební pás. Úzký pruh valené klenby podtažený někdy ještě pod jinou klenbu jako její zesílení.

3.28 Pata klenby. Místo, kde klenba dosedá na svoji podpěru. Zakřivená plocha jejího podhledu se mění na svislou.

3.29 Klenák. Prvek klenby. V případě klenby z kamene lépe opracovaný, v horším případě neopracovaný kámen, jejichž souhrn společně s výplní spár maltou tvoří klenbu. Tvar klenáku má být klínovitý.

3.30 Závěr klenby. Nejvyšší místo klenby, zděné nebo betonované u malých objektů obvykle jako poslední. Pokud je klenba zděná z kusového staviva nazývá se zde poslední osazovaný klenák jako hlavní klenák.

3.31 Výška nebo vzepětí klenby. Vzdálenost mezi spojnicí pat klenby a podhledem (lícem) závěru klenby.

3.32 Čelo klenby. Ukončení klenby na jejím okraji (ve fasádě mostu). Bývá z lépe opracovaných a leckde také větších kamenů.

3.33 Čelní zeď. Součást klenbové nosné konstrukce nad jejími okraji (ve fasádě mostu). Slouží k zadržování nestmelené výplně nad klenbou. V části nad vozovkou může plnit funkci zábradlí. Starší názvy této konstrukce: parapetní zeď, poprsní zeď a prsa klenby.

3.34 Vyrovnávací/spádová vrstva. Slouží k plánovanému nebo neplánovanému vyrovnání nebo spádování povrchu nosné konstrukce pro získání požadovaného sklonu hydroizolace nebo vozovky.

3.35 Nadbytečné zesílení vozovky. Rozšířený nešvar realizovaný nejčastěji při souvislé opravě vozovky před a za mostem bez odfrézování původního krytu. Výjimečně se tak děje i po chybně výškově

založeném mostu nebo vyšším provedení pozemní komunikace. Slangový výraz je: “přebalení vozovky“.

3.36 Příčníkové pole. Úsek nosné konstrukce ohraničený v podélném směru dvěma sousedními příčníky.

3.37 Pačokování. Jednoduchá ochrana povrchu cementobetonových konstrukcí pomocí řídkého cementového tmele nanášeného natíráním.

3.38 Špricování. Jednoduchá ochrana povrchu cementobetonových konstrukcí pomocí řídkého cementového tmele nanášeného nahazováním.

3.39 Torkretování. Ochrana povrchu cementobetonových konstrukcí pomocí jemné cementobetonové směsi nanášené mechanizovaným stříkáním. Bývá někdy vyztužen, někdy kotven k podkladní konstrukci, někdy vícevrstvý. Někdy použit nevhodně.

3.40 Větrání. Převážně fyzikální jev způsobující degradaci materiálu v klimaticky nepříznivých obdobích roku (mrazové větrání). V našem případě se jedná o cementový beton.

3.41 Koroze. Převážně chemický jev způsobují degradaci materiálů i za běžných klimatických podmínek.

3.42 Karbonatace/karbonizace. Speciální chemický jev způsobující pokles pH cementového betonu, který jinak brání korozi v něm uložené výztuže.

3.43 Stopy po zatékání. Barevné změny konstrukce i po jednorázovém zatečení na její povrch. Zatékat může průsakem nebo ze spár a trhlin. Signalizují vadné provedení či poruchu izolace či jejího připojení na lemující konstrukce či poškození návaznosti či celistvosti nadlehlých konstrukcí.

3.44 Výkvěty. Produkt krystalizace složek cementových a vápnitých pojiv vznikající na površích konstrukcí při jejich opakovaných vlhnutích.

3.45 Výluhy. Ve vodě rozpuštěné složky cementových a vápnitých pojiv, v našem případě z výše ležících a před atmosférickou vodou nechráněných mostních konstrukcí.

3.46 Inkrustace. Produkty chemické reakce mezi výluhy a vzdušným kyslíkem, usazené na povrhu, v našem případě níže ležících mostních konstrukcí.

3.47 Záclony. Stopy po rozsáhlém a různě intenzivním zatékání na svislé povrchy mostních konstrukcí. Pokud jsou dlouhodobé jedná se většinou již o záclony inkrustací.

3.48 Spára pracovní. Záměrně vytvořené přerušení konstrukce z důvodu časové náročnosti nebo navázání jiného druhu konstrukce.

3.49 Spára dilatační. Záměrně vytvořené přerušení konstrukce pro umožnění vzájemného pohybu sousedních částí.

3.50 Trhlina. Nechtěné přerušení konstrukce z důvodu jejího neuvažovaného namáhání. Může vzniknout i v pracovní spáře.

3.51 Mostní římsa. Prvek, který na okraji mostu podélně ohraničuje mostní svršek a nese vnější záchytné bezpečnostní zařízení, mostní zábradlí. V současnosti bývá římsa často zřizována monoliticky s chodníkem či odrazným proužkem.

3.52 Vnější a vnitřní římsa. Rozlišení říms na okrajích objektu skládajícího se z levého a pravého mostu. Římsy na okrajích objektu jsou nazývány vnějšími, římsy na styku těchto dvou mostů římsami vnitřními.

3.53 Sníženiny v římsách. Místa umožňující pravidelný odtok vody z povrchu vozovky do souběžného odvodňovacího žlabu. Podle výskytu pohybu chodců mohou být zakryté. Registrován byl jen jeden další termín pro sníženinu: nátok.

3.54 Lícní prefabrikáty říms. Tvárnice sloužící jako ztracené bednění monolitický říms a vytvářející její pohledové (svislé) plochy.

3.55 Mostní chodník. Část mostního svršku určená pěšímu provozu. V současnosti bývá často zřizován společně s římsou a často nese vnitřní záchytné zařízení, upravené silniční svodidlo.

3.56 Odrazný proužek. Část mostního svršku určená k zachycení nárazu pneumatiky vozidla. V současnosti bývá často zřizován společně s římsou a nese záchytné bezpečnostní zařízení, zábradelní svodidlo.

3.57 Mostní zábradlí. Záchytné bezpečnostní zařízení osazované na vnějším okraji mostních říms. Braní pádu chodců z přilehlého chodníku.

3.58 Zábradelní pole (zábradelní sekce). Část mostního zábradlí ohraničená v podélném směru sousedními zábradelními sloupky (sousedními montážními spoji).

3.59 Zábradelní svodidlo. Záchytné bezpečnostní zařízení osazované na mostech bez přístupu chodců tak, aby jeho svodnice lícovala s vnitřní hranou odrazného proužku.

3.60 Upravené silniční svodidlo. Záchytné bezpečnostní zařízení osazované na vnitřní hraně mostního chodníku a chránící chodce před vozidly.

3.61 Vročení je údaj o době stavby objektu umístěný na některé jeho části. Nejtrvaleji plastickým otiskem při betonáži, méně vhodně dodatečně umístěným nápisem.

3.62 Diagnostický průzkum mostního objektu. Vyšší stupeň péče o most, kterou se ověřují fyzikální a chemické vlastnosti materiálů konstrukcí pro jeho opravu či přestavbu.

4. ZKRATKY

Zkratky významně urychlují práci v terénu. Použít je do konečného záznamu z prohlídky nedoporučuji, protože objednatelé nebudou mít k dispozici tabulku pro jejich rozklíčování a mohlo by dojít k nedorozumění. V dalším je uvedena tabulka zkratek, které autor tohoto příspěvku používá.

CB	cementový beton	PD	přechodová deska
CZ	cizí zařízení	OP	opěra
DDG	doplňková diagnostika	SD	stavební dokumentace
DG	diagnostika či diagnostický průzkum	S,J,Z,V,SZ,SV,JZ,JV	světové strany
DZ	dopravní značka/y)	TSm	typizační směrnice "Vybavenie mostov"
P/MPM	podrobná/mimořádná prohlídka mostu	TP	typový podklad
AB	asfaltový beton	UP	úložný práh
UK	umělý kámen	VO	veřejné osvětlení
KZ	krycí zeď (zídka)	NK	vodorovná nosná konstrukce
MP	mezilehlá podpěra	ZBZ	záchytné bezpečnostní zařízení
MK	místní komunikace	ZZ	závěrná zeď (zídka)
ML	mostní list	ŽB	železobeton
MZ	mostní závěr	SDO	Silniční databanka Ostrava

DIVYP Brno s.r.o.

Hlavní 156/80, 624 00 Brno

e-mail: divypbrno@divypbrno.cz

www.divypbrno.cz

DIAGNOSTIKA * VÝPOČTY * PROJEKTY

JEDNATEL SPOLEČNOSTI: **Ing. Jan TOMEK**

PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ:

- **PROJEKTOVÁ ČINNOST V INVESTIČNÍ VÝSTAVBĚ**
- **ČINNOST ORGANIZAČNÍCH A EKONOMICKÝCH PORADCŮ VE STAVEBNICTVÍ**
- **DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ**
- **SOUDNÍ ZNALEC V OBORU STAVEBNICTVÍ**

Přehled nesrovnalostí v plnění 1. HMP dle ČSN 73 6221

autor: Ing. Zdeněk Zálešák

Předkládáme soubor nálezů s kontroly 1.HMP. Níže zobrazuji citace z normy, o které se v rozporu s prohlídkáři opíráme:

4.9 Zprávu o prohlídce, včetně návrhu opatření, musí zpracovatel prohlídky projednat s jejím objednatelem. Zpráva o prohlídce, včetně návrhu opatření, musí být bez zbytečného prodlení projednána s vlastníkem/správcem mostu, v případě první hlavní prohlídky s budoucím vlastníkem/správcem mostu. Záznam o projednání se uvede do zprávy o prohlídce.

Nelze nalézt záznam o projednání dalších fází 1.HMP, který by zdokladoval seznámení s aktuálním stavem vlastníka/správce mostu po vypořádání VaN.

5. 3. 1 Hlavními prohlídkami se provádí podrobný dozor nad stavem, spolehlivostí a bezpečností mostních objektů. Hlavní prohlídky slouží jako podklad pro plánování údržby a oprav mostů (viz přílohu A).

Části konstrukcí, které nemají 100 % stavebně technický stav nebo stav zaručující bezpečné užívání a jež budou předmětem plánování údržby nejsou v 1.HMP často popsány nebo nejsou v přiložených fotografiích doloženy – především zálivky, schodiště, odvodňovací trubičky, branky a oplocení (stav bránící přístupu k mostu osob vykonávající údržbu a prohlídky).

5.4.3 První hlavní prohlídka mostu se může provádět v několika etapách (nebo i opakovaně), a to v závislosti na postupu dokončování nebo uvádění mostu nebo jeho částí do provozu, nebo v případě zjištění většího rozsahu vad a nedodělků na kontrolovaném mostě. V případě první hlavní prohlídky prováděné po částech nebo opakovaně se do zprávy o prohlídce mostu uvede etapa prohlídky.

1.HMP která byla k předčasnému užívání nebyla řádně aktualizována po vypořádání/odstranění vad a nedodělků. Protokoly z přejímek a VAN dokládají vypořádání, ale v prohlídkách zůstaly uvedené vady/nedodělky, a to včetně fotodokumentací – neodpovídá předávanému stavu. Fotodokumentace jsou často staré, nemají aktuální datum prohlídky. Informace o etapě prohlídky často chybí zcela.

6.3.3 Při první hlavní prohlídce mostu musí být umožněn přístup ke všem nezakrytým částem, prvkům a místům kontrolované konstrukce přístupným bez zásahů do konstrukce mostu. Způsob zpřístupnění a provedení hlavní prohlídky jednotlivých částí mostu se uvede do zprávy o prohlídce.

Chybějící provedení prohlídky kcí (za normálních okolností nepřístupných), informace, za jakých okolností byla tato místa zpřístupněna a výsledek kontroly nepřístupných míst často chybí zcela. Viz most SO 210. informace o nutnosti vyčerpat vodu pro provedení prohlídky. Původně před urgencí chybělo provedení kontroly zatopených částí mostů – pod vodní hladinou, ale také např. kontrola mostní kce v zatopené oblasti nad hladinou vody. **Zpřístupnění konstrukce: neuvádí způsob zpřístupnění ložisek**

6.3.5 Podklady pro provádění první hlavní prohlídky jsou:

- zpráva zhotovitele o provedení a kvalitě stavby;
- písemné vyjádření objednatele nebo stavebního dozoru k provedení a kvalitě stavby;
- mostní list, případně dokumentace skutečného provedení stavby nebo ověřená dokumentace stavby;

– stanovení zatížitelnosti, není-li v době prohlídky k dispozici mostní list;

– podklady k provádění zatěžovací zkoušky, pokud je požadována.

V případě potřeby může zhotovitel první hlavní prohlídky mostu požadovat předložení dokladů o kvalitě materiálů a provedených zkouškách během výstavby mostu.

Údaje v 1.HMP jsou často v rozporu s údaji uvedenými v závěrečné zprávě zhotovitele nebo v Dokumentace stavby skutečné provedení nebo s materiálovými knihami nebo geodetickém zaměření. Celé odstavce v 1.HMP jsou slepě kopírované z dokumentace RDS (nebo hůře z Dokumentace stavby pro stavební povolení) a i popis stavu „bude provedeno“ nikoliv „bylo provedeno“ odkazuje na RDS. Do závěrečné poznámky prohlídkář uvádí: dílo v souladu s PD a pod; což neodpovídá výše uvedeným skutečnostem.

6.3.6 Součástí první hlavní prohlídky je:

– podrobná kontrola a hodnocení provedení mostu, všech jeho částí a prvků podle předložených podkladů (viz 6.3.5);

– popis aktuálního stavu, závad, poruch a nedodělků jednotlivých částí a prvků mostu zjištěných při prohlídce;

– návrh opatření;

– stanovení stavu mostu a jeho částí;

– stanovení termínu další hlavní prohlídky, případně stanovení termínů výkonu běžných prohlídek;

– hodnocení mostu a/nebo jeho částí z hlediska provedení zatěžovací zkoušky, pokud je požadována;

– hodnocení mostu a/nebo jeho částí z hlediska uvedení do provozu, jejich funkčnosti a spolehlivosti (viz 7.3);

– hodnocení mostu a/nebo jeho částí z hlediska hodnot zatížitelnosti uvedených v předložených podkladech, včetně uvážení výsledků provedené zatěžovací zkoušky (viz 7.2).

POZNÁMKA Obvyklý informativní rozsah kontroly mostu při první hlavní prohlídce je uveden v příloze C.

6.3.7 V případě pochybností o kvalitě stavby, provedení stavby a/nebo použitých stavebních hmotách se do návrhu opatření uvedou požadavky na doložení nebo dodatečné provedení zkoušek nebo měření na hotové stavbě (např. zatěžovací zkouška, diagnostický průzkum, zkoušky jednotlivých materiálů, dlouhodobé sledování mostu, apod.).

Rozsah prohlídky viz výše, není naplněn; chybí často přesné technické údaje, v prohlídce se objevují termíny např. (místo O1 a O2) opěry jsou od 85 do 125 cm, místo faktického zaznamenání, že O1 je 85 cm, dále posouzení zálivek, zda jsou provedeny (sledované při plánování údržby!).

6.3.8 Průběh a výsledky první hlavní prohlídky se zaznamenají do zprávy o prohlídce (viz 9.4).

Neúplné, neodpovídající rozsahem.

6.6 Technická prohlídka

6.6.1 Technickou prohlídku mostu, jeho části nebo prvku má provádět odborně způsobilá osoba (držitel Osvědčení nebo Oprávnění podle požadovaného rozsahu a účelu prohlídky).

6.6.2 Při technické prohlídce se stanovují okamžitý technický stav, závady, poruchy a/nebo nedodělky na mostě, jeho části nebo prvku, jako podklady pro technickou přejímku mostu nebo jeho části.

6.6.3 Při technické prohlídce se postupuje podle ustanovení platných pro běžné nebo hlavní prohlídky (viz 6.1 a 6.2), které se přiměřeně upraví a doplní v závislosti na účelu a rozsahu, které musejí být uvedeny v zadání prohlídky.

6.6.4 Průběh a výsledky technické prohlídky se zaznamenají do zprávy o prohlídce (viz 9.6).

Pokud prohlídkář nechtěl zasahovat do uzavřené 1.HMP mohl použít na naši výzvu k doplnění technickou prohlídku a zaktualizovat v ní údaje s ohledem, že reálně je naplněna podstata výše uvedeného bodu 6. 6. 2.

7.2.2.3 V případě výskytu trhlin v konstrukcích se při hodnocení stavebního stavu zohlední:

- přípustnost trhliny z hlediska typu, materiálu a funkčních požadavků na hodnocenou konstrukci, její část nebo prvek;
- předpokládaná příčina vzniku trhliny a její propagace (rozvoje), včetně hodnocení vývoje trhliny v čase (např. porovnáním se stavem zjištěným předchozími prohlídkami);
- šířka trhliny z hlediska požadované zbytkové životnosti konstrukce ve vztahu k přípustným limitům (uvedeným např. v ČSN EN 1992-2 a ČSN 73 6222) – předpokládaný vliv trhliny na odolnost (spolehlivost) konstrukce, včetně odhadu vývoje poškození a odolnosti konstrukce v místě trhliny v čase (viz tabulka 1);
- lokální podmínky v místě trhliny (typ trhliny, poloha na mostě, zatékání, apod.).

POZNÁMKA 1 Při hodnocení trhlin v ocelových konstrukcích, svarech a spojovacích prvcích se přiměřeně použijí ustanovení platných technických předpisů (zejména ČSN EN 1993, ČSN EN 1090-2 a ČSN EN ISO 5817), případně se do návrhu opatření uvede požadavek na provedení mimořádné prohlídky za přítomnosti příslušného specialisty.

POZNÁMKA 2 Příklady obvyklých opatření pro odvrácení havárie a/nebo pro zajištění bezpečnosti provozu na mostě jsou uvedeny v A.1.4.

Neúplné, neodpovídající rozsahem. Výskyt trhlin není popsán tak, aby jej mohla třetí osoba bez problému lokalizovat, není zřejmý rozsah výskytu trhlin pro další prohlídku – nebude možné sledovat/konstatovat rozšiřování. U některých SO je zpracován pasport trhlin a v 1.HMP o něm není zmínka.

Pokud byla na SO provedena sanace a následně byla celá plocha opatřena sjednocujícím nátěrem a nebyly trhliny před sanací zaznamenány do 1.HMP (v rámci odstraňování vad a nedodělků z technických prohlídek po spuštění do předčasného užívání) – po nátěru není již možné stanovit původní rozsah, následující prohlídka bude mít problém s posouzením trhlin, pokud se opět vyskytnou.

Tabulka 1 – Klasifikační stupně stavebního stavu

Klasifikační stupeň stavebního stavu	Stavební stav	Popis stavebního stavu
I	Bezvadný	Bez zjevných závad, poruch a/nebo nedodělků.
II	Velmi dobrý	Lokální vzhledové závady a poruchy, které nepředstavují zvýšené riziko z hlediska zajištění dlouhodobé spolehlivosti mostu (nad 10 let).
III	Dobrý	Závady a poruchy většího rozsahu, které neovlivňují spolehlivost konstrukce, avšak představují zvýšené riziko z hlediska jejího zajištění v časovém horizontu do 10 let.
IV	Uspokojivý	Závady a poruchy, které nemají významný vliv na spolehlivost konstrukce, avšak představují zvýšené riziko z hlediska jejího zajištění v časovém horizontu do 5 let.
V	Špatný	Závady a poruchy, které mají významný vliv na spolehlivost konstrukce, avšak jsou odstranitelné bez významnějších zásahů do nosné konstrukce mostu.
VI	Velmi špatný	Závady a poruchy, které mají zásadní vliv na spolehlivost konstrukce a jsou odstranitelné pouze významnými zásahy do nosné konstrukce mostu.
VII	Havarijní	Závady a poruchy ovlivňující spolehlivost konstrukce takovou měrou, že vyžadují okamžitá opatření pro odvrácení havárie (např. uzavření nebo podepření mostu).

Klasifikace od prohlídkáře je v některých případech k přezkoumání, zda stav popsaný v tabulce 1 odpovídá stavu reálnému SO (domníváme se, že některé mosty mají být zařazeny v kategorii vyššího stupně.

9.1.6 Do zprávy o prohlídce se uvedou zjištěné závady a poruchy, včetně jejich podrobného popisu, lokalizace a fotodokumentace (viz 9.1.8).

9.1.7 V případě hlavní, první hlavní nebo mimořádné prohlídky se do zprávy o prohlídce uvede vliv rozhodujících zjištěných závad a poruch na hodnocení mostu a jeho částí. V případě, že zjištěné závady a poruchy mají vliv na zatížitelnost mostu, jeho části nebo prvku, uvedou se ve zprávě zvlášť ty části nebo prvky konstrukce, které o zatížitelnosti mostu rozhodují (zpravidla části nebo prvky mostu s nejhorším stavebním stavem).

9.1.8 Do zprávy o prohlídce se uvede přehledná fotodokumentace uspořádání a stavu mostu v době provádění prohlídky a fotodokumentace zjištěných rozhodujících závad a poruch. Na fotografiích se vhodným způsobem vyznačí (uvede) datum pořízení snímku. Rozsah fotodokumentace se přizpůsobí rozsahu prováděné prohlídky (viz kapitola 6), doporučený rozsah fotodokumentace v závislosti na druhu prohlídky je uveden v tabulce 4. Ke kontrolní prohlídce se fotodokumentace nepořizuje.

Výše uvedené rozsahy neodpovídají rozsahům v prohlídkách předaných. Fotografie jsou často staré z průběhu výstavby a neodpovídají popisu prohlídky, jsou v rozporu s výše uvedeným článkem. Počet fotografií neodpovídá rozsahu viz tabulka níže:

Fotodokumentace[3]	Druh prohlídky			
	Běžná	Podjezdu	Hlavní / První hlavní	Technická / Mimořádná[1]
Boční pohledy na most (z obou stran)	•	•	•	•
Prostorové uspořádání na mostě	•		•	•
Prostorové uspořádání pod mostem	•	•[2]	•	•
Pohledy na jednotlivé podpěry mostu	•	•[2]	•	•
Pohledy na křídla krajních opěr	•	•[2]	•	•
Podhled nosné konstrukce v jednotlivých polích	•	•[2]	•	•
Dokumentace ložisek a kloubů			•	•
Dokumentace mostních závěrů (pohled shora)	•		•	•
Dokumentace závad a poruch (podle rozsahu prohlídky)	•	•	•	•

POZNÁMKY:

Požadavek na provedení fotodokumentace je označen symbolem „•".

1) Rozsah fotodokumentace se přizpůsobí rozsahu a zaměření prohlídky (podle zadání).

2) Rozsah fotodokumentace se upraví s ohledem na rozsah dotčení přemosťované komunikace mostem (podjezdem) – např. pouze jedno pole mostu.

3) Při zachování čitelnosti a dostatečného rozlišení lze na jednom snímku zobrazit i více vyjmenovaných částí fotodokumentace.

DALŠÍ VADY Z TEXTACE PROHLÍDEK:

Zpracovatel prohlídek jmenovitě uvedený není totožná osoba, která opatřila otiskem razítka oprávněné osoby 1.HMP

Na 1.HMP chybí označení stavebního objektu. Jelikož projektová dokumentace je identifikována číslem stavebního objektu, nutné doplnit. Později obtížně párovatelné a dohledatelné s PD.

Prázdná místa ve formuláři 1.HMP jsou neakceptovatelná.

1. 2. Podpěry a křídla:

- často chybí popisy křídel
- Není pasport trhlin v závěrné zídce, případně v jiné části (pokud je pasport vyhotoven mimo evidenci 1.HMP, chybí o zpracování informace a není přiložen)
- Na fotografiích je vidět sanace závěrné zídky a boku úložného prahu – v textové části chybí popis sanace zcela.

1. 3. 2 Přechodová oblast

- Chybí popisy napojení přechodové desky na podpěru

- Chybí popisy svodidel v přechodové oblasti, napojení dvou typů svodidel často vykazující technologickou nekázeň montáže, často je svodidlový sloupek umístěn do ŽB žlabovek – není uvedena informace o potřebě sledování ke zvýšenému riziku korozivních změn.

2.1 Nosná konstrukce

- zcela chybí popis materiálu, ze kterého je deska realizována (beton); nebo je rozpor v uvedeném materiálu oproti materiálové knize a Dokumentaci skutečného provedení nebo závěrečné zprávě zhotovitele.
- chybí popis ochranného nátěru spodního povrchu nosné konstrukce, chybí údaj o tloušťkách případně korozivních změnách a jejich charakteru.
- Na fotografiích je vidět sanace krajního příčníku, případně jiných částí kce – v textové části chybí popis této skutečnosti.

2.2 Ložiska, klouby

- Zcela chybí popis typu ložisek (na kontrolované prohlídce UKKS se jednalo o konkrétní hrncová), chybějící údaj také u jiných prohlídek.
- Zcela chybí první hlavní prohlídka mostních ložisek nebo odkaz samostatnou zprávu o prohlídce ložisek

2.3 Mostní závěry

- Zcela chybí první hlavní prohlídka mostních závěrů nebo odkaz samostatnou zprávu o prohlídce MZ
- V době prohlídek byly dle fotografií znečištěny MZ, v textu zprávy o tom není zmínka téměř v žádné prohlídce

3.1 Vozovka

- Chybí popis sklonových poměrů vozovky na mostě
- Chybí popis umístění zálivek a informace o jejich provedení, případný popis poškození zálivek. Na fotodokumentaci je zřejmé, že zálivky byly provedeny, v textové části není popsáno – zálivky jsou kontrolovaný aspekt údržby, údaj nezbytně nutně doplnit popis pro majetkového správce, který plánuje údržby mostů.

3.3 Římsy, obrubníky

- Zcela chybí popis ochranného nátěru římsy (pokud byl proveden vit zřejmý fakt z fotodokumentace nebo z Dokumentace skutečného provedení nebo ze závěrečné zprávy zhotovitele. (u některých SO uvedeno pouze v jednom ze zmíněných dokumentů)
- Chybí popis povrchu římsy
- Dle fotografií byly v době prohlídky často odloupané ochranné nátěry římsy, v textové části chybí popis této skutečnosti.

3.5 Izolační systém NK

- Izolace spodní stavby nepatří do izolace nosné konstrukce
- V popisu izolačního systému chybí ochranná vrstva izolace.

4.1 Svodidla, zábradelní svodidla

- Nikde není uvedeno, že prohlídkář ověřil výšku svodnic nebo volnou šířku mostu. Parametr mající vliv na bezpečnost.

4.3 Dopravní značení, označení objektu

- prohlídka bez údaje o vodorovném dopravním značení v době prohlídky (např. provizorní dle stanovení)
- prohlídka bez údaje o chybějícím označení mostu – evidenční číslo (tento údaj se týkal prvních předložených prohlídek)

4.6 Území pod mostem

- chybí ověření volné výšky pod mostem
- Text „schodišťové stupně budou…“ byl prokazatelně opsán. Chybí údaj o počtu stupních, povrchu schodiště, zda má striáž, zda schodiště zajištuje bezpečný přístup k ložiskům, zda výstupní

stupeň končí do bezpečného prostoru nebo následuje příkrý svah potoka apod. Pokud je přístup k území pod mostem skrze branku, chybí o ní údaj zcela. Pokud je branka komplikovaně přístupná, opět údaj chybí zcela – viz SO 210 zatopené přístupové schodiště včetně branky.

- Informace o výšce hladiny potoka nad rámec předpokládané RDS nikde není uvedena – tato informace má vliv na pracovníky údržby a pro dlouhodobě sledování kcí pod vodou, u kterých PD nezohledňovala zatopení (životnost, údržba, bezpečnosti a pod).
- Branky – pokud jsou rámy branek kotveny do kce mostu, není o tom v prohlídce zmínka.
- Dle fotografií v době prohlídky nebyly dokončeny úpravy pod mostem. V textové části o tom není zmínka. Po odstranění vad a nedodělků chybí fotodokumentace dokládající dokončení úprav, vydláždění, spárování, vyčištění apod. Chybí zaktualizovat fotodokumentace po dokončení k přejímce. (schodiště, římsy a území pod mostem je pracovním prostředím pracovníků ŘSD, s ohledem na jejich bezpečnost je vhodné uvádět **rizikové** skutečnosti, které mohou mít vliv na jejich pohyb a výkon na mostní kci a pod ní.)

4.7 Cizí zařízení

- Není uvedeno, zda byla průchodnost chrániček ověřena zhotovitelem a s jakým výsledkem.

4.8 Odvodnění

- Chybí údaj, v jaké rozteči jsou odvodňovače a trubičky umístěny, zda počet odpovídá RDS.
- Chybí popis výluhů (krápníků a pod) z trubiček – buď je výluh ve fotodokumentaci a není popsán, nebo chybí fotodokumentace k popsanému výluhu a jeho charakteru, především následná informace, zda k přejímce byl očištěn a je tedy prohlídkou pro sledování výluhu stav 0.
- Chybí vyjádření TDS ke kompletnosti a jakosti prací případně doklad o vypořádání VAN
- Chybí posouzení **odborného** zpracování díla
- Chybí posouzení dostupné dokumentace v době prohlídky

DIVYP Brno s.r.o.

Hlavní 156/80, 624 00 Brno

e-mail: divypbrno@divypbrno.cz

www.divypbrno.cz

DIAGNOSTIKA * VÝPOČTY * PROJEKTY

JEDNATEL SPOLEČNOSTI: **Ing. Jan TOMEK**

PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ:

• PROJEKTOVÁ ČINNOST V INVESTIČNÍ VÝSTAVBĚ

• ČINNOST ORGANIZAČNÍCH A EKONOMICKÝCH PORADCŮ VE STAVEBNICTVÍ

• DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

• SOUDNÍ ZNALEC V OBORU STAVEBNICTVÍ

Tajemství ukrytá v mostech, Díl 13.: Strašidla a Bílé paní v konstrukcích mostů

autor: Ing. Jan Alzheimer Kryštof

organizace: Mostní vývoj., s. r. o., DIAGNOSTIKA
tel.: 77 55 66 300, e-mail: mostni.vyvoj.brno@seznam.cz

Anotace

Strašidly budeme rozumět obvyklá témata, která mostní inženýři každoročně nebo alespoň jednou za dva roky na semináři slyší, Bílými paními naopak vady a poruchy, které jsou jen domněle vážné.

Když dostáváte k posouzení prohlídky mostních inženýrů spolu se žádostmi o prodloužení Oprávnění k jejich provádění nevíte, jak je dotyčný žadatel stár. Osobní informace se dnes utajují, ale ještě nedávno byl ve sborníku přednášek každý rok abecední seznam jejich držitelů a když jste nahlédli do sborníků o několik let zpět, mohli jste zjistit, kdy dotyčný Oprávnění získal. Neříkalo to však nic o jejich erudovanosti, protože někdo požádal po prvé v 50 letech po 30 letech bohatých zkušeností a někdo ve 30, pět roků po škole. V nebližším okolí však mám řadu známých, jak nedávných absolventů, tak stařešinů a musím konstatovat, že ti mladí jsou na mosty daleko přísnější než stařešinové. Je to pochopitelné. 25 let do doby, než jsem přešel do diagnostiky jsem byl při posuzování až nervózní, nyní když jsem všechny ty domnělé vady odkryl sondami jsem už klidnější. Tím nechci naši profesi bagatelizovat, jen chci některá pozorování uvést na správnou míru. Začneme Bílými paními.

1. BÍLÉ PANÍ

Bílé paní jsou ty závady a poruchy, které nejsou závažné, ač možná závažně vypadají. O mostech ze suchými podhledy bez poskvrny se nebudu zmiňovat.

1.1 Vzájemně různě nadvýšené předpjaté nosníky

Nejsou a priorí tragédie, pokud není prověšení provázeno jinými průvodními jevy. Jedná se vesměs o chyby při předpínání, nebo i skladování, protože forma, ve které byly nosníky vyrobeny byla jistě rovinná.

1.2 Nesprávně použité podkladky

Betonové mosty postavené před 70 až 100 lety touto vadou netrpěly. Jak to jejich stavitelé většinou dělali dnes nezjistíme. U malého počtu mostů ale lze na podhledu spatřit (pod pravidelně rozmístěnou výztuží) čtverečky o hraně 30 až 50 mm z betonu jiné kvality. Jsou to kvádříky-podkladky výšky podle požadované tloušťky krytí, které jsou zabetonovaným drátkem, uchyceny k výztužné vložce.

Při výrobě prefabrikátů se podkladky velmi často řešily betonářskou výztuží vhozenou na dno formy. Tvárná směs sice obalila i tyto podkladky, ale místy s nulovým krytím. Po instalaci na staveništi nevhodné podkladky rychle korodovaly a vy, pokud nejste pozorní, je můžete omylem považovat za korodující hlavní výztuž v některých případech i předpínací.

Bonbónkem, který jsem zažil jen jednou, byly nosníky s nesprávně použitými podkladky, které podezřele nekorodovaly, když jsem je pozoroval ze země. Po postavení lešení se zjistilo, že nesprávné podkladky tam nejsou. Zůstaly po nich jen negativní otisky. Byly ještě z nezatvrdlého betonu podélně vytaženy. Jak to ale bylo provedeno nedokážu vysvětlit. Mostařská „latina“ to není.

1.3 Rozsáhlá koroze třmínků bez zasažení výztuže hlavní

Tato porucha se vyskytuje hlavně u fasádních nosníků, na které zatéká zpod říms nebo jsou zamáčeny bočním deštěm. Nosníky jsou sice korozí oslabeny, ale pokud si zachovávají celistvost (nejsou masově překorodovány) a nejedná se o oblast choulostivou na smyk, lze jen požadovat brzkou sanaci.

1.4 Trhlina bez jakýchkoliv stop po zatečení

Záleží na poloze. Není sice jednoznačně bez nebezpečí, rozhodně ji musíte zaznamenat, ale není nutné činit žádná velká opatření. Může jít o trhlinu smršťovací nebo smykovou po jednorázovém přetížení, v případě nosníků s dutinou o jednorázové zatečení během stavby a po položení hydroizolace už nikdy.

1.5 Korozivní stopy na jedné straně příčné spáry dodatečně předpjatých nosníků složených z dílců

Pokud se zdá, že koroduje předpínací výztuž ve spáře mezi dílci např nosníků I-73, musíte do těsné blízkosti. Často se totiž stává, že nekoroduje kabel, ale konec SANDRIK trubky vytvářející kanálek. Jeho řezná plocha není pokovena, a i krátký pobyt na skládce před osazením do konstrukce způsobil, že řezná plocha svojí korozí zbarvila beton konce dílce.

2. STRAŠIDLA

2.1 Válcová Ložiska

Válcová ložiska vzhledem k panující teplotě a výhledu její změny jsou nesprávně vychýlená, takže hrozí jejich havárie.

2.2 Louže

Louže uprostřed rozpětí nosné konstrukce předpjatého mostu zvláště je-li louže od obrubníku k obrubníku může svědčit o pokročilé poruše předpětí.

2.3 Trhliny v místech kabelů předpínací výztuže

Trhliny zvláště se stopami po dlouhodobém zatékání na podhledu i na fasádách krajních nosníků, kde je možné dobře pozorovat zvedané kabely.

2.4 Zatékání do příčných spár předpjatých nosníků složených z montážních dílců

Zatékání v těchto místech nemusí nutně poškozovat kabely. Příčná spára je totiž částečně zamáčena zatékáním do spáry podélné.

2.5 Odtržení dobetonávek konců předpjatých nosníků

Tato odtržení jsou nebezpečná pro možný přísun vody ke kotvám na čelech nosníků a do kabelových kanálku za nimi. Zdrojem vody jsou netěsné mostní závěry nebo vadné připojení hydroizolace na ně.

2.6 Trhliny v nosných konstrukcích přímo vystavených srážkám

Jedná se o obloukové mosty s dolní mostovkou a mosty s parapetními trámy, kde se trhliny v klimaticky nepříznivém období roku rychle rozšiřují díky mrazovým cyklům.

Prohlídky mostních objektů v ČR, nový MP MD

autor: doc. Ing. Jan Tomek, CSc.

organizace: DIVYP Brno s.r.o.
mobil: 776614664, tomek@divypbrno.cz
člen UMČR

METODICKÝ POKYN - OPRÁVNĚNÍ K VÝKONU PROHLÍDEK MOSTNÍCH OBJEKTŮ PK

Schváleno Ministerstvem dopravy, Odborem liniových staveb a silničního správního úřadu pod č. j. MD-38959/2022-930/2 ze dne 15. 12 .2022 s účinností od 1. 1. 2023, se současným zrušením Metodického pokynu schváleného Ministerstvem dopravy Odborem pozemních komunikací pod č. j. 130/2016-120-TN/8 ze dne 22. 11. 2016 s účinností od 24. 11. 2016.

Metodický pokyn platí pro provádění prohlídek trvalých i zatímních mostních objektů pozemních komunikací (dálnic, silnic, místních a účelových komunikací) ve smyslu ČSN 73 6221.

Metodické pokyny jsou vydávány pouze elektronicky v uzavřeném formátu.pdf (Portable Document Format) ke stažení na **www.pjpk.cz**

1 PROVÁDĚNÍ PROHLÍDEK MOSTNÍCH OBJEKTŮ PK

2.1.3 Povinnou součástí zprávy o prohlídce je jednoznačná identifikace mostního prohlídkáře, včetně uvedení evidenčního čísla a platnosti Osvědčení nebo Oprávnění.

2.1.4 Mostní prohlídkář je povinen provést prohlídku osobně, a nikoliv v zastoupení (§2589 zákona č. 89/2012 Sb. – Občanský zákoník). Mostní prohlídkář, jakožto odborně způsobilá osoba, odpovídá za výsledky prohlídky a případnou způsobenou škodu ve smyslu §2950 zákona č. 89/2012 Sb. – Občanský zákoník.

2.2.1 Provedení běžných, hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací zajišťuje vlastník, respektive správce mostu, u příslušné odborně způsobilé osoby vlastnící platné požadované „Osvědčení k výkonu běžných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací“ nebo „Oprávnění k výkonu všech prohlídek mostních objektů pozemních komunikací“.

2.2.8 Povinnost provádění prohlídek (běžných, hlavních, mimořádných a kontrolních) trvá i v době dočasného vyloučení mostního objektu z provozu (např. při objížďce, uzavření objektu).

2 Požadavky na odbornou způsobilost osob pro výkon prohlídek mostních objektů pozemních komunikací

2.1 Běžné prohlídky mostních objektů PK

3.1.1 Běžné prohlídky mostních objektů pozemních komunikací může vykonávat jen fyzická osoba odborně způsobilá, která je držitelem platného dokumentu „Osvědčení k výkonu běžných prohlídek mostů pozemních komunikací“ nebo dokumentu „Oprávnění k výkonu všech prohlídek mostů na pozemních komunikacích“ a platnost těchto dokumentů neuplynula.

3.1.2 Prohlídky se mohou zúčastnit i další osoby připravující se na získání „Osvědčení k výkonu běžných prohlídek mostů pozemních komunikací“, tím není dotčena odpovědnost mostního prohlídkáře za prohlídku, její provedení a navržená opatření.

3.2.1 Hlavní, 1. hlavní nebo mimořádné prohlídky mostních objektů pozemních komunikací může vykonávat jen držitel platného Oprávnění.

3.3.3 Má-li kontrolní prohlídka charakter podle ČSN 73 6221 smí ji provádět pouze mostní prohlídkář (držitel Oprávnění) na základě zmocnění příslušným silničním správním úřadem.

3.5.1 Požadavky na odbornou způsobilost mostního prohlídkáře pro provádění technických prohlídek mostních objektů PK stanoví zadavatel/objednatel prohlídky v rámci určení nebo výběru zhotovitele prohlídky, a to v návaznosti na účel a rozsah technické prohlídky.

4 OSVĚDČENÍ K VÝKONU BĚŽNÝCH PROHLÍDEK MOSTNÍCH OBJEKTŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

4.2.1 Žádost o udělení Osvědčení musí obsahovat identifikační údaje Žadatele a doklady prokazující splnění požadavků čl. 4.1.1.

4.2.2 Doklady povinně přikládané k žádosti o udělení Osvědčení:

a) Čestné prohlášení prokazující bezúhonnost, pravosti a pravdivosti dokladů, zdravotní způsobilosti k provádění prohlídek, o vlastním vybavení, potřebném pro výkon prohlídky mostních objektů pozemních komunikací.
b) Kopie dokladů prokazující požadované vzdělání podle čl. 4.1.2.
c) Doklady o vykonané odborné praxi a pracovním zařazení.
d) Přehled o vykonaných běžných prohlídkách.
e) Minimálně dva zápisy o běžných prohlídkách provedených za posledních 12 měsíců, kde je žadatel uveden jako zpracovatel (držitel Osvědčení) nebo přítomný prohlídce (uchazeči, kteří nejsou držiteli Osvědčení).
f) Referenční vyjádření správců/vlastníků mostních objektů na pozemních komunikací k provedeným běžným prohlídkám, které byly provedeny za posledních 12 měsíců.
g) Souhlas se zpracováním osobních údajů (GDPR).

4.4.2 Platnost vydaného Osvědčení je na dobu 2 let, tj. do data uvedeného v řádku „Platnost Osvědčení je do …". Počátek platnosti Osvědčení je od data uveřejnění na www.pjpk.cz. Počátek platnosti Osvědčení je od data úspěšného složení zkoušky.

Příloha 4 Vzor žádosti o udělení Osvědčení

Žádost o vydání Osvědčení k výkonu běžných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací

Jméno a příjmení:	
Tituly:	
Datum narození:	
Místo narození:	
Adresa trvalého bydliště:	
Datová schránka:	
Telefon:	
E-mail:	
Nejvyšší dosažené vzdělání:	Škola: Obor: Rok dokončení:
Přehled odborné praxe:	Období: Zaměstnavatel: Pracovní zařazení: Pracovní náplň:

Přílohy: podle článku 4.2.2 Metodického pokynu

Místo:

Datum: Podpis žadatele:

Příloha 1 Vzor Osvědčení

MINISTERSTVO DOPRAVY
Odbor liniových staveb a silničního správního úřadu
nábř. Ludvíka Svobody 12/22, 110 15 PRAHA 1

č. j.: MD-XXX/2099-930-LS/999

V souladu s Metodickým pokynem Oprávnění k výkonu prohlídek mostních objektů pozemních komunikací č.j. MD-38959/2022-930/2, Ministerstvo dopravy, Odbor liniových staveb a silničního správního úřadu

Vydává

OSVĚDČENÍ

k výkonu běžných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací

Registrační číslo 999/2099

pro fyzickou osobu

doc. Ing. Bc. Petr N O V Á K, CSc.

Datum narození:
Místo narození:

Osvědčení se vztahuje na provádění běžných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací.

Platnost Osvědčení je do 99. 99. 2099.

V Praze dne .....

Elektronický podpis nebo razítko

Ing. Josef Dlouhý, Ph.D.
ředitel
Odbor liniových staveb a silničního správního úřadu

Požadované termíny - Osvědčení

4.2.3 Kompletní Žádost o udělení Osvědčení předkládá žadatel do konce měsíce ledna roku, v němž se pořádá „Školení mostmistrů a mostních techniků ČR" (viz7.2), a to tajemníkovi KOMISE MD-prohlídky a na MD. V případě nedodržení termínu podání žádosti bude tato posunuta do následujícího zkušebního termínu.

4.2.4 O splnění podmínek úplnosti žádosti o udělení Osvědčení bude žadatel vyrozuměn nejpozději 30 dnů před termínem zkoušky.

4.3.3 Vlastní zkouška odborné způsobilosti pro udělení Osvědčení se skládá z testu odborných znalostí, rozpravy nad vybraným záznamem vykonané běžné prohlídky mostního objektu a z odpovědí na vybrané minimálně dvě zkušební otázky a z dotazů členů Zkušební komise pro Osvědčení.

7.1.3 Informace o pořádání školení, seminářů a konání zkoušek jsou zveřejněny na www.pjpk.cz stejně jako informace, kde žadatel nalezne kontakt na organizátora školení / odborného semináře a APSOO. Informace jsou zveřejňovány na základě aktualizace sdělené tajemníkem KOMISE MD-prohlídky.

7.2.4 Závěrem školení se provádí zkoušky odborné způsobilosti před Zkušební komisí pro Osvědčení (viz kapitola 4 tohoto MP).

5 OPRÁVNĚNÍ K VÝKONU PROHLÍDEK MOSTNÍCH OBJEKTŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

5.2.1 Žádost o udělení Oprávnění musí obsahovat identifikační údaje žadatele a doklady prokazující splnění požadavků čl. 5.1.1.

5.1.2 Doklady povinně přikládané k žádosti o udělení Oprávnění:

h) Čestné prohlášení o bezúhonnosti, pravosti a pravdivosti dokladů, zdravotní způsobilosti k provádění prohlídek a vlastním vybavení, potřebném pro výkon hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací.

i) Kopie dokladů prokazující požadované vzdělání podle čl. 5.1.2.

j) Doklady o vykonané odborné praxi a pracovním zařazení.

k) Přehled o vykonaných prohlídkách mostních objektů na PK.

l) Minimálně tři zápisy o prohlídkách mostních objektů provedených za posledních 24 měsíců, kde je žadatel uveden jako zpracovatel (držitel Oprávnění) nebo přítomný prohlídce (uchazeči, kteří nejsou držiteli Oprávnění).

m) Referenční vyjádření správců/vlastníků mostních objektů na pozemních komunikací k provedeným prohlídkám mostních objektů, které byly provedeny za posledních 24 měsíců.

n) Souhlas se zpracováním osobních údajů (GDPR).

Požadované termíny - Oprávnění

5.2.3 Kompletní „Žádost o udělení Oprávnění“ předkládá žadatel do konce měsíce srpna každého roku, kdy se pořádá „Odborný seminář mostních inženýrů“ (viz 7.3) a to tajemníkovi KOMISE MD-prohlídky a na MD. V případě nedodržení termínu podání žádosti bude tato posunuta do následujícího zkušebního termínu.

5.2.4 O splnění podmínek úplnosti žádosti o udělení Oprávnění bude žadatel vyrozuměn nejpozději 30 dnů před termínem zkoušky.

5.3.3 Vlastní zkouška odborné způsobilosti pro udělení Oprávnění se skládá z provedení HPM v terénu pod dohledem zástupce ZK pro Oprávnění, včetně vyhotovení zápisu o prohlídce, testu odborných znalostí, rozpravy nad vybraným záznamem vykonané HPM nebo MPM mostního objektu a z odpovědí na vybrané minimálně dvě zkušební otázky a z dotazů členů Zkušební komise pro Oprávnění.

Příloha 5 Vzor žádosti o udělení Oprávnění

Žádost o vydání Oprávnění k výkonu prohlídek mostních objektů pozemních komunikací

Jméno a příjmení:	
Tituly:	
Datum narození:	
Místo narození:	
Adresa trvalého bydliště:	
Datová schránka:	
Telefon:	
E-mail:	
Nejvyšší dosažené vzdělání:	Škola: Obor: Rok dokončení:
Přehled odborné praxe:	Období: Zaměstnavatel: Pracovní zařazení: Pracovní náplň:

Přílohy: podle článku 5.2.2 Metodického pokynu

Místo:

Datum: Podpis žadatele:

Příloha 2 Vzor Oprávnění

MINISTERSTVO DOPRAVY
Odbor liniových staveb a silničního správního úřadu
nábř. Ludvíka Svobody 12/22, 110 15 PRAHA 1

č. j.: MD-XXX/2099-930-LS/999

V souladu s Metodickým pokynem Oprávnění k výkonu prohlídek mostních objektů pozemních komunikací č. j. MD-38959/2022-930/2, Ministerstvo dopravy, Odbor liniových staveb a silničního správního úřadu

vydává

OPRÁVNĚNÍ

k výkonu prohlídek mostních objektů pozemních komunikací

Registrační číslo 999/2099

pro fyzickou osobu

doc. Ing. Bc. Petr N O V Á K, CSc.

Datum narození:
Místo narození:

Oprávnění se vztahuje na provádění prohlídek mostních objektů pozemních komunikací uvedených v MP č. j. MD-38959/2022-930/2 – tj. hlavních, prvních hlavních, mimořádných, kontrolních, prohlídek podjezdů, technických a běžných prohlídek.

Platnost Oprávnění je do 99. 99. 2099.

V Praze dne .....

Elektronický podpis nebo razítko

Ing. Josef Dlouhý, Ph.D.
ředitel
Odbor liniových staveb a silničního správního úřadu

5.3.4 Ke zkoušce odborné způsobilosti pro udělení Oprávnění mohou být připuštěny pouze žadatelé, kteří splnili podmínky podle čl. 5.1.1. O splnění podmínek pro účast na zkoušce odborné způsobilosti pro udělení Oprávnění informuje tajemník KOMISE MD-prohlídky žadatele nejpozději 30 dnů před termínem konání zkoušek odborné způsobilosti. V případě potřeby stanoví tajemník žadateli lhůtu na doplnění žádosti o udělení Oprávnění.

7.1.3 Informace o pořádání školení, seminářů a konání zkoušek jsou zveřejněny na www.pjpk.cz stejně jako informace, kde žadatel nalezne kontakt na organizátora školení / odborného semináře a APSOO. Informace jsou zveřejňovány na základě aktualizace sdělené tajemníkem KOMISE MD-prohlídky.

7.3.5 V rámci Odborného semináře se pořádají zkoušky odborné způsobilosti pro udělení Oprávnění nebo prodloužení jeho platnosti (viz kapitola 5 tohoto MP).

5.4.2 Platnost vydaného Oprávnění je obvykle na dobu 5 let, v případě specifických okolností může být doba platnosti vydaného Oprávnění zkrácena. Na tisku dokladu Oprávnění je uvedena Platnost Oprávnění do... ". Počátek platnosti Oprávnění je od data uveřejnění na www.pjpk.cz. Počátek platnosti Oprávnění je od data úspěšného složení zkoušky.

OPRÁVNĚNÍ – prodloužení

5.5.4 K žádosti o prodloužení platnosti Oprávnění předkládá žadatel rovněž kopie dokladů uvedených v článku 5.2.2 tohoto Metodického pokynu, pokud došlo v průběhu platnosti Oprávnění k jejich změně.

5.5.5 Žádosti o prodloužení platnosti předkládá tajemníkovi KOMISE MD-prohlídky žadatel **nejméně 3 měsíce** před uplynutím platnosti Oprávnění, nejpozději však do konce měsíce srpna toho roku, kdy platnost Oprávnění končí. V případě nedodržení termínu může žadatel následně podat žádost a vykonat novou zkoušku před Zkušební komisí pro Oprávnění v následujícím termínu zasedání Zkušební komise pro Oprávnění v plném rozsahu.

KOMISE MD pro udělování Oprávnění a Osvědčení k provádění prohlídek mostních objektů na pozemních komunikacích (KOMISE MD – prohlídky)

Př 3-1.2 KOMISE MD-prohlídky je poradním orgánem MD, ředitele Odboru liniových staveb a silničního správního úřadu ve věcech souvisejících s náplní tohoto Metodického pokynu a s problematikou mostních objektů.

Př 3-10.4 Jednání Zkušební komise pro HP a MP a termín zkoušení je stanoven v případě, že je podáno minimálně 5 žádostí o vykonání zkoušky/prodloužení vydaného Oprávnění. Zkušební komise pro HP a MP zasedá minimálně 1x ročně v termínu a v místě konání „Odborného semináře pro mostní inženýry".

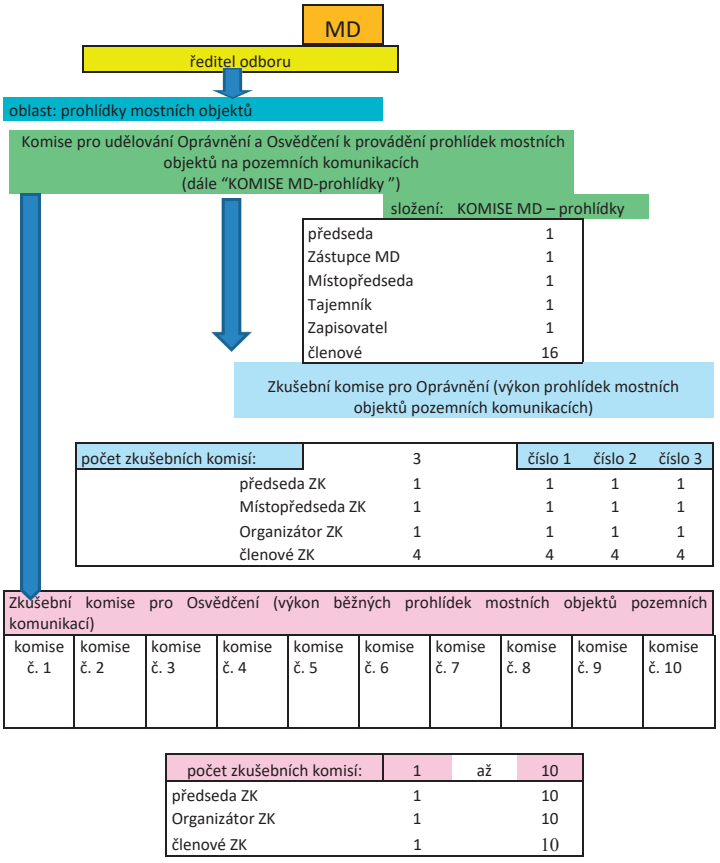
Př 3-11.6 Mimořádně (na základě požadavku MD) se svolává mimořádné jednání Zkušební komise v náhradním termínu.

ZÁVĚR

Systém výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostů na pozemních komunikacích zabezpečuje pravidelné sledování stavu mostních objektů.

Je také zřejmé, že správce mostu může ovlivňovat životnost mostu, především pravidelnou a pečlivou údržbou a v případě nutnosti včasnou a vhodnou opravou.

Zkušenosti a poznatky z prohlídek nám sdělují, že životnost a bezpečnost mostů je přímo závislá na pravidelné, pečlivé údržbě a včasné opravě.



BMS – evidence a prohlídky zdí

autor: Ing. Vladislav Vodička

organizace: Pontex spol., s. r. o.
tel.: 602 347 691, e-mail: vvo@pontex.cz

Anotace

První zkušenosti s evidencí zdí v BMS, opěrné, zárubní a protihlukové zdi, sběr dat, postup při práci v BMS, lokalizace zdí, evidenční list zdi, části zdi, provádění prohlídek, klasifikace stavu zdi, použitelnost.

Od roku 2019 je v BMS doplněn modul na vedení evidence a prohlídek zdí. V modulu zdi je možné evidovat opěrné, zárubní a protihlukové zdi (PHS). V minulém a letošním roce byla v BMS zpracována evidence a prohlídky již pro několik desítek zdí a je možné tak vyhodnotit zkušenosti uživatelů.

Evidence zdí

Evidence zdí je navržena v návaznosti na ČSN 736220 – Evidence mostů PK.

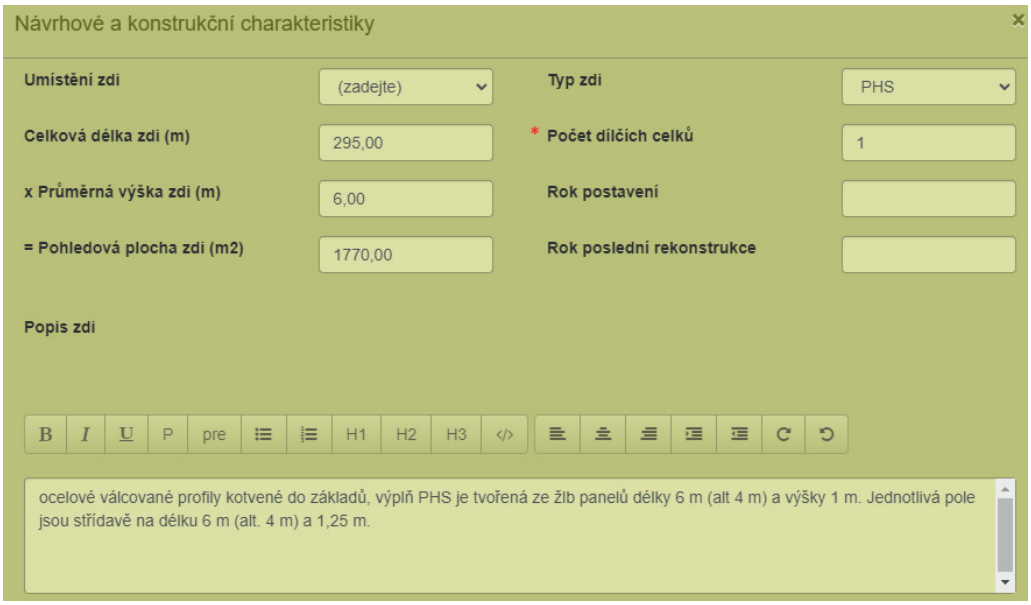
1 Předmět normy

Tato norma platí pro evidenci mostních objektů (mostů, podjezdů, podchodů, lávek, propustků) a dalších objektů PK (tunelů, galerií, zdí, přívozů a brodů) a železničních přejezdů, kterým se zpravidla přidělují evidenční čísla.

Evidence zdí je zpracována obdobně jako evidence mostů a propustků. Základní členění je rozděleno na:

- Správní údaje
- Konstrukční charakteristiky
- Části zdi
- Provozní charakteristiky
- Provozní záznamy
- Doklady

Konstrukční charakteristiky zahrnují základní údaje k evidenci zdi.



V číselníku typu zdi jsou zahrnuty položky:

- Opěrná
- Zárubní
- Obkladní
- PHS (protihluková)

Nově se zavádí termín poloha zdi. Jedná se o polohu zdi při pohledu ve směru staničení komunikace a v číselníku jsou následující položky:

- vlevo
- vpravo
- větev vlevo
- střed vlevo
- střed vpravo
- větev vpravo

Kde střed vlevo nebo střed vpravo je myšlen střední dělící pás směrově rozdělené komunikace, totéž pro větev MÚK – větev vlevo, vpravo.

V následující tabulce je přehled členění částí zdí, tak jak je zapracováno v BMS:

1. Spodní stavba zdi

1.1 Základy zdi
1.2 Zdi, podpěry, křídla a čelní zdi
1.3 Zemní těleso, záhozy, zpevnění
1.4 Ostatní části
1.5 Kotvení
1.6 Výplň PHS

3. Svršek

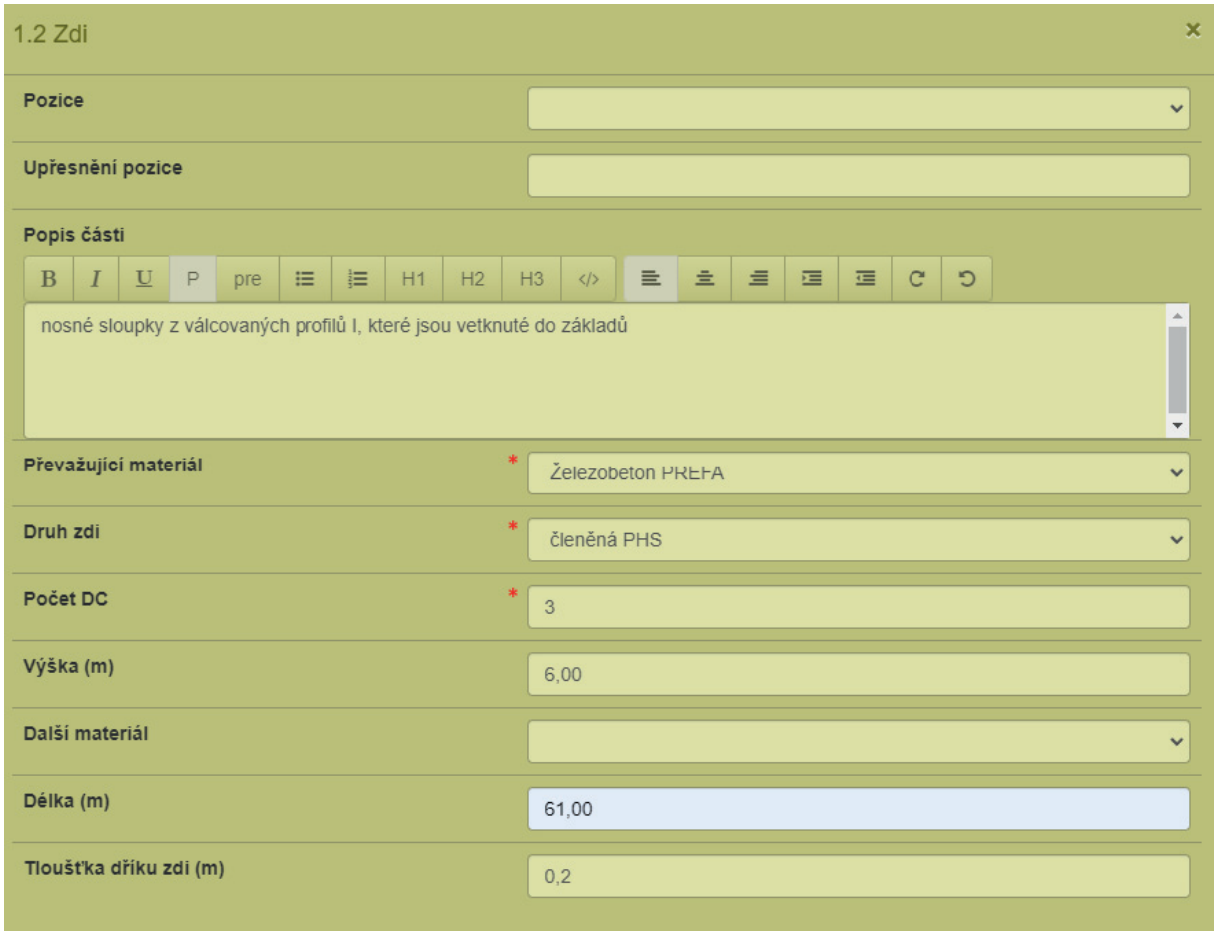
3.1 Vozovka
3.2 Chodníky
3.3 Římsy, obrubníky zálivky
3.5 Izolace rubu zdi
3.6 Odvodnění
3.7 Ostatní

4. Vybavení zdi

4.1 Záchytná zařízení - svodidla/zábradelní svodidla
4.2 Záchytná zařízení - zábradlí
4.3 Dopravní značení, označení zdi (včetně bezpečnostních značek a piktogramů)
4.4 Zábrany protidotykové, kouřové, protinárazové a pod.
4.5 Protihlukové zdi
4.6 Přilehlé území a přístupové cesty
4.7 Cizí zařízení
4.8 Ostatní vybavení objektu

5. Další části zdi

Dále uvádím podrobné členění položky 1.2 Zdi



Jednotlivé dilatační celky evidované zdi mohou mít rozdílný typ konstrukce, materiál i výšku, proto se uvedou vždy samostatně. V položce 1.2 Zdi je nutné při vkládání dat zvolit druh zdi z vloženého číselníku:

- tížná
- úhlová
- pilotová
- beraněné profily
- kotvená
- gabion
- armovaná zemina
- členěná PHS

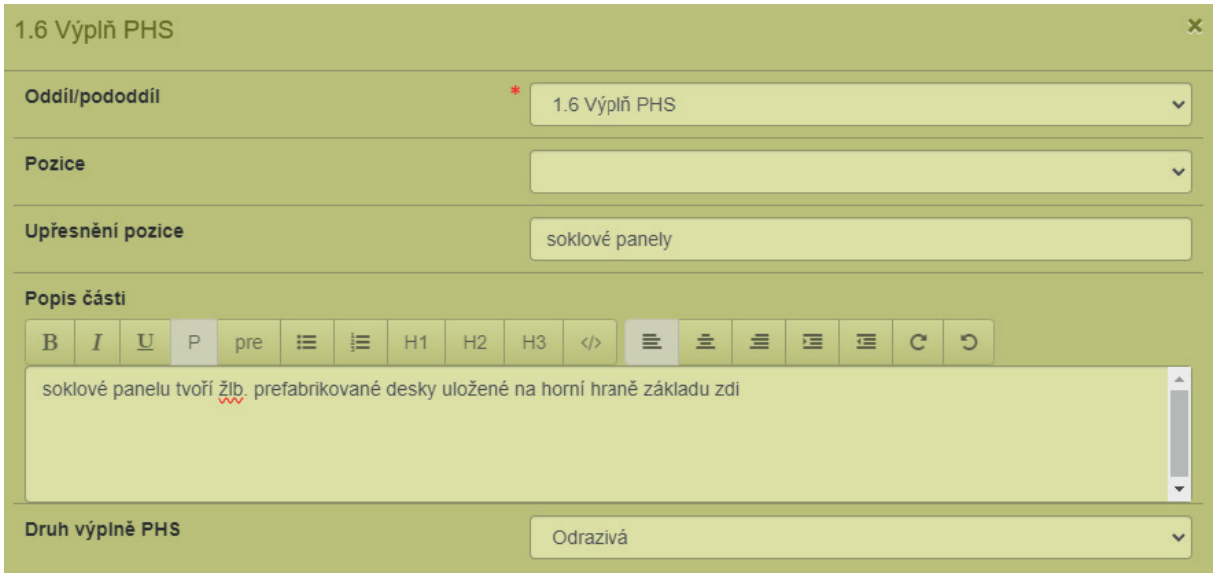
Dále se uvádí počet dilatačních celků a převažující materiál zdi (zde je to pro celou zeď).

V položkách 3. Svršek a 4. vybavení je shodné členění jako v evidenci mostů.

Provozní charakteristiky obsahují informace o provedených prohlídkách a stavu zdi.

Obsah a členění položky Provozní záznamy a položky Doklady je shodné jako v modulu pro mosty.

U PHS se v položce 1.6 samostatně evidují soklové panely zdi a a ostatní výplň PHS.



Evidenční čísla zdí.

Evidenční číslo zdi je obdobné jako pro propustky, pouze index na 13. pozici je Z.

Při tvorbě základního pasportu předpokládáme, že poř.č. = Km liniového staničení (orientačně). Případné další objekty v daném úseku mají index a, b, c... stejně jako mosty nebo propustky.

pozice	1	2	3	4	5	6	7	-	8	9	10	11	12	13
	číslo komunikace						index	-	pořadové číslo objektu			1.index	2.index	3.index
	číslo silničního tahu							-	číslo objektu					
	evidenční číslo objektu													

Příklad:

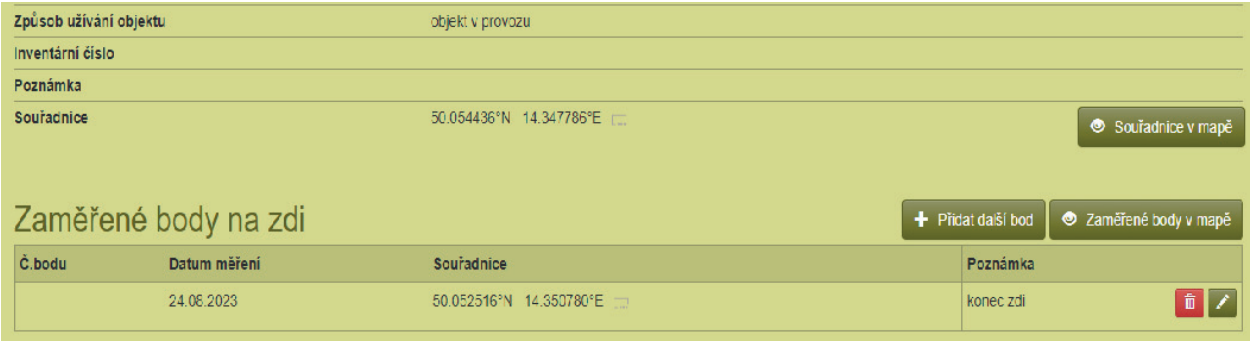
pozice	1	2	3	4	5	6	7	-	8	9	10	11	12	13
	42							-	005			a		Z
	číslo silničního tahu							-	číslo objektu					
	evidenční číslo objektu													

Důležitý je atribut poloha zdi, protože zdi jsou zpravidla v mimoúrovňových křižovatkách často na hlavní trase i rampách souběžné. Zdi mají v tomto případě shodné pořadové číslo a liší se indexem a, b, c... a pro každou zeď musí být označena její poloha.

Například sil. I/42, zeď v km 5,175 má ev. Č. 42-005Z, případné další objekty v daném úseku mají index a, b,c... jako je v evidenci mostů.

Lokalizace objektu

U zdí se jako základní bod uvádí vždy staničení začátku zdi a do položky souřadnice v mapě se vždy uvede též začátek zdi. Je to bod, pod kterým se následně objekt zobrazuje v mapách. Do dalších bodů je nutné uvést minimálně souřadnice konce zdi.



Pozor na položku 4.5 Protihlukové zdi

Velice často se stává, že PHS je umístěna na opěrné nebo zárubní zdi, nebo na mostě. Doporučujeme evidovat v tomto případě oba objekty samostatně.

Potom se v evidenci opěrné zdi uvede v položce 4.5, že je v římse zdi/mostu kotvena PHS, která má ev.č...

Naopak u PHS se uvede, že základ zdi je tvořen opěrnou zdí ev.č...

Položka 4.8 – Ostatní vybavení zdi

Zde se uvádějí ostatní části vybavení, jako jsou únikové východy a přístupy včetně označení, přístupová schodiště apod.

Příklad evidenčního listu zdi - PHS

Návrhové a konstrukční charakteristiky

Základní údaje	
Umístění zdi	
Celková délka zdi	295.00 m
Výška zdi	6.00 m
Typ zdi	PHS
Rok postavení	
Rok rekonstrukce	
Pohledová plocha zdi	295.00 m2
Počet dil. celků	1
Popis zdi	ocelové válcované profily kotvené do základů, výplň PHS je tvořená ze žlb panelů délky 6 m (alt 4 m) a výšky 1 m. Jednotlivá pole jsou střídavě na délku 6 m (alt. 4 m) a 1,25 m.

Základy zdi, -,

Popis	způsob založení nezjištěn
Způsob založení	Ostatní
Materiál základů	jiný

Zdi, -,

Popis	nosné sloupky válcovaných profilů I, které jsou vetknuté do základů s výplní z vodorovných pref. žlb. desek
Počet DC	1
Délka (m)	
Výška (m)	6.00
Tloušťka dříku zdi (m)	
Druh zdi	členěná PHS
Převažující materiál	Železobeton PREFA
Další materiál	

Výplň PHS, -,

Popis	Výplň PHS je tvořená ze žlb panelů délky 6 m (alt 4 m) a výšky 1 m. Jednotlivá pole jsou střídavě na délku 6 m (alt. 4 m) a 1,25 m. Stejně tak výška stěny přechází z 6 m na 4 m.

Záchytná zařízení - svodidla/zábradelní svodidla, -,

Popis	mimo zastávku MHD jsou před zdí osazena ocelová svodidla s obrubníkem
Druh svodidel	ocelová
Výrobce	
Délka svodidel	

Cizí zařízení, -, po celé délce zdi

Popis	kabel a stožáry VO osazené v odrazném proužku před lícem PHS
Typ zařízení	veřejné osvětlení
Správce	Technologie hl. m. Prahy

Ostatní vybavení objektu, -,

Popis	ve čtyřech dílech zdi je vytvořen krytý prostor pro zastávku MHD

Ostatní vybavení objektu, -,

Popis	povrch zdi je cca ze 30% zakryt popínavými rostlinami

Příklad evidenčního listu zárubní zdi.

GPS souřadnice objektu	50.054436°N 14.347786°E [WGS-84]
Lokalizace	50.052516°N 14.350780°E [WGS-84]
Datum měření	24.8.2023
Poznámka	konec zdi

Návrhové a konstrukční charakteristiky

Základní údaje	
Umístění zdi	vpravo
Celková délka zdi	250.00 m
Výška zdi	5.00 m
Typ zdi	zárubní
Rok postavení	1,983
Rok rekonstrukce	
Pohledová plocha zdi	250.00 m2
Počet dil. celků	5
Popis zdi	zárubní zeď s funkcí PHS provedená z prefabrikátů typu IPS,

Základy zdi, -,

Popis	železobetonové základové pasy
Způsob založení	Plošné
Materiál základů	Železobeton

Zdi, DC1,

Popis	žlb. prefabrikáty typu IPS
Počet DC	1
Délka (m)	50.00
Výška (m)	6.00
Tloušťka dříku zdi (m)	1.50
Druh zdi	tížná
Převažující materiál	Železobeton PREFA
Další materiál	Beton

Zdi, -, DC2 až DC5

Popis	žlb. prefabrikáty typu IPS
Počet DC	4
Délka (m)	200.00
Výška (m)	8.00
Tloušťka dříku zdi (m)	2.00
Druh zdi	tížná
Převažující materiál	Železobeton PREFA
Další materiál	Beton

Chodníky, -,

Popis	v patě zdi je chodník š. 1,0 m
Povrch chodníku	Živice
Šířka chodníku	1.00 m
Plocha chodníku	250.00 m2
Délka chodníku	250.00 m

Římsy, obrubníky zálivky, -,

Popis	prefabrikovaná žlb římsa IPS
Římsy	
Obrubníky	
Zálivky	

Přilehlé území a přístupové cesty, -,

Popis	rub zdi je přistavěn k protihlukovému valu

Cizí zařízení, -,

Popis	stožáry VO v patě zdi podél chodníku
Typ zařízení	veřejné osvětlení
Správce	nezjištěn

Ostatní vybavení objektu, -, rubová strana zdi

Popis	římsa zdi je na rubové straně minimálně 2 až 2,5 m nad terénem protihlukového valu

STAVEBNĚ-TECHNICKÉ PRŮZKUMY

speciálními diagnostickými metodami

- ❑ výškové a směrové zaměření konstrukce
- ❑ nedestruktivní a destruktivní zkoušky kvality betonu
- ❑ nedestruktivní zjišťování polohy, krytí a průřezu betonářské oceli
- ❑ stanovení korozního napadení betonu a výztuže, hodnocení stupně karbonatace a hloubky neutralizace

KOMPLEXNÍ DIAGNOSTIKA

- ❑ prohlídky mostních objektů (běžné, kontrolní, hlavní, mimořádné)
- ❑ stanovení charakteristik materiálů a stupně poškození
- ❑ určení stavebního stavu mostu
- ❑ statické zatěžovací zkoušky mostů
- ❑ zjišťování vad, poruch a pasportizace
- ❑ zhotovení aktuálního dokumentu

PROJEKČNÍ ČINNOST

- ❑ projektování mostních staveb
- ❑ projekty oprav a rekonstrukcí mostů
- ❑ projekty a sanace betonových konstrukcí

SOUDNÍ ZNALECTVÍ

- ❑ v oboru stavebnictví
- ❑ odvětví inženýrské a průmyslové stavby
- ❑ specializace betonové konstrukce

VÝPOČTY A PŘEPOČTY

- ❑ statické výpočty stavebních konstrukcí
- ❑ stanovení zatížitelnosti mostů

STAVEBNÍ DOZOR

- ❑ odborný dozor staveb
- ❑ autorský dozor staveb

DIVYP Brno s.r.o.
Hlavní 80, 624 00 Brno
e-mail: divypbrno@divypbrno.cz
www.divypbrno.cz

DIAGNOSTIKA • VÝPOČTY • PROJEKTY

JEDNATEL SPOLEČNOSTI: **Ing. Jan Tomek**

PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ:

- PROJEKTOVÁ ČINNOST V INVESTIČNÍ VÝSTAVBĚ
- ČINNOST ORGANIZAČNÍCH A EKONOMICKÝCH PORADCŮ VE STAVEBNICTVÍ
- DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ
- SOUDNÍ ZNALEC V OBORU STAVEBNICTVÍ

NABÍZÍME TYTO SLUŽBY:

poradenskou a školící činnost

◆

diagnostiku stavebních konstrukcí, včetně stanovení charakteristiky materiálu a stupně poškození

◆

statické výpočty stavebních konstrukcí

◆

tvorbu software

◆

statické posudky zatížitelnosti mostů

◆

návrhy a projekty sanací, zesílení betonových konstrukcí

◆

statické zatěžovací zkoušky

◆

projekty nových mostů

Bankovní spojení:
Fio banka a.s.
č. účtu: 2401037671 / 2010

IČO: 15530345
DIČ: CZ15530345
OR–KOS Brno
Oddíl C, vložka 829

tel.: 533 555 783
tel.: 799 797 520
www.divypbrno.cz

Vydal:

DIVYP Brno s.r.o., Hlavní 156/80, 624 00 Brno

DIAGNOSTIKA * VÝPOČTY * PROJEKTY

jako publikaci k akci:

ODBORNÝ SEMINÁŘ MOSTNÍCH INŽENÝRŮ 2023
(studijní podklady)

2. 11. – 3. 11. 2023, Tábor

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace (nebo její část) nesmí být šířena bez předchozího písemného souhlasu vydavatele.
Publikace neprošla jazykovou úpravou.