

Mostní vývoj, s.r.o., D I A G N O S T I K A,
B.Martinů 137, 602 00 Brno-2
Ing. Jan Kryštof

ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

mostu ev.č. 3043-3 přes řeku Úpu u Slatinského mlýna
na silnici III/3043 Slatina n.Ú.- Červená Hora

most Slatina nad Úpou

ev.č. 3043 - 3

Jan Kryštof

Mostní vývoj, s.r.o.
DIAGNOSTIKA MOSTŮ
Bohuslava Martinů 137, 602 00 Brno
Tel.: 543 240 403, Tel.+Fax: 543 238 103

Brno, září 2009

výtisk č. 5

O B S A H

1	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	2
2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
3	VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA	3
3.1	CELKOVÝ POPIS OBJEKTU A ORIENTACE ZÁZNAMU	3
3.2	ZÁKLADY MOSTNÍHO OBJEKTU	4
3.3	MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA	4
3.4	VODOROVNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE	6
3.5	SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY.....	8
3.5.1	Uložení nosné konstrukce	8
3.5.2	Mostní závěry	9
3.5.3	Přechodové desky	10
3.6	MOSTNÍ SVRŠEK	10
3.6.1	Vozovka	10
3.6.2	Zvýšené / odrazné proužky	12
3.6.3	Hydroizolace	13
3.6.4	Římsy	14
3.7	MOSTNÍ VYBAVENÍ	15
3.7.1	Záchytné bezpečnostní zařízení	15
3.7.2	Odvodňovací zařízení.....	16
3.7.3	Ochranná zařízení a zábrany	17
3.7.4	Dopravní značení a označení mostu	17
3.7.5	Osvětlovací zařízení	17
3.7.6	Revizní zařízení	17
3.8	CIZÍ A STÁLÉ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ	17
3.9	ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY	18
4	ZJIŠTĚNÍ ZÁKLADNÍCH MATERIÁLOVÝCH CHARAKTERISTIK ..	19
4.1	ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU	19
4.1.1	Zjištění pevnosti betonu	19
4.1.2	Zjištění chemického stavu betonu	21
4.2	ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE ..	23
5	VYHODNOCENÍ STAVU MOSTU	24
5.1	VÝKON PROHLÍDEK	24
5.2	ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY	24
5.3	KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU	24
5.4	PROGNÓZA, ZATÍŽITELNOST	25
6	NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD A PORUCH	26
6.1	ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT	26
6.2	ZÁSAHY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEBO HOSPODÁRNĚ REALIZOVAT.	30
7	POZNÁMKY	31
7.1	FOTODOKUMENTACE	31
7.2	SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ	31
7.3	ARCHIVACE	32
PŘÍLOHA 1.1	VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU	
PŘÍLOHA 1.2	PROTOKOL Č. C-FC-2009-09-02 O ZKOUŠKÁCH BETONU ODEBRANÉHO Z KONSTRUCE	
PŘÍLOHA 2	FOTODOKUMENTACE	
PŘÍLOHA 3	VÝZTUŽENÍ ČÁSTÍ KONSTRUKCÍ	
PŘÍLOHA 4	VÝKRESY VÝZTUŽE NOSNÍKU KA-61 PRO SVĚTLOST 18 m	
PŘÍLOHA 5	MOSTNÍ LIST, DETAILNÍ POPIS A VÝTAH Z PASPORTU	
PŘÍLOHA 6	DOKLADY ZHOTOVITELE	

ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

silničního mostu ev.č.3043-3 přes řeku Úpu
na silnici III/3043 za obcí Slatina nad Úpou

1 Všeobecné údaje

- 1.1 OBJEDNATEL : Správa a údržba silnic Královéhradeckého kraje, p. o., se sídlem Hradec Králové -
- Plačice, Kutnohorská 59, PSČ 500 04,
zastoupená Ing.Milošem Štěpánem, ředitelem.
- 1.2 ZHOTOVITEL : Mostní vývoj, s.r.o, DIAGNOSTIKA, B.Martinů
137, 602 00 Brno, Ing. Jan Kryštof, Marek
Kocáb, Martin Hudeček, Zdeněk Jemelík, Ing.
Petr Cikrle, Ph.D.
- 1.3 DATUM PRACÍ: 31.08. ÷ 10.09.2009, teploty v 7:00 h:
+15° ÷ + 9°C, foto 8÷9.9.2009: + 9° ÷ +11°C.
- 1.4 KRAJ/OKRES : Královéhradecký/Náchod.
- 1.5 KAT.ÚZEMÍ : Slatina nad Úpou/Červená Hora.

2 Základní údaje

- 2.1 ČÍSLO KOMUNIKACE : III/3043.
- 2.2 STANIČENÍ V KM DLE SDO : liniové (provozní) : 4.745.
na úseku č.0433A104 0433A100: 3.164.
- 2.3 EVIDENČNÍ ČÍSLO MOSTU : 3043-3.
Název mostu:Most přes řeku Úpu za obcí Slatina nad Úpou.
- 2.4 ROK POSTAVENÍ OBJEKTU: 1963 (dle SDO).
- 2.5 DOKLADY MOSTNÍHO OBJEKTU, jsou uloženy v mostním archivu
udržovatele, kterým je Správa a údržba silnic Králové-
hradeckého kraje, p.o., Kutnohorská 10, 500 04 Hradec
Králové - Plačice, divize Náchod.
Pro potřeby diagnostiky byl k dispozici mostní list, vý-
pis z pasportu SDO a záznam z poslední hlavní prohlídky.
Objekt je z toho důvodu popisován podrobněji než je ob-
vyklé. Postupuje se při tom podle odst. 3.1.
- 2.5.1 Stavební dokumentace (SD) nebyla k dispozici.
- 2.5.2 Mostní list (ML) byl k dispozici v klasické podobě.
V textové části je ML částečně aktualizovaný a téměř
úplný. Byl pořízen v březnu 1994. Poskytuje dostatečný
obraz o objektu. Je připojen v PŘÍLOZE 5. Založení ob-
jektu je podle ML plošné na základových pásech. Náčrtek
ML je konstruovaný, ale velmi málo čitelný. Obsahuje pů-
dorys a podélný řez (1: 500), příčný řez (1:250) a umě-
lecky ztvárněný pohled. Jeho zpracovatelem je Ing. J.
Hauck. Měl k dispozici stavební dokumentaci, neboť jsou
zakresleny a kótovány i části nepřístupné. Z tohoto dů-
vodu poskytuje neocenitelné informace.

2.5.3 Záznam z poslední hlavní prohlídky mostu (HPM), která se konala 19.11.2006 (Ing. Petr Jedlinský) byl k dispozici. Je podrobný a obsahuje cenné informace.

2.6 Používané zkratky : SD=stavební dokumentace, ML=mostní list, HPM=hlavní prohlídka mostu, DG=diagnostika či diagnostický průzkum, S,J,Z,V,SZ,SV,JZ,JV=světové strany, NK=vodorovná nosná konstrukce, UP=úložný práh, MP=mezilehlá podpěra, MZ=mostní závěr, EMZ=elastický MZ, ZS=zábradelní svodidlo, CB=cementový beton, ŽB=železobeton, AB=asfaltový beton, LA=litý asfalt, F-test=fenolftaleinový test, C-rozbor=chemický rozbor, TP=typový podklad, VO=veřejné osvětlení, CZ=cizí zařízení, ZZ=závěrná zeď, PD=přechodová deska, DZ=dopravní značka(y), ZBZ=záchytné bezpečnostní zařízení, MK=místní komunikace, SDO=Silniční databanka Ostrava, TS=typizační směrnice "Vybavení mostů", ZPV=ztráta pasivačních vlastností betonu, NV=normální voda.

3 Vizuální prohlídka

3.1 CELKOVÝ POPIS OBJEKTU A ORIENTACE ZÁZNAMU

Diagnostikovaný mostní objekt o čtyřech polích, viz obr. A18-01, A18-02, A17-09 a A17-10, převádějící silnici III/3043 přes místní komunikaci a řeku Úpu, je typická stavba s vodorovnou nosnou konstrukcí z dodatečně předpjatých betonových prefabrikovaných nosníků, viz odst. 3.4 a převážně monolitickou spodní stavbou ze železobetonu, viz odst. 3.3. Převádí v údolnicovém oblouku dva pruhy vozovky, vlevo směr Červená Hora - Slatina nad Úpou, vpravo směr Slatina nad Úpou - Červená Hora.

Objekt je popisován dle přílohy G, čl.G.1.10, písmeno a) ČSN 73 6220/96 Zatížitelnost a evidence mostů pozemních komunikací ve směru číslování mostů (staničení) přecházející komunikace, tj. přibližně od jihu (J), od Slatiny nad Úpou, pravého břehu, k severu (S, k Červené Hoře, levému břehu) a zleva doprava, tedy od strany levé (návodní, západní ke straně pravé (povodní, východní). Podpěry jsou číslovány dle ČSN 73 6220/96 čísly římskými (I. až V.). Pro jednoznačnou orientaci je první (I.) podpěra označovaná též jako opěra slatinská (pravobřežní), podpěra pátá (V.) jako opěra červenohorská (levo-břežní), levá strana v rozporu s ČSN jako návodní (místo protiproudni) a pravá strana jako povodní (místo poproudni), podle toku řeky Úpy. Mezilehlé podpěry jsou označovány vždy jen svými čísly, tedy II., III. a IV. Nosníky jsou číslovány arabskými čísly zleva od 1. do 8. Účelem rozsáhlejší fotodokumentace stavu mostu je zachytit současný stav pro porovnávání po následných úpravách. Na nepodstatná zjištění není reagováno. Údaje ML jsou zde opakovány jen ty nezbytné.

Mostní objekt má dle ML délku přemostění 78,60 m, dle SDO 77,05 m, jeho celková šířka činí asi 8,00 m, šířka mezi obrubníky 6,70 m. Most se nachází v krátké přímé za levostranným a před pravostranným směrovým obloukem o malém poloměru, viz obr. A18-20 a A18-30, výškově v údolnicovém oblouku o různých spádech jednotlivých polí. Překračovaná vodoteč, řeka Úpa je rovněž v krátké

přímé za levostranným a před pravostranným směrovým oboukem. Úhel křížení osy mostu s řekou je dle ML 72,5°. Šikmost levá. NK mostu je v příčném směru vodorovná, povrch vozovky je na mostě střechovitý.

V PŘÍLOZE 1 jsou některé odchylky od tohoto popisu a terminologie. Orientační podklady byly získány ze silniční mapy ČR 1:50 000, list 04-33 Náchod, ČÚGK/SDO 2005. Etapovitost výstavby nelze vysledovat. Objekt byl pravděpodobně postaven najednou. Na objektu byly dle ústních informací v 90. letech výměněna vozovka, což zastavilo či omezilo v některých místech zatékání do NK.

3.2 ZÁKLADY MOSTNÍHO OBJEKTU

Základy mostního objektu jsou přístupné u III. a částečně i u II. podpěry. Tvoří je základové pásy z betonu o zaručené pevnosti $R_{bg}=37,9$ MPa (C 30/37, B 35, zn. 400), viz odst. 4.1.1, PŘÍLOHA 1, v případě III. podpěry zcela obtékané vodou, viz obr. A16-05, A17-14 a A17-15. Z toho důvodu jsou obloženy jemně opracovaným kamenem. Obložení je celistvé, ale vodorovné i svislé spáry jsou v oblasti hladiny NV vyplavené. Ověření způsobu založení ostatních podpěr nebylo součástí tohoto diagnostického průzkumu. Budou podobné ne-li stejné. Škody způsobené založením objektu nebyly pozorovány. Zpevnění ploch svahů pod mostem a vodoteče, viz odst. 3.9.

3.3 MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA

3.3.1 Krajiní podpěry - opěry

Krajiní podpěry - opěry, viz obr. A15-01, A16-24, A17-07 a A17-17 jsou stejné konstrukce. Tvoří je masivní, monolitické železobetonové (ŽB) úložné prahy (UP) nasazené na dvojice kruhových ŽB sloupů betonovaných do ŽB prefabrikovaných hrdlových trub vnějšího ϕ asi 1,0 m pravděpodobně typu VIANINI. Jedná se tedy o tzv. prosypané opěry. UP opěr mají svislé líce a jejich součástí jsou závěrné zdi (ZZ). UP opěr jsou omítané místy silnou cementovou omítkou. Jádro jejich sloupů i UP tvoří beton o zaručené pevnosti $R_{bg}=45,0$ MPa (C 35/45, B 45, zn. 500), viz odst. 4.1.1, PŘÍLOHA 1 a tamnější poznámky. Vyztužení opěr nebylo kontrolováno, ale bude podobné jako vyztužení MP. Vyztuž jejich UP je obnažena ojediněle, sloupy jsou z větší části obsypány. Obsyp je odplavován a opěry neplní svoji roli, zatím bez škod na vozovce. Opěry nejsou postiženy trhlinami ale jsou zamáčeny přes netěsné mostní závěry, více na svých koncích. V místech dlouhodobého zatékání přecházejí stopy po zatékání v silné inkrustace. Místy uvolněna a opadána omítka. Travniny na opěrách uchyceny nejsou. Povrchy opěr jsou pokresleny spreji jen sporadicky.

3.3.2 Mostní křídla

Rovnoběžná, pravděpodobně vyztužená mostní křídla jsou malá, monoliticky spojena s opěrami. Tato skutečnost a způsob vzájemného spojení UP opěr a křídel nebyl ově-

řován. V místě styku vznikly větší trhliny jen v případě povodního křídla V. podpěry. Toto křídlo bude, stejně jako křídla ostatní vhodnější odstranit a po opravách NK znovuvybudovat. Křídla jsou ze stejného betonu jako opěry. Křídla nejsou omítána, jen místy stopy po pačoku. Na líce křídel (a čela opěr) zatéká zpod říms málo, z dilatačních spár místy vydatně, viz obr. A17-18 až A17-21. Křídla obou opěr jsou zatékáním shora postižena přibližně stejně, celkově málo. Travniny na křídlech nejsou uchyceny.

3.3.3 Mezilehlé podpěry

Mezilehlé podpěry (MP), viz obr. A17-12 až A17-16 a A17-22 a detaily jejich úložných prahů (UP), viz obr. A15-08, A15-13, A15-25, A15-28, A16-10, A16-15, A16-25, A16-32, A16-35, A17-01, A17-06 a A17-35. Jsou provedeny podobně jako opěry, tedy jako členěné, ve formě dvojic železobetonových (ŽB) sloupů betonovaných do prefabrikovaných ŽB hrdlových trub vnějšího \varnothing asi 1,2 m pravděpodobně typu VIANINI. Zaručená pevnost betonů jádra sloupů mezilehlých podpěr je $R_{pg} = 48,8$ MPa (C 35/45; B 45; zn. 500), zaručená pevnost jejich úložných prahů $R_{pg} = 44,2$ MPa (C 30/37; B 40; zn. 400). Zjištění pevností, viz odst. 4.1.1, PŘÍLOHA 1 a tamnější poznámky.

Dole jsou spojeny základovými pásy, nahoře monolitickými úložnými prahy obdélníkového příčného průřezu s převislými konci. Způsob spojení MP se základovými pásy nebyl zkoumán, z ML není zřejmý. Temena UP jsou pravděpodobně vodorovná. Délka UP mezilehlých podpěr je přibližně stejná jako šířka NK, takže tyto zpod ní nevyčnívají. Přesto jsou ale zboku zamáčeny srážkami a ojediněle na nich uchycena vegetace, viz obr. A16-36. Zdejší vzrostlá dřevina sice byla při prohlídce odstraněna, ale bohužel ne i s kořeny, což by vyžadovalo dlouhý sekáč.

Kontrola výztuže mezilehlých podpěr byla provedena na povrchu obvodu 2. sloupu II. podpěry (sonda S4) a podhledu nadlehlého UP (sonda S5). V případě sloupu se nejedná o vyztužení ŽB jádra, ale o vyztužení ŽB trub, do kterých je jádro betonováno. Výztuž jádra byla kontaktována jen náhodně v diagnostickém vývrtu V 11. Vyztužení je uvedeno slovně v odst. 4.2 a přílohách 3.1. a 3.2.

Výztuž povrchu sloupů MP je obnažena a korodována ojediněle, viz obr. A18-28 neboť se jedná o prefabrikát, výztuž úložných prahů rovněž ojediněle, viz obr. A17-01, neboť jsou omítány. Obnažení se omezuje na místa kde beton ztratil svoje pasivační vlastnosti (do hl. 1 ÷ 6 mm, viz odst. 4.1.2.1) a umožnil výztuži její korozi s následným odtržením krycích vrstev. Výztuž koroduje s oslabením 0,1 mm. Ke korozi kromě ztráty pasivace přispívá zatékání. Na úložné prahy mezilehlých podpěr (MP) zatéká velmi silně, více na jejich koncích z dilatačních spár přes mostní závěry či vady a poruch v připojení hydroizolace na ně. Intenzivněji též zatéká z podélných spár a pravděpodobně i z dutin nosníků v podélném směru (přes ne/zazděná čela). Na UP MP jsou četné a silné inkrustace zabarvené i korozivně, jako průvodní jev dlouhodobého či intenzivního zatékání.

Trhlinami jsou MP postiženy jen v omítce, která je místy uvolněna. Trhliny jsou výjimečně i nad korodující ocelí.

3.4 VODOROVNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE

3.4.1 Složení, tvar, povrchové úpravy, dilat. pohyb a opravy

Nosnou konstrukci v každém ze 4 mostních polí tvoří prostá deska složená vždy z 8 typizovaných, dodatečně podélně předpjatých truhlíkových nosníků KA-61 pro světlost 18 m, výrobní délky 19,60 m, výrobní šířky 0,98 m a výšky 0,85 m, (v ML uvedeno chybně), viz obr.A17-23 až A17-30. Jednotlivé nosníky jsou složeny ze 3 montážních dílů, což vytváří v každém poli 2 příčné spáry š.20 ÷ 25 mm. Krajiní nosníky mají členěnou fasádu s vodorovnou kanelurou pro vytvoření betonové hmoždinky podélných spár stejně jako nosníky mezilehlé. Povrchy nosníků nejsou omítány, na fasádách jsou jen zbytky pačoku a kolem dilatačních spár vysprávký maltou. Na fasádních nosnicích je pozorovatelné přiměřené nadvýšení. Zaručená pevnost nosníků $R_{bg} = 57,8 \text{ MPa}$ (C 45/55; B 55; zn. 600). Příčné trhliny v nosnicích nebyly zjištěny.

Deskové nosné konstrukce v jednotlivých polích dilatují pravděpodobně samostatně jako prostě uložené, i když není možné vyloučit jejich kotvení do UP. Mostní svršek o tom neposkytuje žádné jasné signály. Po dodatečném propojení NK nad podpěrami systémem podobným systému "táhlo krycí deska" (dle TP z roku 1973) nejsou na NK žádné stopy a v ML žádná zmínka. Pro tyto skutečnosti by ale svědčila absence pohybů v dilatačních spárách nad II. až IV. podpěrou, kde ve vozovce nevznikly trhliny. Podrobná prohlídka styku čel krajních nosníků sousedních polí a hlavně dilatační spáry provedené na celou výšku NK nad čely MP však ukazují na nepropojenost NK jednotlivých polí a absenci pohybů v dilatačních spárách z jiných důvodů. Trhlina či pokles nad rubem, byl zaznamenán jen u I. a V. podpěry.

NK je v příčném směru vodorovná nebo přibližně vodorovná, v podélném směru dle ML o sklonu jednotlivých polí -7,5%, -3,5%, 0,0% a +3,5%. Nulový sklon NK 3., podle pozorování možná i 4. pole a nevhodné mostní odvodňovače způsobují zadržování splavenin v nejnižších místech odvodňovacích proužků, viz obr. A18-16 a A18-17.

NK dosud neprodělala velkou opravu. V 90. letech byla velmi úspěšně vyměněna část vozovky, čímž bylo omezeno zatékání do NK ("mrtvé inkrustace" v některých částech podhledu).

Při přejezdu těžkých vozidel se NK přiměřeně zachvěje.

3.4.2 Závady z výroby pref. či vzniklé během stavby a oprav

Závady, které je možné takto s určitostí označit:

- chybějící otvory odvodňujících dutiny nosníků:
 - v 1.poli všechny u 1. podp. a tři u podpěry II.vpravo,
 - ve 2.poli všechny u II. podpěry,
 - ve 3.poli sedm u III. podpěry,
- nedostatečná velikost odvodňovacích otvorů (Φ 20 mm) zřízených dodatečně a jejich nevybavení okapovými trubkami,
- absence podporových příčníků,
- nedostatečné krytí výztuže nosníků na podhledu,
- nefunkční dilatační spáry mezi jednotlivými poli,
- probetonování podélných spár až k temenu UP.

3.4.3 Zatékání do kabelových kanálků a jejich nezainjektovanost

Míst, která signalizují zatékání do kabelových kanálků, je velké množství, viz detaily podhledu NK na obr. v PŘÍLOZE 2 na stranách 24 až 42. Stopy po zatékání do kabelových kanálků nebo prolínání injektážní maltou nejsou zanedbatelné, ale také ne fatální, neboť žádná ze stop není zatím zabarvena korozivně, tzn. že injektážní malta (nebo tam uzavřený vzduch) vyplňující kabelové kanálky si dosud uchovaly svoji dostatečnou zásaditost (pH o vysoké hodnotě) a nedovolují oceli korodovat. Trhliny jsou však již šířky i přes 0,3 mm, takže se jedná o poruchu vážnou.

Místa, kde se na podhledu nosníků objevily trhliny pod kabelovými kanálky jsou poznamenána buď jen stopami po zatékání či navíc i inkrustacemi, někde i ve formě krápníků, tam kde injektážní malta propouští vodu již dlouho nebo intenzivněji. Postižená místa nejsou taxativně vyjmenována neboť je jich asi 35. Jsou ale zobrazena. Zatékání do kanálků zvedaných kabelů krajních nosníků bylo zatím pozorováno jen v jediném případě (sonda S1), viz obr. A16-19 na str. 77 PŘÍLOHY 2., kde zatéká do 1. nosníku ve 3/4 1. pole.

Jako kontrola nezainjektovanosti byly provedeny do kabelových kanálků tři sondy S1 až S3 v místech, která jevila trhliny, inkrustace, event. obojí. Zjištěné výsledky jsou uvedeny v odst. 4.2.1 Zjištění stavu předpjaté výztuže sondami do kanálků

3.4.4 Zatékání do dutin nosníků

Součástí diagnostického průzkumu byla revize průchodnosti otvorů odvodňujících dutiny nosníků průměru 25 mm zřízených dodatečně v dolních deskách nosníků při jejich nižších koncích, někdy na koncích obou ale ne ve všech případech. Seznam chybějících otvorů v 1. až 3. poli je uveden v odst. 3.4.2. Ve 4. poli jsou odvodňovací otvory zřízeny všechny. Z celkem 64 potřebných otvorů jich chybí 26, tedy méně než polovina.

Všechny realizované otvory, tedy 38 otvorů bylo pročištěno. Z řady z nich prosakuje trvale voda, i když byly zdánlivě zcela ucpané. Menší hromadný výtok byl zaznamenán z 1. nosníku v 1. polu i II. podpěry (asi 10 litrů), rozsáhlé výtoky vykázal nosník č. 1 ve 2. poli při III. podpěře (vytékání plným proudem 45 minut) a 2. nosník ve 2. poli při III. podpěře (vytékání 3,5 hodiny plným proudem). Oboje viz obr. na str. 43 a 44 PŘÍLOHY 2.

Větší stopy po výtocích (z montážního otvoru na povodní straně) vykázal ještě 8. nosník před IV. podpěrrou, ale vody z něj byla někdy v minulosti již vypuštěna, viz obr. A17-05 na straně 59 PŘÍLOHY 2.

3.4.5 Zatékání do podélných spár mezi nosníky a na podhled

Podélné spáry mezi nosníky, viz obr. na str. 24 až 42 PŘÍLOHY 2 jsou realizovány bez zvýraznění jejich podhledu. Neupřesněná pevnost jejich betonů $R_{pe} = 45,7$ MPa (C 35/45; B 45; zn. 500), viz odst. 4.1.1, PŘÍLOHA 1 a tamnější poznámky.

Do podélných spár zatéká nepravidelně a to i v rámci jednoho pole, což je nejlépe patrné z fotodokumentace na stranách 20 až 23 NK - PODHLEDY CELKOVĚ a na stranách 24 až 42 NK - DETAILY PODHLEDŮ. Výraznější stopy jsou v krajních 1 až 3 spárách, tedy v oblasti ovlivňované absencí hydroizolace pod prefabrikovanými římsami. Zde též hojnější inkrustace, často v rozsáhlé formě krápníků. Zcela vyloužený podklad říms v některých místech, viz obr. A16-29, ukazuje, odkud se materiál inkrustací bere. Místní shoda zatékání do spár i kabelových kanálků informuje, že zatékání probíhá nejen shora, ale i v podélném směru od čel nosníků kam se dostává přes netěsné MZ a nedobrý stav dobetonování konců nosníků. Nepatrně hlásí zatékání i některé spáry příčné.

Stopy po korozi byly pozorovány v řadě případů. Škody způsobené průsaky podélnými spárami nejsou tak nebezpečné jako průsaky ad. 3.4.3 nebo 3.4.4, neboť může být napadena pouze nepředpjatá výztuž.

Na podhled NK mimo spáry dochází k zatékání ještě na okrajích, z fasád krajních nosníků a při UP podpěr.

3.4.6 Zatékání na fasády NK

Okraje NK, tedy fasádní plochy nosníků č. 1 a č. 8 jsou zamáčeny nepravidelně zpod říms, pravidelně více méně pod neutěsněnými spárami mezi prefabrikovanými římsovkami, z dilatačních spár nad čely UP MP, díky nedostatkům MZ či připojení hydroizolace na ně, jednak bočním deštěm, viz obr. na str. 45 až 59 PŘÍLOHY 2..

Škody vzniklé z tohoto titulu jsou větší jen místně.

3.4.7 Dobetonávky NK jednotlivých polí nad podpěrami

Konce nosníků nad podpěrami nejsou vybaveny podporovými / koncovými příčníky, ale jen dobetonávkami vyrovnávajícími šikmost NK a chránícími kotvy předpjaté výztuže. Dobetonávky jsou zhotoveny z betonu o neupřesněné pevnosti $R_{pe} = 58,5$ MPa (C 45/55, B 55, zn. 600), viz odst. 4.1.1, PŘÍLOHA 1 a tamnější poznámky. Tato pevnost byly podle normy zjištěna v nepoškozených místech. Na konstrukci však existují i dobetonávky, jejichž pevnost nelze vyhodnotit, viz např. obr. A15-27.

Z boku obnažené kotvy předpjaté výztuže se na objektu vyskytují výjimečně, viz např. obr. A15-27, v jednom případě tak, že jsou vidět i konce předpjatých drátů. Hrubozrnné dobetonávky jsou od čel nosníků odtrženy v řadě případů trhlinami do 0,2 mm, viz obr. A15-12. Hlavně tyto trhliny (částečně s příčnými spárami) umožňují průsak do kabelových kanálků ať již zainjektovaných či nezainjektovaných a ohrožení předpjaté výztuže korozí.

3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY

3.5.1 Uložení nosné konstrukce

NK, prefabrikované nosníky KA-61, jsou uloženy na podpěrách vždy prostřednictvím dvou "kluzných" (dříve tangenciálních) ocelových ložisek o výšce 30 mm a šířce 150 mm. Jedná se o původní ložiska z doby stavby. Její délku

se pro zabetonování a znečistění úložné spáry o stejné výšce nepodařilo zjistit. Kontrola ložisek je možná jen u krajních nosníků, tedy směrem od čel UP neboť úložná spára je směrem od líců UP velmi hluboká.

Na obr. A15-19 na str. 48 PŘÍLOHY 2 je v detailu dokumentován stav ložiska pod 1. nosníkem 4. pole nad IV. podpěrrou. Ložisko je silně korodované, na přístupných plochách podle tloušťky zplodin koroze zeslabené asi o 2 mm. Vodorovné plochy, obrácené směrem nahoru a dolů mohou být korodovány více (voda na styku s UP či nosníkem vysychá pomalu), méně nebo vůbec (pokud byly obě nebo některá z ploch při ukládání nosníků vyrovnána cementovou maltou, která korozi brzdí či zastavuje). Oboje uvedené však není známo.

Při posouzení uložení NK musíme vycházet jen z nepřímých pozorování. Poruchy, které vznikly na několik roků staré vozovce jsou tak malé (trhlin je málo a vznikly z jiných důvodů a jinde než měly vzniknout), že svádí k domněnce, že NK je spojitá, nebo aspoň pseudo-spojité pomocí neposuvného uložení (např. trny ve spárách mezi nosníky) do UP, které jsou pro tento účel dostatečně dimenzované a vyztužené. NK nevykazuje ve svém uložení na žádné podpěře pohyb. A jako pseudo-spojité celek vykazuje vlastně pohyb jen nad opěrami, I. a V. podpěrrou. Mezilehlé i krajní podpěry jsou stejné konstrukce, dostatečně vysoké, nepříliš tuhé a tak je možné že dilatace NK i na těch skoro 60 m se vyrovnává jen na opěrami, kde existují jak trhliny, tak poklesy před a za ruby.

Pokud budeme chtít napravit všechny hříchy z doby stavby, zvedneme NK a dáme vše do pořádku. Jinak můžeme opravit most levně tak, že pojistíme současnou "spojitost".

3.5.2 Mostní závěry

Mostní závěry (MZ) jsou nad mezilehlými podpěrami zřízeny pravděpodobně jako podpovrchové (pokud jsou vůbec zřízeny) a to i na krajních podpěrách. Na povrchu vozovky nejsou MZ nad žádnou podpěrrou signalizovány proříznutými spárami, viz obr. A18-05, jen nad opěrami, tedy I. a V. podpěrrou vznikly, mimo menší poklesy před a za ruby opěr, trhliny š. do 6 mm, zatím neopravované, viz obr. A18-03. Pokud jsou pravdiví místní informátoři, že kryt obnoven před asi 8 lety, je to na téměř osmdesátimetrový most dost malý pohyb. NK z nosníků KA-61 ještě nepoužívala bezdilatační přechody nad MP, ale pseudo - - spojitost mohla být vyřešena jinak, viz odst. 3.5.1. Chybějící stopy po větším pohybu nad I. a V. podpěrrou jsou však vysvětlitelné jen nějakým neznámým opatřením nad MP. Tomu ale odporuje absence pohybů NK po úložných prazích MP.

Nevodotěsné podpovrchové MZ jsou hlavním zdrojem zavad a poruch mostu. Propouštějí silně vodu na níže ležící konstrukce, zvláště na okrajích, v místě zvýšených / odrazných proužků. Zatékání na UP je intenzivní a dlouhodobé. Vinu nese jednak netěsnosti vlastních MZ a jejich neexistující odvodnění, event. poškozené připojení hydroizolace na ně, viz detaily na str. 14 až 19 PŘÍLOHY 2 v odst. MEZILEHLÉ PODPĚRY - UP.

MZ v římsách a zvýšených/odrazných proužcích nejsou "řešeny". Voda tudíž proniká bez jakýchkoliv zábran.

3.5.3 Přechodové desky

Přechodové desky (PD) nejsou na objektu dle ML zřízeny. Jejich funkci zastupují pravděpodobně rovnánina z kamenů či klín z betonu nižší pevnosti. Existence klínu nebyla ověřována. Malé poklesy, které vznikly před rubem I. a rubem V. podpěry souvisí s neumožněním dilatace NK. Alespoň nad těmito podpěrami by mělo být uloženo NK zřízeno jako pohyblivé a opatřeno povrchovými mechanickými závěry.

3.6 MOSTNÍ SVRŠEK

3.6.1 Vozovka

Vozovka s krytem ze směsi asfaltu a kameniva (AB) se nezdá stará. Je drsná, rovná, poškozená jen výjimečně příčnými, nepravidelnými či podélnými trhlinami. Trhliny příčné nad NK vnikly jen před II. (v pracovních spárách,

Složení vozovky v sondě S 6



Obr.A14-26 Sonda č. S 6. Průvrt vrstvami vozovky při pravém obrubníku přibližně v polovině rozpětí 1. pole, 9500 mm od MZ nad I. podpěrou a 2000 mm od líce pravostranné římsy.

Skladba vrtu zaokrouhlená na 5 mm, kvalita materiálu odhadována. Složení vozovky shora dolů:

- asfalt.bet.hutný, kamen.do Ø 8 mm, štěp.zrn max.10%	70 mm
- ochr.izol.,CB (C12/15),vyzt.sítí Ø 2 mm,kam.do Ø 12 mm	45
- hydroizol.asfalt.,jednovrstvá,tuhá,vyztuž.sklotextilem	5
- cem.bet.(C12/15), spád.vyzt.sítí Ø 4 mm,kam.do Ø 16 mm	60
- celkem vozovka se spádovým betonem (mostní svršek)	180 mm
- pref.nosn.KA-61, cem.bet.C45/55, kam.do Ø16 mm,pór.4 mm	40
celkem hloubka sondy S 6	220 mm

viz obr. A18-04) a 5,0 m před IV. mezilehlou podpěrrou (MP), viz obr. A18-06 a nad krajními podpěrami - opěrami, viz obr. A18-03. Nad mezilehlými podpěrami příčné trhliny nevznikly. Trhliny nad opěrami jsou kombinované s menšími poklesy, viz obr. A18-03, které činí jízdu přes most neklidnou.

Vozovka na mostě není nadměrně zesílena a je jen nepatrně postižena vyjetými podélnými kolejemí. Její povrch je až na nerovnosti dobře odvodněn svým střechovitým sklonem k obrubníkům. V podélném směru je odvodnění dobré jen v polích č.1 (-7,5%), č.2 (-3,5%) a č.4 (+3,5%). Definitivní odvedení vody mimo most v poli č. 3 o sklonu NK 0,0% není vyřešeno. Chodníkové odvodňovače v kritickém poli nejsou umístěny v nejnižších místech odvodňovacích proužků, což zde způsobuje zadržování splavenin, viz obr. A18-16 a A18-17. Mostní odvodňovače jsou navíc nevhodného druhu, který spolu s jejich amatérským provedením a poškozením, viz odst. 3.7.2, způsobuje rozsáhlé zamáčení NK.

Vozovka je čistá až ma úseky, kde dochází ke shromažďování písčitých splavenin, viz výše. Složení mostní vo-

Složení vozovky v sondě S 7



Obr.A14-27 Sonda č. S 7. Průvrt vrstvami vozovky při pravém obrubníku přibližně v polovině rozpětí 2. pole, 29000 mm od MZ nad I. podpěrrou a 2000 mm od líce pravostranné římsy.

Skladba vrtu zaokrouhlená na 5 mm, kvalita materiálu odhadována. Složení vozovky shora dolů:

- asfalt.bet.,hutný, kamen.do Ø 8 mm, štěp.zrn max.10%	45 mm
- ochr.izol.,CB (C12/15),vyzt.sítí Ø2 mm kamen.do Ø 8 mm	40
- hydroizol.asfalt.,jednovrstvá,tuhá,vyztuž.sklotextilem	5
- cem.bet.(C12/15), spád.nevyztuž. Ø16 mm, kam.do Ø16 mm	90
- celkem vozovka se spádovým betonem (mostní svršek)	180 mm
- pref.nosn.KA-61, cem.bet.C45/55,kam.do Ø16 mm,pór.10 mm	60
- celkem hloubka sondy S 7	240 mm

Složení vozovky v sondě S 8

Obr.A14-28 Sonda č. S 8. Průvrt vrstvami vozovky při pravém obrubníku ve 3. poli, 41500 mm od MZ nad I. podpěrrou a 2000 mm od líce pravostranné římsy.

Skladba vrtu zaokrouhlená na 5 mm, kvalita materiálu odhadována. Složení vozovky shora dolů:

- asfalt.bet., hutný, kamen.do Φ 8 mm, štěp.zrn max.10%	70 mm
- ochr.izol., CB (C12/15), nevyztuž., kamen.do Φ 16 mm,	50
- hydroizol.asfalt.,jednovrstvá,tuhá,vyztuž.sklotextilem	5
- cem.bet.(C12/15), spádový nevyzt., kam.do Φ 16 mm,	65
- celkem vozovka se spádovým betonem (mostní svršek)	190 mm
- pref.nosn.KA-61, cem.bet.C45/55, kam.do Φ 16 mm,pór.8 mm	80
- celkem hloubka sondy S 8	270 mm

vozovky bylo ověřeno čtyřmi dvojitými vrtanými sondami Φ 50/100 mm S6, S7, S8 a S9 umístěnými při pravém obrubníku vždy 2000 mm od líce pravostranné římsy a v polovině rozpětí každého ze 4 polí. Přesné umístění sondy a zjištěné složení vozovky viz obr. A14-26 až A14-29 na předchozí a následujících stranách.

3.6.2 Zvýšené/odrazné proužky

Zvýšené/odrazné proužky lemují oba okraje mostu, viz obr. A18-07 až A18-10 a A18-15 až A18-18 a A18-32. Jsou zřízené spolu s římsami vcelku jako montované z ambulantně vyrobených prefabrikátů, viz odst. 3.6.4. Vyrobeny jsou z betonu o neupřesněné pevnosti $R_{pe} = 58,4$ MPa (C 45/55, B 55, zn. 600), viz odst. 4.1.1, PŘÍLOHA 1 a tamnější poznámky.

Pochůznou plochu proužků šířky $500 \div 540$ mm tvoří přímo beton prefabrikátu zdrsněný striaží. Jejich obrubníková hrana převyšuje přilehlou vozovku i o 220 mm což je v rozporu s normou.

Složení vozovky v sondě S 9

Obr.A14-29 Sonda č. S 9. Průvrt vrstvami vozovky při pravém obrubníku ve 4. poli, 61000 mm od MZ nad I. podpěrou a 2000 mm od líce pravostranné římsy.

Skladba vrtu zaokrouhlená na 5 mm, kvalita materiálu odhadována. Složení vozovky shora dolů:

- asfalt.bet., mírně pór., kamen.do ϕ 8 mm, štěp.zrn max.10%	70 mm
- ochr.izol., CB (C12/15), vyzt.sítí ϕ 2 mm, kam.do ϕ 16 mm	50
- hydroizol.asfalt., jednovrstvá, tuhá, vyztuž.sklotextilem	5
- cem.bet.(C12/15), spád.nevyzt., kam.do ϕ 16 mm, pór.2 mm	155
- celkem vozovka se spádovým betonem (mostní svršek)	280 mm
- pref.nosn.KA-61,	0
celkem hloubka sondy S 9	280 mm

3.6.3 Hydroizolace

Hydroizolační systém nosné konstrukce je tzv. vanový. Izolace je stejně jako povrch vozovky odvodněna střeovitým (dvojstranným) příčným sklonem k okrajům, kde je připojena pod ozub na vnitřní straně prefabrikovaných římsovek. Mostní konstrukce dále k okrajům (temena krajních nosníků) je neizolovaná. Neizolovaný okraj představuje jeden z hlavních důvodů zatékání do okrajů NK a zpod říms na její fasády.

Podélný sklon hydroizolace v 1., 2. a 4. poli je dostatečný, ve 3. poli nulový. Poněvadž povrch izolace není odvodněn jinak (její odvodnění pomocí trubiček není zřízeno), zůstává voda prosáklá do konstrukce vozovky v jejích vrstvách uzavřena dokud neprosákne poruchami hydroizolace do NK nebo nevyschne. V této souvislosti bylo krajně neodborné použít chodníkových odvodňovačů tvořených troubou zabetonovanou v mezeře mezi římsovkami, neboť neskýtá ani teoretickou možnost odvést vodu z povrchu izolace jako některé odvodňovače rigolové. Voda tak zůstává dlouho v konstrukci vozovky a přispívá k jejímu poškození a zavlažování travin v okrajových spárách.

Vady hydroizolace staré 41 let jsou dvojí. Jednak již skončila její životnost, přestože vzorky získané z průvrtů vozovkou nejsou vyloženě křehké, ale také vůbec neplastické. Při sevření mezi sousední vrstvy a i jen malém pohybu v event. trhlině (např. nad podélnou spárou) se nutně musí porušit. Rozsáhlé průsaky přes podélné spáry mezi nosníky jsou toho důkazem.

Druhou vážnou závadou jsou vady či poruchy v připojení na mostní závěry (pokud jsou MZ vodotěsné), ať již nad krajními či mezilehlými podpěrami. Mimoto, že voda zamáčí mostní podpěry průsakem přes dilatační spáry, zamáčí i od čel nosníků trhlinami oddělené dobetonávky konců NK a přivádí vodu do nebezpečné oblasti kotev předpjatých kabelů a k ústí kabelových kanálků. Těmi, i když jsou dobře vyplněny injektážní maltou, pak voda prolíná, v klimaticky nepříznivých obdobích roku zamrzá a způsobuje vznik trhlin na podhledu nosníků a po letech tuto svoji činnost šperkuje inkrustacemi. Trhlinami vniká ka kanálku kyselý atmosferický vzduch působící korozi.

Škody působené vadami hydroizolace jsou zásadní a bez její rychlé výměny nelze zabránit škodám, které i během 5 let mohou zahrnovat i korozi předpjaté výztuže.

3.6.4 Římsy

Římsy jsou na mostě železobetonové, prefabrikované společně se zvýšenými/odraznými proužky, viz obr. A18-07 až A18-10. Prefabrikáty zvané jinak římsovky jsou dle ML výšky 350 mm, dle oměření šířky asi 830 mm a délky asi 2500 mm. Při ambulantní betonáži byly na pochůzné části horní plochy opatřeny striáží. Spojení masivních betonových sloupků zábradlí s římsami je dobré, ale způsob jeho realizace není znám. Buď byly sloupky betonované do kalichů, nebo na výztuž vyčnívající při betonáži římsovek z jejich horních ploch. Nejméně pravděpodobné je, že byly římsovky betonované se sloupky současně nebo skoro současně, ve 2 etapách.

Římsy jsou zhotovené z betonu o neupřesněné pevnosti $R_{be} = 58,4$ MPa (C 45/55, B 55, zn. 600), viz odst. 4.1.1, PŘÍLOHA 1 a tamnější poznámky. Tomu odpovídá malá hloubka ztráty pasivačních vlastností, viz odst. 4.1.2, jejich neopotřebovanost a jen ojedinělé větrání, viz obr. A18-15 na str. 66 PŘÍLOHY 2, kde je ale možná hlavním důvodem dlouhodobé promáčení vodou zdržující se v bezodtokovém místě odvodňovacího proužku, viz obr. A18-17. Římsy jsou vybaveny dostatečným a jen ojediněle poškozeným okapovým nosem a v příčném řezu obdélníkovou dutinou asi 300 x 150 mm blíže obrušnickové hraně pro vedení cizího kabelového zařízení na koncích zazděnou cihlou, viz obr. 18-18.

Výztuž říms prosvítá a koroduje jen příčná a to jen na jejich podhledu, dosti pravidelně a hojně, neboť nebyla zajištěna realizace krycí vrstvy betonu a výztuž se při betonáži dotýkala bednění/formy. Na fasádách výztuž nekoroduje skoro nikde, na horních plochách nikde.

Římsy/římsovky nemohou být zachovány přes nespornou kvalitu jejich betonu pro řadu problémů, které způsobují. Hlavním je klasická závada prefabrikovaných říms, netěsné spáry mezi římsovkami (v tomto případě těsněné jen

cementovou maltou poškozenou trhlinami), kterými zatéká na neizolovaný okraj NK pod nimi. Tato závada je původcem zatékání na fasády krajních nosníků a spolupachtelem zatékání do krajních spár mezi nosníky, kde je toto působení obtížné odlišit od event. chyb či poruch hydroizolace.

Druhou závadou je atypické řešení odvodnění, viz odst. 3.7.2, které mimo vlastní neúčinnost vytváří další netěsné a netěsnitelné trhliny ve spárách s římsovkami a zvětšuje zamáčení okrajů NK. Třetím důvodem je potřeba nahradit poškozené a ekonomicky neopravitelné ŽB sloupky mostního zábradlí, čtvrtým je nenormová výška obrubníkové hrany (220 mm), kterou by bylo sice možné snížit zvýšením vozovky, ale za cenu snížení zatížitelnosti mostu. Všechny koncové římsovky délky 1850 až 1870 mm se zakulaceným nárožím jsou alespoň částečně posunuté po nárazu, viz např. obr. A18-32 a A17-18. Uložení římsovek často trpí vyloužením betonu tl. až 60 mm, do kterého jsou tyto osazeny, viz obr. A16-29 a A17-34.

Římsy nejsou znečištěné. Zarůstají travinami ve spárách mezi římsovkami, na svých svislých fasádních plochách místy hojně lišejníky a v místech většího přísunu vody mikroorganismy a mechy.

3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ

3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení

Záchytné bezpečnostní zařízení tvoří na mostě zábradlí s vodorovnou výplní nad oběma vnějšími okraji chodníků, mimo most původně na obou předpolích lanová svodidla (zbytky tam zůstávají), v současnosti na slatinském předpolí ocelová svodidla NH.

3.7.1.1 Mostní zábradlí

Mostní zábradlí je celkově ještě tvarově zachovalé, zcela jistě z doby stavby mostu. Tvoří je masivní ŽB sloupky monoliticky spojené s římsovými prefabrikáty. Zábradelní výplň tvoří ŽB madla z RT tyčí, místy nahrazené ocelovými trubkami.

ŽB sloupky v osových vzdálenostech asi 2500 mm jsou půdorysného rozměru (š.x d.)(200÷210 mm) x (250÷260 mm) a výšky 905 ÷ 915 mm. Na začátku a konci zábradlí jsou tyto prodlouženy do parapetních zdí délky 500 ÷ 510 mm, výšky 870 ÷ 910 mm. Betonový povrch sloupků je nabílen vápnem. Spojení sloupků s římsovkami, viz odst. 3.6.4. Vodorovná zábradelní výplň, madla ze ŽB RT tyčí jsou ϕ 60 mm, ocelové trubky ϕ 60 ÷ 70 mm. Na začátku a konci jsou madla ukončena ve sloupcích. Mezery mezi madly jsou 220 ÷ 240 mm. Mezery mezi dolním madlem a povrchem římsy asi 210 mm. Výška horní hrany horního madla nad přilehlým povrchem (výška zábradlí) je 790 ÷ 870 mm. Povrch RT tyčí je nabílen. Zábradlí není viditelně dilatováno, systém využívá volného uložení RT tyčí ve válcových dutinách ve sloupcích. Kotvení sloupků do říms nevykazuje poruchy.

Zábradlí je poškozené v řadě míst. Nejčastější poruchou je rozpad subtilních RT tyčí konstruovaných do lepšího

ovzduší a tedy s malými krycími vrstvami nad výztužnými dráty. Jsou již asi z 10% nahrazeny ocelovými trubkami přibližně stejného rozměru. Jejich povrch je nedostatečně konzervován nátěry, koroduje asi z 50%. Dalších asi 25% RT tyčí je poškozeno tak, že je bude nutné vyměnit. Některé se již rozpadly, viz obr. A18-13 a A18-14.

Zábradelní sloupky jsou poškozeny ztrátou pasivačních vlastností betonu a korozí výztuže, viz obr. A18-11, A18-12 a A18-14, jiné zlomením po havarii, viz obr. A18-31 a A18-09, některé rozpadem po havarii, viz obr. A17-21. Poškozeny jsou sloupky vlevo 3., 15., 28., 29. a 32., napravo 2., 9., 32., 33. a 34.

3.7.1.2 Silniční svodidla na předpolí

Svodidla na koruně silnice jsou s současností zbudována jen před začátkem mostu, tedy v klesání od Slatiny nad Úpou. Jsou typu NH. Nenavazují na mostní zábradlí, ale končí před jejich začátky koncovkou či ponořením do krajnice, viz obr. A18-30, aby umožnily bezproblémový přístup chodců z mostu na popřežní komunikaci pod mostem. V budoucnosti by měla svodidla probíhat na mostě i mimo most bez přerušení, nebo s přerušením bezpečným pro havarie automobilů. Svodidla mimo most nejsou poškozena havariemi. Hromadně na nich koroduje jen spojovací materiál.

Na obou předpolích se ještě vyskytují zbytky historických lanových svodidel, většinou jen jejich koncové ocelové sloupky a v lese zbytky lan, viz obr. A18-18, A18-19, A18-20, A18-21 a A18-10. Na obr. A18-21 jsou patrně i sloupky lanového svodidla mezilehlé masivní.

3.7.2 Odvodňovací zařízení

3.7.2.1 Odvodňovací zařízení na mostě

Odvodňovací zařízení představují na mostě 4 atypické chodníkové odvodňovače umístěné v obou římsách vždy v polovině rozpětí každého pole, viz obr. A18-22 až A18-27. na str. 69 ÷ 70 PŘÍLOHY 2. Tvoří je betonové trouby \varnothing 120 mm umístěné kolmo na osu mostu v mezerách mezi římsovkami a následně zabetonované. Vtok do trouby na vnitřní straně římsovek ± koresponduje s povrchem přilehlé vozovky, na opačné straně, ve fasádě trouba přechází jako chrlič.

Odvodňovače byly jistě levné, ale poškodily most několika způsoby:

- voda do trub nevtéká poněvadž trouba i monolitický beton kolem účinky solí a mrazu zvětřel a zplodiny větření je ucpaly. Vtoky ucpávají i splaveniny a traviny, viz obr. A18-26 a A19-27,
- větrá i beton trub na opačné straně, takže značná část odvodňovačů má svůj výtok rozpadlý a voda teče přímo na fasádu krajního nosníku, viz obr. A18-23, A18-24, A18-25 na str. 69 ÷ 70 PŘÍLOHY 2,
- mezi monolitickými dobetonávkami kolem trub a prefabrikovanými římsami jsou vznikly trhliny, kterými voda teče přímo na NK.

3.7.2.2 Odvodňovací zařízení mimo most

Odvodňovací zařízení mimo most představují nejčastěji svahové skluzy před začátky křídel I. podpěry, a za konci křídel podpěry poslední. V okolí mostu nejsou zřízeny, což více či méně poškozuje svahy v okolí křídel, nejvíce za pravým křídlem V. podpěry, viz obr. A18-19, kde vznikla hluboká erozní rýha. nebezpečná pro sestup pod most v těchto místech. Z poloviny je v tomto případě opět vina údržba silnice, která nezajistila odvedení vody přitékající po vozovce od Červené Hory podél zarostlé krajnice. Její drn nedovolí, aby voda z vozovky vtékala postupně do silničního příkopu, kde by škody nevznikly, nebo ne tak velké.

Skluzy na svazích pod mostem, viz odst. 3.9.3.

3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany

Ochranná zařízení a zábrany týkající se mostu nejsou na objektu zřízeny.

3.7.4 Dopravní značení a označení mostu

Dopravní značení týkající se mostu není na objektu instalováno, přestože je dle ML potřebné ($V_n=20$, $V_r=25$). Označení mostu evidenčním číslem je realizováno pro oba směry na samostatných (nízkých) sloupcích dle ČSN 73 6221. Vodorovné dopravní značení, dělicí ani vodící, není na mostní vozovce zřízeno.

3.7.5 Osvětlovací zařízení

Osvětlovací zařízení není na mostě realizováno.

3.7.6 Revizní zařízení

Stálé revizní zařízení není na mostě instalováno.

3.8 CIZÍ A STÁLÉ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ

3.8.1 Cizí zařízení

Na návodní, levé straně paty 1. sloupu II. podpěry je osazena kovová nivelační čepová značka, viz obr. A17-12. Jiné cizí zařízení nebylo pozorováno. Vstup do podchodníkůvých prostor byl zkoumán jen v poslední levostranné římsovce.

3.8.2 Stálé (destrukční) zařízení

Stálé (destrukční) zařízení nebylo na objektu zjištěno.

3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY

3.9.1 Území pod mostem

Území pod mostem tvoří v 1. mostním otvoru svah při I. podpěře a pobřežní lesní silnička a svah koryta řeky ke II. podpěře; ve 2. otvoru svah koryta a břeh řeky za II. podpěrrou a koryto řeky Úpy před III. podpěrrou; ve 3. otvoru koryto řeky Úpy a břeh před IV. podpěrrou; ve 4. otvoru pokračování plochy břehu a svah při V. podpěře.

Oba svahy při opěrách, viz obr. A16-24 a A17-11 (slatin-ský) a A15-01 a A17-07 (červenohorský), jsou nezpevněné. Dlažba buď nebyla zřízena, nebo je zcizena. Oba svahy jsou poškozeny erozivními rýhami, sesouvají se a poklesly. Svahy mimo mostní otvory jsou na levém břehu silně až neprůchodně zarostlé, na pravém břehu je silně zarostlý jen břeh řeky.

Dno koryta je přírodní, kamenité. Koryto je lehce zaneseno splavenými kameny. Hloubka normální vody v řece přesahuje v nejhlubších místech 1,5 m (most je nad jezem). Průtočný průřez neregulované řeky není až na výše uvedené v úrovni hladiny viditelně zmenšený ani v mostním otvoru, ani na povodní a návodní straně. Agresivita vody nebyla pozorována, voda je čistá.

3.9.2 Přístupové cesty

Svahová schodiště nejsou zřízena a citelně chybí, neboť svahy jsou dlouhé, strmé, neudržované a sesouvají se. V 1. mostním otvoru, lépe na jeho návodní straně, lze parkovat při nábrežní silničce, ale na překračující komunikaci není pro parkování místo a prohlídky vyžadují častou komunikaci mezi spodní stavbou a mostním svrškem. Přejít na protější břeh je výhodnější po mostě než brodit.

3.9.3 Odvodňovací zařízení na území pod mostem

Odvodnění území pod mostem je řešeno jen v jednom případě a to povrchově. Voda v pobřežní komunikaci je v jejím nejnižším místě odváděna svahový skluzem uprostřed svahu koryta řeky v 1. mostním poli k základovému pásu II. podpěry, ale ne až do řeky Úpy. Přestože je příslušný svah nezpevněný (a silně nestabilní) svahový skluz zatím zhroucení odolává, viz obr. A17-13 a A17-15.

Svahy při opěrách nejsou ani zpevněny, ani odvodněny, což způsobuje její erozi a denudaci, viz obr. A15-01, A16-24, A17-07 a A 17-11.

4 Zjištění základních materiálových charakteristik

4.1 ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU

4.1.1 Zjištění pevnosti betonu v tlaku

Pevnost betonů konstrukce mostu byla zjištěna sklerometrickou metodou dle ČSN 12504-2, ČSN 73 1370 a ČSN 73 1373 (R_{pe}), upřesněnou u některých zkušebních souborů zjištěním pevnosti na jádrových vývrtech dle ČSN EN 12390-3 (ČSN 73 1317) (R_{bg}). Statisticky je hodnocena dle ČSN ISO 13822, čl. NA.2.6, tab. NC.1, čl. NC.2, tab. V2.1. Zkušební postupy vycházely dále z platných ČSN 73 0038 a 73 2011. Popis zkušebních metod a míst, odebraných vzorků, zkoušek a vyhodnocení pevností betonu je předmětem přílohy č. 1. Místa, ve kterých byly prováděny sklerometrické zkoušky a odebírány jádrové vývrty, nevykazovala poruchy. Části zkoušeného objektu byly pojaty jako samostatné soubory, soubory č. 1 a č. 2 byly na podkladě výsledků zkoušek spojeny. Tedy: opěry (č.1), úložné prahy opěr (č.2), křídla (č.3), základy mezilehlých podpěr (č.4), sloupy mezilehlých podpěr (č.5), úložné prahy mezilehlých podpěr (č.6), NK - nosníky (č.7), NK - podélné spáry (č.8), NK - příčné spáry (č.9), NK - dobetonávky (č.10), římsy (č.11). V závorkách uvedena čísla souborů. Pro výpočet upřesnění pevnosti klíčových prvků, souborů č.1 až č.7 byl použit koeficient upřesnění z destruktivních zkoušek, u souborů č.8 a 11 obecný kalibrační vztah. Pevnost v tahu povrchových vrstev dle ČSN 73 2577 pomocí odtrhových zkoušek je v dalším uváděna zkráceně jako přídržnost. Nebyla součástí průzkumu.

Pro zjištění pevnosti betonu byly na konstrukci provedeny následující diagnostické práce:

druh konstrukce	jádrové vývrty ks, prům. v mm	tvrdoměrné zkoušky čísla míst	celk. ks
1. sloupy opěr	-	17 ÷ 32	16
2. úložné prahy opěr	-	33 ÷ 42	10
3. křídla	-	43 ÷ 54	12
4. základy MP II MP III	-	1 ÷ 8 9 ÷ 16	8 8
5. sloupy MP II, MP III, MP IV	3 Ø 100 V10, V11, V12	55 ÷ 72	18
6. úložné prahy MP II, MPIII, MPIV	3 Ø 100 V13, V14, V15	73 ÷ 90	18
7. NK-nosníky KA-61	3 Ø 50 V16, V17, V18	91 ÷ 122	32

tab. 1a Přehled zkoušek pevnosti betonů

druh konstrukce	jádrové vývrty ks, prům. v mm	tvrdoměrné zkoušky čísla míst celk. ks
8. NK-podélné spáry	-	123 ÷ 136 14
9. NK-příčné spáry	-	137 ÷ 152 16
10. NK-dobetonávky	-	153 ÷ 162 10
11. Římsy	-	163 ÷ 170 8
celkem	-	1 ÷ 170 170

tab. 1b Přehled zkoušek pevnosti betonů (pokrač.)

Orientace popisu míst odebraných vzorků je ve shodě s odstavcem 3.1.

Na základě provedeného vyhodnocení, viz PŘÍLOHA 1, lze posuzovaným betonům přisoudit vlastnosti dle následujících dvou tabulek. Tab. 2a je pro zařazení podle zaručených/upřesněných pevností betonu v tlaku, tab. 2b pro zařazení podle neupřesněných pevností betonu v tlaku.

druh konstr. zkušeb. soubor	zaruč. pevn. R_{bg} MPa	pří- drž- nost MPa	pevnostní tř.a zn.dle ČSN			obj. hmot- nost kg/m ³	stej- noro- dost
			73 1205	73 2001	EN 206-1		
1.+ 2.opěry a UP opěr	45,0	-	B 45	zn. 500	C 35/45		ano 3,7
3.křídla	45,0	-	B 45	zn. 500	C 35/45		ano 3,7
4.základy mezil.podpěr	37,9	-	B 35	zn. 400	C 30/37		ano 9,5
5.sloupy mezil.podpěr	48,8	-	B 45	zn. 500	C 35/45		ano 1,6
6.úložné prahy mezil.podpěr	44,2	-	B 40	zn. 400	C 30/37		ano 0,0
7.NK-nosníky KA - 61	57,8	-	B 55	zn. 600	C 45/55		ano 0,0

tab. 2a Zařazení betonů podle zaručených pevností v tlaku

Objemová hmotnost byla zjištěna jen u souborů kde byly odebrány válcové vývrty. Zjištěná pevnost v tab. 2b je informativní, R_{be} ! Pokud by byla pevnost upřesněna pomocí koeficientů získaných ze zjištění pevnosti na jádrových vývrtech je možné očekávat pokles hodnot pevnosti i o 1 až 3 třídy (značky)!

druh konstr. zkušeb. soubor	neupř. pevn. R_{pe} MPa	pří- drž- nost MPa	pevnostní tř.a zn.dle ČSN			obj. hmot- nost kg/m ³	stej- noro- dost
			73 1205	73 2001	EN 206-1		
8.NK-podélné spáry	45,7	-	B 45	zn. 500	C 35/45		ne 12,3
9.NK-příčné spáry	56,6	-	B 55	zn. 600	C 45/55		ano 2,4
10.NK-dobeto- návky	58,5	-	B 55	zn. 600	C 45/55		ano 0,0
11.NK-římasy	58,4	-	B 55	zn. 600	C 45/55		ano 0,0

tab. 2b Zatřídění betonů podle neupřesněných pevností v tlaku

4.1.2 Zjištění chemického stavu betonu

4.1.2.1 Hodnocení stavu betonu fenolftaleinovým testem

Orientační hodnocení schopnosti betonu chránit výztuž proti korozi, fenolftaleinový test (F-test), byl proveden na 4 válcových závrttech do UP krajních podpěr (opěr) 6 závrttech do UP mezilehlých podpěr, 4 závrttech do prefabrikovaných nosníků KA-61, 2 závrttech do dobetonování konců nosníků, 4 závrtů do podélných spár mezi nosníky a 4 závrttech do říms, celkem na 24 závrttech. Výsledné hodnoty v mm v tabulce 3 ukazují hloubky, ve kterých již beton díky svému nižšímu pH nechrání výztuž proti korozi.

Čís. mst.	lokalizace testovaného místa	ztráta pasi- vace v mm
	1 UP opěr (včetně omítky tl.15 mm)	
F 1	- podpěra I. vpravo (monolit)	1 ÷ 2
F 2	- podpěra I. vlevo (monolit)	1 ÷ 2
F 3	- podpěra V. vlevo (monolit)	1 ÷ 2
F 4	- podpěra V. vpravo (monolit)	1 ÷ 2
	2 UP mezilehlých podpěr (vč.omítky 15 mm)	
F 5	- podpěra II. vlevo (monolit)	1 ÷ 2
F 6	- podpěra II. vpravo (monolit)	1 ÷ 2
F 7	- podpěra III. vpravo (monolit)	2 ÷ 4
F 8	- podpěra III. polovina (monolit)	2 ÷ 5
F 9	- podpěra IV. polovina (monolit)	1 ÷ 5
F 10	- podpěra IV. vpravo (monolit)	2 ÷ 6

tab. 3a Hodnocení stavu betonu fenolftaleinovým testem

Čís. mst.	lokalizace testovaného místa	ztráta pasivace v mm
	3 prefabrikované nosníky KA - 61 (bez o.)	
F 11	- pole č.1, nosník č.8 (prefabrikát)	1 ÷ 2
F 12	- pole č.1, nosník č.6 (prefabrikát)	1 ÷ 4
F 13	- pole č.3, nosník č.8 (prefabrikát)	1 ÷ 2
F 14	- pole č.4, nosník č.1 (prefabrikát)	1 ÷ 4
	4 dobetonování konců nosníků (vč.omítky 15 mm)	
F 15	- podpěra I. vlevo (monolit)	2 ÷ 4
F 16	- podpěra I. vpravo (monolit)	2 ÷ 3
	5 podélné spáry (bez omítky)	
F 17	- pole č.1 mezi 5. a 6. nosn. (monolit)	2 ÷ 3
F 18	- pole č.2 mezi 7. a 8. nosn. (monolit)	1 ÷ 3
F 19	- pole č.3 mezi 7. a 8. nosn. (monolit)	2 ÷ 5
F 20	- pole č.4 mezi 1. a 2. nosn. (monolit)	2 ÷ 4
	6 římsy (včetně omítky tl. 10 ÷ 15 mm)	
F 21	- pravostranná nad I. podpěrrou (prefab.)	2 ÷ 3
F 22	- levostranná nad I. podpěrrou (prefab.)	2 ÷ 5
F 23	- levostranné nad V. podpěrrou (prefab.)	1 ÷ 3
F 24	- pravostranná nad V. podpěrrou (prefab.)	2 ÷ 4
	celkem zkušebních míst 24	1 ÷ 6

tab. 3b Hodnocení stavu betonu fenolftaleinovým testem (pokrač.)

Chemické schopnosti betonů mostních konstrukcí chránit výztuž proti korozi jsou u zkoumaných souborů ve všech případech vynikající. Děk za to patří jednat kvalitním betonům, jednak cementové omítce. Obnažená a korodovaná výztuž se na objektu vyskytuje prakticky jen když má nulové krytí nebo je její krytí menší než zjištěné hodnoty, což je dost často (podhledy římsy v okapovém nosu, podhledy nosníků, výjimečně fasády nosníků a sloupy MP). Zjištěné chemické vlastnosti betonu, zajišťují dnes výztuž proti korozi dobře až na místa, kde je krytí oceli betonem menší než hloubka ztráty pasivace.

4.1.2.2 Hodnocení stavu betonu chemickým rozbořem.

(Přesné zjištění vlastností betonů, která již nechrání výztuž před korozi).

Přesné zjištění chemických vlastností betonů nebylo součástí DG.

4.1.3 Zjištění pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu

Zjištění pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu nebylo součástí diagnostického průzkumu.

4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE

Zjištění množství, polohy, druhu a stavu výztuže bylo součástí diagnostického průzkumu celkem v 5 případech. Ve třech případech jako zjištění nezainjektovanosti kabelových kanálků a stavu předpjaté výztuže v něm, ve dvou případech jako zjištění vystužení betonářskou výztuží: UP II. podpěry II. a 2. sloup II. podpěry.

4.2.1 Stavů předpjaté výztuže v kabelových kanálcích

Na konstrukci byla provedeny 3 sondy S1, S2 a S3 do kabelových kanálků, ve všech případech až k předpjaté výztuži. Výsledky jsou uvedeny v následujících odstavcích.

4.2.1.1 SONDA S1

Sonda byla provedena do levé fasády nosníku č. 1 ve 3/4 prvního pole, asi 4 m před II. podpěrou v místě trhliny s inkrustací nad dolní přírubou. Trhlina vede až do kanálku tvořeného trubkou. Krytí trubky je 34 mm. Kanálek zainjektovaný jen asi z 25%. Injektážní malta je suchá. Předpjaté dráty kabelu jsou povrchově korodované (bez oslabení) možná ještě z doby stavby, viz obr. A16-19. Sonda byla zapravena.

4.2.1.2 SONDA S2

Sonda byla provedena do podhledu nosníku č. 2 prvního pole v jeho ose, asi 5 m před II. podpěrou na začátku trhliny směřující k MP s velkými inkrustacemi i ve formě krápníků, viz obr. A16-20 v odst. NK - detaily podhledů. Trhlina vede až do kabelového kanálku, který není lemován trubkou. Ten dobře zainjektován. Krytí kabelu je 41 mm. Jeho předpjaté dráty jsou jen povrchově korodované, bez oslabení, pravděpodobně ještě z doby stavby, viz obr. A16-18. Injektážní malta je silně provlhlá! Proto ty krápníky na obr. A16-20. Sonda byla zapravena.

4.2.1.3 SONDA S3

Sonda byla provedena do podhledu nosníku č. 3 prvního pole v jeho ose, asi 1,6 m za I. podpěrou v místě trhliny s inkrustací i ve formě krápníků, viz obr. A16-23 v odst. NK - detaily podhledů. Trhlina se vytrácí mimo kabelového kanálku, který není lemován trubkou. Kanálek je bez injektážní malty, suchý. Kabelové předpjaté dráty jsou jen lehce korodované, bez oslabení, pravděpodobně ještě z doby stavby. Bez fotodokumentace. Sonda byla zapravena.

4.2.2 Vyztužení železobetonových konstrukcí

Vyztužení podhledu UP II (mezilehlé) podpěry je pro lepší přehled zobrazeno graficky v PŘÍLOZE 3.1.

Vyztuže povrchu 2. sloupu II. (mezilehlé) podpěry je pro složitost zobrazeno graficky v PŘÍLOZE 3.2.

5 Vyhodnocení stavu mostu

5.1 VÝKON PROHLÍDEK

Výkon běžných prohlídek je podle dokladů správce realizován 2x ročně (dosud kasifikační stupeň stavu IV - uspokojivý. Záznam z hlavní prohlídky z 19.11.2006 (Ing. Petr Jedlinský) měl zpracovatel diagnostiky k dispozici. Je podrobný a obsahuje cenné informace. Před tím byla HPM provedena v roce 2001. Kontrolní prohlídka nebyla na objektu provedena.

5.2 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY

Úroveň údržby a oprav odpovídá, stejně jako v celém sektoru dopravní infrastruktury, finančním prostředkům, kterými správce disponuje a ty jsou nedostačující. Od postavení objektu jsou na objektu patrné následující údržbové práce, opravy a změny:

- nedokončené zřízení odvodňovacích otvorů dutin nosníku, většinou na jejich nižších koncích, ale ne u všech nosníků,
- výměna vozovkového krytu (s odstraněním krytu předchozího) po roce 2000 (podle místních informátorů),
- nahrazení poškozených železobetonových (RT) madel za bradlí ocelovými trubkami přibližně stejného vnějšího profilu,
- nátěry ocelových součástí záchytného bezpečnostního zařízení,
- rozpad lanových svodidel na obou předpolích mostu,
- instalace silničních svodidel na slatinském předpolí mostu,
- osazení označení mostu jeho evidenčním číslem na jeho začátku i konci,
- instalace ptaččí budky v naprosto nepřístupném místě, na návodním konci slatinského líce III. podpěry,
- čištění povrchu vozovky, od posypových hmot, nečistot a spadů přepravovaných substrátů.

5.3 KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU

Klasifikační stupeň stavu objektu je hodnocen dle odst. 4.6.1 ČSN 73 6221 o názvu Prohlídky mostů pozemních komunikací odděleně pro spodní stavbu a NK a podle odst. 4.6.2 výše uvedené normy sedmibodovou stupnicí.

5.3.1 Spodní stavba

Spodní stavbu je nutno vzhledem k zatékání a stopám po zatékání přes mostní závěry a dilatační spáry na podpěry a křídla a škody působené na nich zamáčením hlavně v klimaticky nepříznivých obdobích roku, poškozováním omítek trhlinami a jimi krytých betonů větráním (místy výjimečně jejich rozpad) a výjimečně i korozi výztuže s malým oslabením viz odst. 3.3, hodnotit stupněm stavu IV - uspokojivý stav ($\alpha=0,8$). Dosud III - dobrý stav.

5.3.2 Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci je nutno vzhledem k rozsáhlým zatékáním, stopám po silných průsacích zpod říms na fasády krajních nosníků a do krajních podélných spár, přes MZ a izolaci, do dutin nosníků, do oblastí kotev předpjaté výztuže, do kabelových kanálků a škodám z toho plynoucích v klimaticky nepříznivých obdobích roku, viz odst. 3.4, hodnotit klasifikačním stupněm stavu VI - velmi špatný stav ($\alpha=0,4$). Dosud IV - uspokojivý stav.

5.3.3 Most jako celek

Klasifikační stupeň stavu VI - velmi špatný stav ($\alpha=0,4$)

5.4 PROGNOZA, ZATÍŽITELNOST

Na řadě částí objektu jsou zjevné závady a poruchy, odstranitelné jen pomocí velké opravy. Zatím nemají okamžitý nepříznivý vliv na bezpečnost a únosnost. Z toho důvodu není nutné omezovat jeho současnou zatížitelnost, doporučeným koeficientem α , ale je nutné, přikročit k přípravě velké opravy objektu, viz odst.6.

Závady a poruchy objektu nejsou, až na zatékání k prvkům předpjaté výztuže a prolínání vody do kabelových kanálků, vážného rázu a jsou opravitelné. Zatékání k prvkům předpjaté výztuže je ale nutno považovat za progresivní, neboť při poslední HPM v r. 2006 bylo zatékání na čela nosníků do choulostivé oblasti kotev předpjaté výztuže a k ústí jejich kanálků nevýznamné, zatímco v r. 2009 jsou stopy po zatékání hromadné. Po asi 5 až 10 letech mohou být uvedené závady hospodárně neopravitelné.

V nejbližší době mohou doznat rozvoje tyto skutečnosti:

5.4.1 Prolínání vody do kabelových kanálků a koroze předpjaté výztuže, pokud tyto nejsou zcela vzduchotěsně zainjektovány, viz odst. 3.4.3.

5.4.2 Zatékání vody do krajních podélných spár díky poruchám izolace nad krajními nosníky a vznik a rozšiřování trhlin v příslušných spárách, viz odst. 3.4.5.

5.4.3 Povrchové i hloubkové poškození podpěr v místech kde beton ztratil svoje pasivační vlastnosti a jejich výztuž koroduje, čemuž napomáhá voda prosakující z netěsných MZ či poruch v připojení izolace na ně, viz odst. 3.3, 3.5.2 a 3.6.3.

5.4.4 Zatížitelnost

	zatížitelnost dle mostního listu 1994	α	zatížitelnost dle detailního popisu 1995	α	zatížitelnost dle této diagnost.2009
Vn	E 20 t	1,0	48 t	0,4	R 19 t
Vr	E 25 t	1,0	60 t	0,4	R 24 t
Ve	E 42 t	1,0	100 t	0,4	R 40 t

6 Návrh na odstranění zjištěných závad a poruch

Současná menší závažnost závad a poruch (až na zatékání do kabelových kanálků a na kotvy předpjaté výztuže) může vést k pokusům odložit opravy, či provést jen opravy částečné. Tato možnost by připadala například v úvahu, pokud by byla poškozena jen vodotěsnost MZ či připojení hydroizolace na MZ či na římsy. Hydroizolace je však poškozena rozsáhleji, i když stopy po tom nejsou na úplně celé ploše podhledu. Poškození v oblasti MZ a dobetonávek nosníků ukazují škody uvedené v odst. 3, zvláště zatékání do kabelových kanálků, viz odst. 3.4.3. Zatékání na podhled NK ukazuje fotodokumentace v PŘÍLOZE 2. S ohledem na běžné životnosti hydroizolací na mostech, které málokdy přesahují 15 let částečné opravy nedoporučujeme, ani když izolace dobře lne k podkladu, což není zdejší případ.

V dalším je tedy uveden návrh na opravu. Posloupnost je dána logikou stavebních postupů. S ohledem na skutečnost, že mezi NK jednotlivých polí není žádný pohyb, mohla by být NK přeměněna na pseudospojitou s podstatným snížením počtu mostních závěrů a problémů s nimi souvisejícími.

6.1 ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT

Provést opravu mostu podle projektu zpracovaného u odborné firmy a podobnou firmou opravu realizovat.

- 6.1.1 Příklad k přípravě opravy vypracováním jejího projektu. Předpokládané práce jsou uvedeny v odst. 6.1.2 až 6.1.31. Při rekonstrukci bude nutné odstranit dnešní zábradlí, mostní svršek až na nosnou konstrukci včetně hydroizolace, mostních odvodňovačů a říms. Odstranit bude nutné část přechodových klínů, pokud jsou zřízeny, závěrné zdi a dobetonávky NK, pro kontrolu nezainjektovanosti, viz odst. 3.4 až 3.7. Pokud bude při doplňkové diagnostice shledáno nad opěrami více než 10% nezainjektovaných kanálků, bude nutné dohodnout další řešení. Pokud nemá správa silnic dostatek prostředků na skutečné zabezpečení mostu pomocí zainjektování jeho kabelových kanálků, je zbytečné investovat do doplňkového diagnostického průzkumu, protože taková nedokončená operace most poškozuje. Je lépe nechat v klidu most dožít, postavit nový třeba jako nízkovodní nebo zřídit brod. V rozpočtu počítat s částečným odstraněním přechodových klínů a úplným odstraněním závěrných zdí v celém rozsahu a s účelově vázanou rezervou na doinjektování všech kabelových kanálků (500 000,-). Nosné konstrukce nebude nutné zvedat. Většinu kabelových kanálků je možné diagnostikovat a injektovat i z podhledu u mezilehlých podpěr i když to představuje poškození nosníků a je finančně náročnější. Zvednutí by bylo šetrnější. NK doporučujeme zesílit spřaženou deskou, hydroizolaci celoplošnou a vozovku minimální tloušťky, viz odst. 3.4, 3.6.3, 3.6.1.

- 6.1.2 Odstranit dřeviny na obou stranách mostu do vzdálenosti 5 m a to i s jejich kořeny, viz odst. 3.9.1.
- 6.1.3 Odstranit mostní vybavení, záchytné bezpečnostní zařízení a mostní odvodňovače, viz odst. 3.7.
- 6.1.4 Odstranit mostní svršek a součásti NK až na povrch NK, tedy vozovku včetně hydroizolace a spádového betonu, mostní závěry a zvýšené / odrazné proužky s římsami, viz odst. 3.5 a 3.6.
- 6.1.5 Odstranit část přechodových klínů a zbořit závěrné zdi (ZZ). Odstranit dobetonávku čel NK. Při tom obnažit kotvy předpjaté výztuže, viz odst. 3.4.
- 6.1.6 Doplnkovou diagnostikou zjistit zainjektovanost kabelových kanálků přes kotvy nad slatinskou i a červenohorskou opěrou. Pokud bude zjištěna větší nezainjektovanost než asi max. 10%, je nutné všechny kabelové kanálky ve všech polích prozkoumat a alespoň na koncích doinjektovat, viz odst. 3.4.3.
- 6.1.7 Očistit horní povrch nosné konstrukce vodou o vysokém tlaku. Odhalenou původní výztuž sanovat antikorozním nátěrem. Na takto připraveném povrchu zřídít spřaženou železobetonovou desku, viz odst. 3.4. Horní povrch spřažené desky bude již spádován pro celoplošnou izolaci, viz odst. 3.6.3. Zvážit propojení NK jednotlivých polí pomocí betonářské výztuže do pseudospojité desky, neboť se to podle dilatačních projevů objektu přímo nabízí. Odpadnou problémy s MZ nad mezilehlými podpěrami a z pěti MZ zůstanou jen dva nad opěrami, viz odst. 3.4.1.
- 6.1.8 Zřídít nové dobetonávky konců nosníků, lépe podporové příčníky a obnovit závěrné zdi. Opravit a utěsnit event. prázdné dilatační prostory (spáry) pružným materiálem proti znečištění v budoucnu, viz odst. 3.5.2, a zřídít odvodnění MZ, i když tyto budou vodotěsné.
- 6.1.9 Vyměnit všechna 4 mostní křídla neboť neskýtají dobrou podporu koncům říms a jsou odtržena od UP opěr a i jinak poškozená, viz obr. 3.3.2.
- 6.1.10 Zřídít přechodovou konstrukci za oběma opěrami z klínovitých bloků mezerovitého betonu, viz odst. 3.6.3.
- 6.1.11 Obnovit povrchové odvodnění mostu. Zvážit jeho současné atypické uspořádání, které může být v původním tvaru obnoveno jen s rozsáhlým využitím nerezivějící ocele a uvážit jeho nahrazení klasickými mostními odvodňovači z litiny, s použitím odvodňovačů s hydraulicky správně tvarovanými mřížemi a po výpočtu jejich potřebné kapacity. Odpadní trouby ukončit v dostatečné vzdálenosti pod pohledem NK, viz odst. 3.6.1 a 3.7.2.
- 6.1.12 Zřídít nové železobetonové římsy se zachováním současného šířkového uspořádání nebo s větším vyložení říms. Chodníky není nutné na objektu zřizovat, případně jen jako revizní. Zvážit zřízení cyklistické stezky. Římsy zřídít bez kotevních otvorů pro sloupky záchytného

bezpečnostního zařízení, viz odst. 3.6.4 a 3.7.1. Římsy budou primárně ve své hmotě chráněny před účinky chloridových iontů Cl^- , neboť je nutné předpokládat, že i most na komunikaci III. třídy bude v budoucnu při zimní údržbě ošetřován chloridy. Při realizaci dbát na dodržení příčného sklonu horního povrchu říms a chodníků 2% k vozovce. Pokud projektant navrhne hydroizolaci celoplošnou, budou římsy zřizovány až po zřízení hydroizolace.

6.1.13 Zřídit novou hydroizolaci vodorovné nosné konstrukce, viz odst. 3.4, 3.5.2 a 3.6.3. Dbát při tom na odvodnění povrchu izolace (trubičkami), penetraci podkladu a ochranu izolace na horizontálních plochách jemným asfaltovým kobercem nebo slabě vyztuženou ochrannou vrstvou z cementového betonu, viz odst. 3.6.3.

6.1.14 Zřídit 26 nových a rozšířit 38 starých odvodňovacích otvorů na obou koncích dolních desek nosníků, tedy na jejich nižších i vyšších koncích, viz odst. 3.4.2 a vybavit všechny odvodňovací otvory odkapávacími trubičkami z nerez oceli (vlepením do polyuretanového tmelu), tak aby o 15 mm přesahovaly podhled. Důvodem je zabránění zamáčení podhledu NK, viz odst. 3.4.5. Okapové trubičky instalovat co nejkratší, tak aby bylo možné prstem omazat jejich horní, vtokovou hranu tmelem.

6.1.15 Hydroizolaci rubu opěr zřídit jen pod dolní hranu UP. Zřídit ji včetně izolace křídel a to z jedné vrstvy natavovacích pásů! Pouhé penetrační a asfaltové nátěry jsou zárukou postupného provlhnání a protékání smršťovacími trhlinami nejen v pracovních spárách.

6.1.16 Provést římsy - zvýšené/odrazné proužky nejlépe monolitické celobetonové, lépe v jednom kuse s římsami, pokud bude hydroizolace celoplošná. Pokud budou proužky z prvků (obrubníky), řádně je zabudovat do konstrukce mostního svršku, viz odst. 3.6.2. Pamatovat na vynechání prostor pro utěsňující zálivky.

6.1.17 Zřídit nové mostní závěry po předchozím zajištění jejich odvodnění a ochraně tohoto odvodnění před znečištěním, viz odst. 3.5.2. MZ zřídit s dostatečnou dilatační kapacitou. Závěry zřídit stejně odpovědně i v chodnicích a římsách. Na mostních závěrech nešetřit! Použití MZ elastických je možné pouze za předpokladu ponechání současného samostatného statického působení jednotlivých polí a dosažitelného zhotovitele s dobrými referencemi.

6.1.18 Provést vozovku z kvalitních asfaltových betonů z modifikovaných asfaltů v minimální tloušťce, viz odst. 3.6.1. Vozovku na kvalitním podkladu zřídit i na obou nájezdech mostu. Pamatovat na vynechání prostor pro utěsňující zálivky v okrajových spárách.

6.1.19 Instalovat ocelová záchytná bezpečnostní zařízení (ZBZ) na sloupcích kotvených pomocí patních desek a pokovených nebo nerezivějících hmoždinek, které je možné po haváriích snadno vyměňovat bez poškození říms. Na vrstvu pokovení záchytného bezpečnostního zařízení pro-

vést nátěr. ZBZ tedy konzervovat pokovením i nátěry! ZBZ opatřit nad dilatačními spárami funkčním dilatačním zařízením. Vodorovné prvky ZBZ bezpečně ukončit SVEDENÍM K ŘÍMSE. Sloupky zábradelních svodidel musí být do říms kotveny v dostatečných vzdálenostech od dilatačních přerušení říms, viz odst. 3.7.1.

Jako záchytná bezpečnostní zařízení použít buď zábradelní svodidla nebo kombinaci silničních svodidel nad obrubníky a zábradlí nad římsami, pokud bude na okrajích realizován revizní chodník či cyklistická stezka. Svodidla musí proběhnout přes most bez přerušení i za cenu obtížného vstupu na event. chodníky.

- 6.1.20 Obnovit či zřídit svodidla na koruně vysokých silničních násypů před a za mostem za současného odstranění zbytků svodidel lanových (před i za mostem). viz odst. 3.7.1.
- 6.1.21 Očistit tryskáním vodním paprskem nebo suchým abrazivem mostní konstrukci na podhledech NK i fasádních plochách, a místech poruch spodní stavby a uvolněné omítky, nejlépe kompletně, viz odst. 3.3 a 3.4.
- 6.1.22 Sanovat podhledy a fasády NK. Pasivovat odhalenou a korodovanou výztuž. Výztuž nedostatečně krytou betonem sanovat silnějším povlakem. Povrch betonu chránit co nejkvalitnějším, prodyšným povlakem sjednocujícím povrch i barevně. Dbát při tom na chemismus sanační hmoty. Použít jen hmoty dostatečně zásadité a prodyšné. Nejedná se jen o opravu estetickou a diagnostickou (aby bylo vidět chování sanovaných poruch), ale především ochrannou (před postupnou ztrátou pasivačních vlastností betonu), viz odst. 3.3 a 3.4.
- 6.1.23 Sanovat spodní stavbu obdobně jako NK, viz odst. 6.1.22 a spárovat kamenný obklad základového pásu III. podpěry viz odst. 3.2. ZÁKLADY MOSTNÍHO OBJEKTU.
- 6.1.24 Zajistit svahy při obou krajních podpěrách proti sesouvání nejlépe dlažbou z velkorozměrových dlaždic nebo monolitického betonu. Použít k tomu patní nebo i mezilehlé prahy, viz odst. 3.9.1.
- 6.1.25 Zajistit svah mezi pobřežní komunikací a II. podpěrou proti sesouvání nejlépe dlažbou z velkorozměrových dlaždic nebo monolitického betonu. Použít k tomu mezilehlý prah. Patní není třeba, neboť dlažba se bude opírat o základový práh II. podpěry, viz odst. 3.9.1, Opravit při tom i místní svahový skluz přibližně v ose mostu, viz obr. A17-13.
- 6.1.26 Zřídit dvoje schodiště jedno na začátku, jedno na konci mostu nejlépe podél pravostranných křídel, tak aby bylo možné sejít pod most bez devastace jeho svahů. Na slatinském začátku mostu zde navíc po svahovém křídle prochází modrá turistická značka (primitivní schodiště zde již je), jejíž uživatele neodradí od sestupu ani průběžné svodidlo, viz odst. 3.9.2.

- 6.1.27 Zbudovat nové svahové skluzy odvádějící vodu z vozovky u začátků křídel I. podpěry a u konců křídel V. podpěry event. zpod odpadních trub nově zřízených mostních odvodňovačů a zajistit odvedení vody z nich do vodoteče, viz odst. 3.7.2 a 3.9.1.
- 6.1.28 Doplnit a zpevnit osetím nebo lépe drnováním svahy zemního tělesa kolem křídel, viz odst. 3.9.
- 6.1.29 Během opravy přeložit poměrně zachovalou ptačí budku, neboť je mobilní, a po opravě ji vrátit na návodní zhlaví UP III. podpěry neboť konstrukci nepoškozuje a je ideálním hnízdištěm chráněným před šelmami lépe než na stromě, viz obr. A15-28.
- 6.1.30 Zřídit vodorovné značení na mostní vozovce, viz odst. 3.7.4.
- 6.1.31 Instalovat dopravní značky zatížitelnosti, pokud budou dle statického přepočtu potřebné a označení mostu tabulkami s evidenčním číslem mostu, obojí ve vyšší poloze, kvůli vandalizmu. Vodoteč označit informativní značkou D 43.
- 6.1.32 V souvislosti s rekonstrukcí objektu pořídit co nejúplnější dokumentaci objektu, nový mostní list včetně čitelného náčrtku a provést přepočet zatížitelnosti. Tvorbu mostního listu svěřit odborné firmě, která používá správné terminologie a správně interpretuje použité podklady, viz odst. 2.5.
- 6.1.33 Odstraňovat pravidelně dřeviny v bezprostředním okolí mostní konstrukce a to i s kořeny, tak aby ji ani v období mezi HPM neobtěžovaly svými větvemi a bylo umožněno i po 6 letech fotografování obou jejich fasád, viz odst. 3.9.
- 6.1.34 Pravidelně čistit vozovku, chodníky, odvodňovací proužky, římsy a mostní odvodňovače od zimních posypů, spadů přepravovaných substrátů a uchycené vegetace, viz odst. 3.6.1, 3.6.2, 3.6.4 a 3.7.2.
- 6.1.35 Nejblíže Hlavní prohlídku mostu je nutné provést v roce 2011, pokud nebude do té doby provedena rekonstrukce, viz odst. 6.1.1. Při HPM sledovat zatékání do kabelových kanálků, prosahávat odvodňovací trubičky a všimnout si výtoků z odvodňovacích otvorů a průsaků přes podélné spáry pro posouzení úspěšnosti opravy.

6.2 ZÁSAHY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEBO HOSPODÁRNĚ REALIZOVAT

- 6.2.1 Zřizovat na mostě veřejné chodníky neboť se nachází mimo intravilán. Spíše si ověřit vedení cyklistické stezky napříč údolím Úpy. Po pravém břehu stezka vede.
- 6.2.2 Ověřovat doplňkovou diagnostikou nedestruktivně kvalitu podélných spár shora, (tvrdoměrnou zkouškou), neboť zesílení NK mostu spřaženou deskou zcela nahradí jejich případně zjištěné menší pevnosti.

7 Poznámky

7.1 FOTODOKUMENTACE

Fotodokumentace byla pořízena přístrojem Nikon F 65 s objektivem AF NIKKOR 28-80 mm, 1:3,3÷5,6 G, Φ 58 mm a objektivem AF NIKKOR 70-300 mm, 1:4÷5,6 G, Φ 62. Záběry pod nosnou konstrukcí jsou pořízeny s bleskem o směrném čísle 40, všechny bez stativu.

Fotodokumentace je číslována dle systému archivace zhotovitele, nikoliv dle logiky textu této zprávy a je připojena jako PŘÍLOHA č.2.

7.2 SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ

7.2.1 Shoda stavební dokumentace se skutečností

Prohlížený objekt je realizován podle SD, která se nezachovala. Shoda mostních dokladů se skutečností je tedy realizována jen vzhledem k ML, viz odst. 7.2.2

7.2.2 Shoda mostního listu se skutečností:

7.2.2.1 Text mostního listu (ML), viz odst. 2.5.2.

- Název mostu: Most přes Úpu u Slatinského mlýna. Správně: Most přes řeku Úpu u Slatinského mlýna.
- Předmět přemostění:: řeka Úpa. Správně: Místní komunikace a řeka Úpa. *Překážky uvádět ve směru staničení překračující silnice.*
- Staničení v km: 4,745. Správně: liniové (provozní) : 4.745, na úseku č.0433A104 0433A100: 3.164.
- Udržovatel: SÚS Náchod. Správně: SÚS Královéhradeckého kraje.
- Rok postavení: nezjištěn. Správně: 1963 (dle SDO).
- Zatížitelnost: $V_n=19,8$, $V_r=25,3$, $V_e=42,2$. *Zatížitelnost V_n , V_r , V_e se zaokrouhluje a uvádí v tunách.* Správně: $V_n = 21$ t, $V_r = 62$ t, $V_e = 148$ t (dle SDO).
- Světlost otvorů kolmá: 74,68 m. Správně: 17,50 m + 17,47 m + 17,47 m + 17,45 m.
- Světlost otvorů šikmá: 76,20 m. Správně: 18,10 m + 18,05 m + 18,05 m + 18,00 m.
- Rozpětí polí: 19,60 + 2x19,65 + 19,7. (to jsou délky NK v jednotlivých polích). Správně: podle vzdálenosti ložisek z projektu opravy.
- Podrobný popis nosné konstrukce: zahrnuje nesprávně i popis spodní stavby.
Správně: Čtyři pravděpodobně prostě uložené desky složené vždy z 8 ks prefabrikovaných dodatečně předpjatých nosníků truhlíkového průřezu KA-61 pro světlost 18,0 m, $h = 0,85$ m, šířka nosné konstrukce asi 8,00 m.
- Různá zařízení na mostě: nejsou. Správně: Nivelační čepová značka na návodní straně 1. sloupu II. podpěry.
- Výkresy: nejsou k dispozici. Správně: nezachovaly se.
- Stavební stav: II - velmi dobrý,
Správně: Klasifikační stupeň stavu mostu (I-VII): nosná konstrukce: VI - Velmi špatný, spodní stavba: IV - Uspokojivý.

Ostatní odstavce jsou buď bez závad nebo je vhodné je měnit až po skončení oprav, při pořízení nového ML.

7.2.2.2 Náčrtek mostního listu

- staničení v náčrtku km 4.820. Dle SDO liniové 4.745 km.
- náčrtek je sice podrobný, ale málo čitelný, přestože originál, ze kterého byl pořízen musel být velice dobrý,
- náčrtek je zřejmě konstruovaný podle stavební dokumentace (SD), neřídí se ČSN 73 6220. Měl by být nahlížen jakoby zprava, ve směru staničení zleva doprava a ne zprava doleva. Mostní pole jsou ale číslována (arabskými čísly) dobře (na náčrtku zprava doleva), tzn. že autor byl obeznámen s platným staničením od Slatiny nad Úpou k Červné Hoře. Podpěry nejsou v náčrtku číslovány (římskými čísly),
- zpevnění svahů při opěrách není zakresleno a nebylo tedy asi ani ve SD plánováno.

Při pozorování se zdá, že objekt v podélných sklonech nebyl postaven tak jak uvádí ML. Čtvrté pole se zdá skloněno méně než +3,5%, možná bude i vodorovné. Odvodňovací otvory dutin nosníků jsou navrtané na obou koncích, voda z nich však vytéká jen u V. podpěry. Dojem ale zkresluje prudký nástup stoupání ve směru staničení k Červené Hoře. Třetí pole je podle pohybu vody na podhledu skloněno k Červné Hoře určitě.

Formální údaje o ML, viz odst. 2.5.2.

7.3 ARCHIVACE

Vzorky odebrané z konstrukcí jsou uloženy u zhotovitele po dobu 1 roku (vývrty z vozovky, zbytky jádrových vývrťů betonů po destrukčních zkouškách). Po této době budou ekologicky zlikvidovány, pokud o ně neprojeví zájem objednatel nebo jím pověřená osoba.

Negativy fotodokumentace a texty zpráv zůstávají u zhotovitele uloženy po dobu nejméně 10 let.

Mostní vývoj, s.r.o.
DIAGNOSTIKA MOSTŮ
Bohuslava Martinů 137, 602 00 Brno
Tel.: 543 240 403, Tel.+Fax: 543 238 103

Jan Kryštof

Brno, září 2009

Ing. Jan Kryštof

- **certifikovaná osoba** pro činnost NDT č.reg.201-053/NZS,
- **držitel Oprávnění k průzkumným a diagnostickým pracem** reg. č.172/2006, Ministerstvo dopravy a spojů, OPK,
- **držitel Oprávnění k výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostů** č. 07/98 Ministerstvo dopr. a spojů, OPK.

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU
A PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH BETONU
ODEBRANÉHO Z KONSTRUKCE

PŘÍLOHA 1

**Vyhodnocení NDT zkoušek betonu
Most ev. č. 3043-3 ve Slatině nad Úpou**

P1. Vyhodnocení upřesněných NDT zkoušek betonu mostu ev. č. 3043-3 ve Slatině nad Úpou

P1.1 Metodiky

P1.1.1 Použité normy a předpisy

Pro vyhodnocení zkoušek pevnosti betonu v tlaku, provedených pomocí tvrdoměru typu Schmidt N, upřesněných zkouškami pevnosti v tlaku na válcových tělesech vyrobených ze vzorků odebraných z konstrukce jádrovým vrtáním, byly použity postupy uvedené v následujících normách:

ČSN 73 2011	Nedeštruktivní zkoušení betónových konstrukcí
ČSN 73 1370	Nedeštruktivní zkoušení betonu
ČSN 73 1373	Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
ČSN EN 12390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
ČSN 73 1317	Stanovení pevnosti betonu v tlaku

Pro zařazení betonu byly použity normy ČSN 73 6201, ČSN 73 1201 a ČSN EN 206-1.

P1.1.2 Zaručená pevnost betonu v tlaku betonu konstrukce

Zaručená pevnost betonu v tlaku betonu konstrukce (nebo její části) R_{bg} se podle ČSN 73 2011 vypočítá ze vztahu

$$R_{bg} = \overline{R_b} - \beta_n \cdot s_r$$
 ;
kde β_n je součinitel odhadu 5% kvantilu (Tab. 4, ČSN 73 2011);
 $\overline{R_b}$ je aritmetický průměr pevností betonu vypočítaný z pevností získaných na jednotlivých místech po upřesnění součinitelem α ;

Výběrová směrodatná odchylka s_r se vypočítá podle vztahu
$$s_r = \sqrt{s_x^2 + s_{rez,e}^2}$$

kde s_x je výběrová směrodatná odchylka pevností určených pomocí nedeštruktivních metod;
 s_{rez} je reziduální směrodatná odchylka dle ČSN 73 2011.

P1.2 Výsledky tvrdoměrných zkoušek betonu

Na různých částech konstrukce mostu evid. č. 3043-3 ve Slatině nad Úpou bylo pracovníky firmy Mostní vývoj, s.r.o. odzkoušeno nedeštruktivně celkem 170 zkušebních míst pomocí tvrdoměru Schmidt N. Vyhodnocení pevnosti v tlaku betonu na těchto zkušebních místech je provedeno v tab. 1. Při vyhodnocování byl zohledněn směr zkoušení a typ sklerometru Schmidt N. Vliv vlhkosti a stáří nebyl samostatně uvažován, neboť je dále zahrnut v celkovém součiniteli upřesnění α .

Tab. 1 Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu

Zk. místo	Směr zkouš.	Hodnoty odrazu										Upravený průměr	Pevnost neupřesněná
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R	R _{bc} [MPa]
1	→	46	45	44	48	45	46	48	48	46	45	46	52
2	→	52	55	52	59	51	50	53	51	52	55	53	63
3	→	52	53	48	51	45	50	52	53	52	48	50	59
4	→	47	45	49	47	46	43	46	45	51	42	46	52
5	→	49	53	49	52	50	48	42	53	54	48	50	59
6	→	56	55	57	50	44	52	56	56	53	53	53	63
7	→	57	51	51	53	50	46	52	50	52	53	52	63
8	→	50	52	50	52	57	53	50	59	54	49	53	63
9	→	59	51	55	46	58	60	62	58	59	56	56	63
10	→	57	55	50	54	53	50	56	51	50	57	53	63
11	→	57	50	51	51	50	52	50	48	44	43	50	59
12	→	49	44	48	44	53	50	48	50	44	47	48	55
13	→	46	53	43	45	44	40	41	43	40	40	42	44
14	→	51	45	47	49	46	53	47	54	49	50	49	57
15	→	54	53	48	47	53	47	47	49	46	44	49	57
16	→	45	53	42	46	47	49	51	46	46	49	47	53
17	→	45	48	49	53	47	51	54	49	52	55	50	59
18	→	41	50	51	54	44	45	51	52	54	54	50	59
19	→	52	54	58	53	60	45	45	60	58	55	54	63
20	→	58	51	52	56	45	55	57	60	60	60	55	63
21	→	60	58	53	52	55	54	56	59	53	51	55	63
22	→	50	49	59	53	55	53	59	56	51	46	53	63
23	→	50	46	50	58	56	50	50	54	56	54	52	63
24	→	46	51	55	56	48	52	54	53	59	57	53	63
25	→	48	45	47	52	54	51	47	42	43	49	48	55
26	→	62	59	57	58	60	62	57	59	62	65	60	63
27	→	69	53	60	52	59	59	52	50	57	59	56	63
28	→	54	53	58	58	54	57	57	59	59	59	57	63
29	→	56	52	57	50	48	56	44	52	53	57	53	63
30	→	62	63	51	53	57	58	55	52	64	52	57	63
31	→	57	66	50	61	63	52	65	52	50	64	58	63
32	→	54	58	61	63	58	61	58	59	59	55	59	63
33	→	45	45	45	46	49	53	47	48	51	52	48	55
34	→	52	56	52	58	53	53	55	57	58	53	55	63
35	→	56	55	61	53	58	63	61	59	58	61	59	63
36	→	57	53	53	55	53	47	47	52	55	48	52	63

Tab. 1 Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu - pokračování

Zk. místo	Směr zkouš.	Hodnoty odrazu										Upravený průměr	Pevnost neupřesněná
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R	R _{be} [MPa]
37	→	53	61	55	64	55	62	67	61	54	57	59	63
38	→	56	58	50	53	57	51	58	52	57	63	56	63
39	→	59	56	57	55	56	55	62	53	61	50	56	63
40	→	53	62	50	54	48	46	53	50	50	57	52	63
41	→	49	50	57	53	57	54	52	50	57	60	54	63
42	→	54	53	51	50	52	56	57	51	54	50	53	63
43	→	46	52	50	50	53	56	54	54	59	51	53	63
44	→	53	50	57	53	52	54	51	53	54	56	53	63
45	→	48	52	53	51	50	54	52	52	57	50	52	63
46	→	59	52	54	50	50	44	48	62	48	56	52	63
47	→	61	56	52	63	59	65	63	52	59	58	59	63
48	→	50	59	52	54	63	57	54	59	54	60	56	63
49	→	53	56	54	52	53	52	56	58	54	50	54	63
50	→	49	51	50	48	46	44	52	44	48	49	48	55
51	→	48	46	49	52	56	59	57	50	48	49	51	61
52	→	49	54	58	57	50	52	53	50	53	59	54	63
53	→	52	54	50	59	53	58	52	49	57	50	53	63
54	→	57	53	59	57	62	54	50	54	61	60	57	63
55	→	53	56	62	54	55	57	52	58	57	60	56	63
56	→	62	54	62	55	57	57	52	51	54	50	55	63
57	→	53	56	56	56	62	56	52	57	55	55	56	63
58	→	60	60	60	57	61	61	56	60	60	56	59	63
59	→	54	55	59	54	55	53	56	55	55	53	55	63
60	→	53	56	54	55	55	60	57	58	57	60	57	63
61	→	48	50	54	53	46	51	50	50	53	48	50	59
62	→	48	53	53	57	50	42	52	53	51	48	51	61
63	→	51	57	53	50	52	54	53	56	50	51	53	63
64	→	54	55	58	57	55	56	55	56	56	56	56	63
65	→	55	52	53	54	52	51	50	51	52	50	52	63
66	→	54	57	51	57	58	53	57	56	54	60	56	63
67	→	59	53	60	59	59	58	50	59	61	59	58	63
68	→	58	59	60	68	59	53	56	54	53	56	58	63
69	→	60	65	61	63	62	61	58	64	58	62	61	63
70	→	59	62	56	58	50	59	53	59	61	56	57	63
71	→	70	63	61	65	65	59	61	60	68	60	63	63
72	→	56	50	50	53	50	52	57	51	53	51	52	63

Tab. 1 Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu - pokračování

Zk. místo	Směr zkouš.	Hodnoty odrazu										Upravený průměr	Pevnost neupřesněná
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R	R _{be} [MPa]
73	→	53	64	62	67	68	53	51	69	60	62	61	63
74	→	60	52	59	57	57	50	52	54	55	59	56	63
75	→	59	61	58	60	57	55	62	68	57	59	60	63
76	→	51	50	50	48	54	57	50	50	56	50	52	63
77	→	53	54	53	56	50	49	57	60	50	50	53	63
78	→	46	59	48	48	53	51	50	52	56	57	52	63
79	→	51	59	53	61	63	65	65	65	57	64	60	63
80	→	41	55	40	50	48	47	57	56	59	53	52	63
81	→	60	63	63	59	58	63	52	64	61	64	61	63
82	→	55	62	63	54	56	57	53	52	54	54	56	63
83	→	64	55	65	63	65	57	65	65	67	65	63	63
84	→	63	53	62	59	61	57	51	55	58	60	58	63
85	→	50	53	47	57	59	46	61	62	60	50	55	63
86	→	59	52	54	53	61	59	54	53	62	60	57	63
87	→	64	60	60	48	62	54	51	63	61	56	58	63
88	→	50	48	56	55	52	51	55	57	50	63	54	63
89	→	55	54	52	60	52	59	57	59	54	53	56	63
90	→	60	60	63	64	60	63	63	63	63	61	62	63
91	↑	65	68	67	66	66	64	66	62	69	64	66	62
92	↑	69	63	59	64	62	64	67	63	65	66	64	62
93	↑	63	64	62	65	64	64	65	68	70	63	65	62
94	↑	69	67	67	64	63	67	66	64	68	65	66	62
95	↑	68	67	64	65	66	68	64	66	65	65	66	62
96	↑	64	63	61	63	65	60	64	65	62	64	63	62
97	↑	61	63	68	55	62	59	60	62	61	58	61	62
98	↑	57	58	63	61	63	60	60	64	60	64	61	62
99	↑	71	67	66	69	68	67	71	71	70	69	69	62
100	↑	69	65	66	67	65	63	69	72	64	67	67	62
101	↑	63	64	61	66	66	62	64	66	66	64	64	62
102	↑	63	62	60	63	64	66	66	63	62	61	63	62
103	↑	61	64	66	62	64	62	66	67	65	69	65	62
104	↑	63	62	69	60	64	64	62	66	61	69	64	62
105	↑	65	65	65	62	65	65	62	67	62	66	64	62
106	↑	63	64	63	69	63	63	63	67	65	63	64	62
107	↑	66	69	68	70	70	68	71	68	65	63	68	62
108	↑	71	68	70	66	67	70	67	67	69	66	68	62