

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

ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

silničního mostu ev.č. **21c-M3** přes potok Kopřivničku
na místní komunikaci, ulici Husově v obci Kopřivnice

most Kopřivnice Husova

ev.č. 21c-M3



Jan Kryštof

Mostní vývoj, s.r.o.
DIAGNOSTIKA MOSTŮ
Bohuslava Matinů 758/137, 602 00 Brno
Tel.: 775 566 300, DIČ: CZ26282097

	OBSAH	1
1	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	2
2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
3	VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA	3
3.1	CELKOVÝ POPIS OBJEKTU A ORIENTACE ZÁZNAMU	3
3.2	ZÁKLADY OBJEKTU	4
3.3	MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA	4
3.3.1	Popis	4
3.3.2	Zatékání a škody následné	4
3.3.3	Výztuž a její koroze	5
3.4	VODOROVNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE (NK)	5
3.4.1	Popis	5
3.4.2	Zatékání	6
3.4.3	Poruchy	6
3.4.4	Výztuž a její koroze	6
3.5	SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY	6
3.5.1	Uložení nosné konstrukce	6
3.5.2	Mostní závěry (MZ)	7
3.5.3	Přechodové desky (PD)	7
3.6	MOSTNÍ SVRŠEK	7
3.6.1	Vozovka	7
3.6.2	Chodníky	7
3.6.3	Hydroizolace	8
3.6.4	Římsy	9
3.7	MOSTNÍ VYBAVENÍ	9
3.7.1	Záchytné bezpečnostní zařízení (ZBZ)	9
3.7.2	Odvodňovací zařízení	9
3.7.3	Ochranná zařízení a zábrany	9
3.7.4	Dopravní značení a označení mostu	10
3.7.5	Osvětlovací zařízení	10
3.8	CIZÍ A STÁLÉ ZVLÁŠTNÍ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ	10
3.9	ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY	10
4	ZJIŠTĚNÍ ZÁKLADNÍCH MATERIÁLOVÝCH CHARAKTERISTIK	11
4.1	ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU	12
4.1.1	Zjištění pevnosti betonu v tlaku	12
4.1.2	Zjištění pevnosti betonu v tahu (přidržnost)	13
4.1.3	Zjištění chemického stavu betonu	16
4.2	ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE	17
5	VYHODNOCENÍ STAVU MOSTU	17
5.1	VÝKON PROHLÍDEK	17
5.2	ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY	18
5.3	KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU	18
5.4	PROGNÓZA	18
5.5	ZATÍŽITELNOST	19
6	NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD A PORUCH	19
6.1	ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT	19
6.2	ZÁSAHY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEBO HOSPODÁRNĚ REALIZOVAT	22
7	POZNÁMKY	22
7.1	FOTODOKUMENTACE	22
7.2	SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ	22
7.3	ARCHIVACE	22

PŘÍLOHA 1	NDT OVĚŘENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU A NASÁKAVOSTI
PŘÍLOHA 2	FOTODOKUMENTACE
PŘÍLOHA 3	VÝZTUŽENÍ RÁMOVÝCH STOJEK A RÁMOVÝCH PŘÍČLÍ
PŘÍLOHA 4	VÝTAH Z TYPOVÉHO PODKLADU DS-B (Bureš)
PŘÍLOHA 5	HODNOCENÍ BETONU CHEMICKÝM ROZBOREM
PŘÍLOHA 6	PŘEHLED PRACÍ
PŘÍLOHA 7	DOKLADY ZHOTOVITELE

ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

silničního mostu ev.č. 21c-M3 přes potok Kopřivničku
na místní komunikaci ulici Husově v obci Kopřivnice

1 Všeobecné údaje

- 1.1 **OBJEDNATEL:** **Město Kopřivnice**, Štefanikova 1163,
Kopřivnice 742 21, Ing. Kamil Žák, vedoucí od-
boru majetku města.
- 1.2 **ZHOTOVITEL:** **Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA**,
B. Martinů 137, 602 00 Brno, Ing. Jan Kryštof,
Ing. Vojtěch Bartoň, Ing. Jaroslav Šnédar, Ma-
rek Kocáb st., Lukáš Křivák, doc. Ing. Pavel
Schmid, Ph.D., Ing. Petr Daněk, Ph.D.
- 1.3 **DATUM PRACÍ:** Terénní práce: 07.12.2020 až 20.01.2021.
Teplota vzduchu v 7:00: +9 ÷ -2 °C.
Foto a prohlídka 10.- 11.12.2020 a 21.01.2021
po suchém období s nevýznamnými srážkami.
Teplota při prohlídce v 7:00 h: -2 až +6 °C.
- 1.4 **KRAJ/OKRES:** Moravskoslezský/Nový Jičín.
- 1.5 **KAT. ÚZEMÍ:** Kopřivnice.

2 Základní údaje

- 2.1 **ČÍSLO KOMUNIKACE:** ulice Husova.
- 2.2 **STANIČENÍ V KM:** liniové ani na úseku nestanoven.
- 2.3 **EVIDENČNÍ ČÍSLO MOSTU:** 21c-M3.
- 2.4 **ROK POSTAVENÍ OBJEKTU:** po roce 1967.
- 2.5 **DOKLADY MOSTNÍHO OBJEKTU:** jsou uloženy v archivu správce,
kterým je **Město Kopřivnice**, Štefanikova 1163/12, 742 21 Ko-
přivnice. Diagnostik měl k dispozici typový podklad (TP),
který zpracovaly Dopravní stavby Olomouc v roce 1967 a ino-
voval v r. 1987 a záznamy z Hlavních a Běžných prohlídek
mostu. Vzhledem k nedostatečným podkladům je objekt popisován
podle informací, které diagnostik získal na objektu.
- 2.5.1 **Stavební dokumentace (SD)** se nezachovala. Pro potřeby dia-
gnostiky tato dokumentace nebyla nezbytná.
- 2.5.2 **Mostní list (ML)** nebyl k dispozici.
- 2.5.3 **Záznam z poslední hlavní prohlídky (HPM)**, kterou provedla
firma CDV 13.12.2019 (Ing. Ivo Hodovský) byl k dispozici.
- 2.5.4 **Záznam z poslední běžné prohlídky (BPM)** kterou provedla firma
KH most Č. Lípa 18.9.2019 (Ing. Naděžda Hájková) byl k dis-
pozici.

2.6 Používané zkratky:

AB	asfaltový beton	OP	opěra
CB	cementový beton	PD	přechodová deska
CZ	cizí zařízení	SDO	Silniční databanka Ostrava
DDG	doplňková diagnos- tika	SD	stavební dokumentace
DG	diagnostika či dia- gnostický průzkum	S, J, Z, V , SZ, SV, JZ, JV	světové strany
DZ	dopravní značka	TSm	typizační směrnice "Vybavení mostů"
EMZ	elastický MZ	TP	typový podklad
F-test	fenolftaleinový test	UP	úložný práh
HPM	hlavní prohlídka mostu	UK	umělý kámen
C-roz- bor	chemický rozbor	VO	veřejné osvětlení
KZ	krycí zeď (zídka)	NK	vodorovná nosná konstrukce
LA	litý asfalt	ZS	zábradelní svodidlo
MP	mezilehlá podpěra	ZBZ	záchytné bezpečn. zařízení
MK	místní komunikace	ZZ	závěrná zeď (zídka)
ML	mostní list	ŽB	železobeton
MZ	mostní závěr	ČÚGK	Český úřad geodetický a kart.

3 Vizuální prohlídka

3.1 CELKOVÝ POPIS OBJEKTU A ORIENTACE ZÁZNAMU

Diagnostikovaný objekt postavený po roce 1967, převádějící místní komunikaci, ulici Husovu přes potok Kopřivničku v obci Kopřivnice, je přesypáný most o jednom poli s montovanou nosnou konstrukcí i spodní stavbou. Výška přesypávky činí dle měření na místě 1,90 m. Úhel křížení s překračovanou komunikací je asi 80 °, délka přemostění 4,10 m, šířka mostu 50,00 m, vše dle měření na místě. V půdorysu je most v přímé, viz obr. F87-01 a F87-02, překračovaný potok v oblouku. Před levým, vtokovým čelem je do koryta potoka vyústěna kanalizace. NK i opěry jsou v příčném směru děleny vždy 2 podélnými spárami na 3 dilatační celky. Konstrukce jsou popsány v odst. 3.3 a 3.4.

Příčné uspořádání na mostě je uvedeno v odst. 3.6.1. Volná šířka, mezi záchytným bezpečnostním zařízením je 25,00 m. V podélném směru je NK přibližně vodorovná, niveleta vozovky klesá (dle měření na místě) ve směru staničení 3,6 %. V příčném směru je vozovka skloněna ke svým vnějším okrajům, sklon nebyl měřen.

Objekt je popisován dle přílohy A, čl. A.1.8, písmeno b), ČSN 73 6220-11 Evidence mostů pozemních komunikací, tj. od SZ k JV. od ulice Záhumenní ke kruhovému objezdu a zleva doprava, tedy od strany povodní, přibližně severní ke straně návodní, přibližně jižní. Pro jednodušší orientaci je první podpěra označovaná jako opěra záhumenská (západní), druhá jako opěra okružní (východní). Levá a pravá strana objektu jsou nazývány povodní a návodní.

Etapovitost výstavby objektu není patrná, opravy jsou minimální, poškození rozsáhlá. Účelem objemnější fotodokumentace stavu je, zachytit současný stav pro porovnávání s event. následujícími opravami. Na nepodstatná zjištění není reagováno.

Objekt je popisován s jistými odchylkami od ČSN 73 6200/1975 (strana návodní/povodní místo protiproudění/poproudění), které ČSN 73 6200/2011 nezná. Některé odchylky od tohoto popisu a terminologie jsou i v přílohách. Orientační podklady byly získány ze silniční mapy ČSR 1:50 000, list 25-21 Nový Jičín ČUGK/SDO 2005.

3.2 ZÁKLADY OBJEKTU

Základy podpěr a křídel nejsou přístupné. Objekt je pravděpodobně založen plošně (dle TP na základové desce z betonu zn. 170). Ověření způsobu založení nebylo součástí diagnostiky.

Na objektu nejsou patrný žádné škody, které by svědčily o špatné funkci základů. Prokázané trhliny jsou původem smršťovací nebo dilatční.

3.3 MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA

Mostní podpěry, opěry jako součást rámové konstrukce, by měly být popsány společně s vodorovnou NK. Pro přehlednost je popis rozdělen klasicky a stojky popsány jako podpěry. Křídla jsou klasická monolitická, masivní, rovnoběžná. Jejich tloušťka nebyla ověřována průvrtem.

3.3.1 Popis

Subtilní mostní podpěry/opěry, ze statického hlediska stěnové stojky, jsou složeny každá ze 46 prefabrikátů tl. 450 mm, š. v líci 980 nebo 940 mm (vnitřní nebo krajní) a výšky asi 3000 mm. Přesná výška stojek je neměřitelná neb jsou zasunuty do kalichů v základové desce či základovém pásu a částečně kryty dlažbou. Vzájemné spojení dílců opěr je řešeno petlicovým spojem ve svislé spáře a společně s jejich spojením s příčlemi, viz odst. 3.4. Svislé spáry mezi dílci mají šířku až 100 mm a jsou nevzhledně postiženy trhlinami a silným zatékáním. Z povahy věci nejsou opěry v horních částech vybavené úložnými prahy, ale vyčnívající betonářskou výztuží pro výše uvedené spojení s příčlemi. Zhruba ve třetinách šířky mostu i ve třetinách délky opěr, je vždy jedna svislá spára širší, realizovaná jako dilatční, viz obr. F87-08 a F87-13.

Na vtokové i výtokové straně na prefabrikované opěry navazují v obou případech rovnoběžná, relativně dlouhá křídla. Jsou klasická monolitická, masivní, pravděpodobně vyztužená. Jejich tloušťka nebyla ověřována průvrtem. Od opěr nejsou dilatována, viz obr. F87-14 až F87-17. Monolitické křídlové části opěr jsou tuze spojeny s prefabrikovanými částmi opěr. Čela opěr i křídla jsou omítnuta cementovou omítkou tl. 0 ÷ 5 mm, viz obr. F87-03 a F87-04. Povrchy spodní stavby jsou místy pokresleny graffiti. Podnikový typový podklad Dopravních staveb Olomouc označuje použitý typ prefabrikátu opěr jako stojku č.5 (S5) pro světlou šířku 4,0 m.

Beton prefabrikovaných stojek má být dle TP zn. 330, ve skutečnosti dle odst. 4.1.1 a PŘÍLOHY 1 byla zjištěna pevnost $f_{ck} = 40,7$ MPa (B 40, zn.400, C 30/37). Pevnost monolitických křídel zjištěná pouze na jádrových vývrtech $f_{ck} = 32,4$ MPa.

3.3.2 Zatékání a škody následné

Do spodní stavby dlouhodobě zatéká skrz nefunkční hydroizolaci NK mostu i rubu opěr. Opěry jsou (jak bylo zvykem) nedostatečně izolo-

vané zřejmě jen asfaltovým nebo dehtovým nátěrem, jak je patrné z obr. F87-05 až F87-13. K zatékání dochází téměř v celé šířce mostu (délce opěr). Svislé spáry mezi jednotlivými stojkami jsou postiženy trhlinami v jejichž okolí se vápenné výluhy usazují ve formě inkrustací. Místy jsou tyto spáry neustále mokré, stéká po nich voda, viz např. obr. F87-09. Ve spárách na začátku a konci mostního otvoru jsou uchyceny zelené mikroorganismy svědčící o trvalém přísunu vody, viz obr. F87-06 a F87-10.

Konstrukce v okolí spár provlhlají i do větších vzdáleností a v klimaticky nepříznivých obdobích roku tak dochází k degradaci betonu a odhalování betonářské výztuže, která nemá dostatečné krytí.

3.3.3 Výztuž a její koroze

Prefabrikáty stojek trpí velmi hojně obnažováním a korozí příčné výztuže. Hlavní výztuž zatím méně. Důvodem je nedodržení tloušťek krycích vrstev a postupná ztráta pasivačních vlastností jejich betonu. Tato výztuž je zatím bez oslabení. Z povahy věci je jejich sanace možná se zesílením.

Pro zjištění stavu a polohy výztuže byla provedena sonda S5, která je součástí PŘÍLOHY 3.

Bez kontroly koroze zůstávají výztužné vložky zmonolitnění rámového nároží vyčnívající z prefabrikátu.

3.4 VODOROVNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE (NK)

3.4.1 Popis

Vodorovnou nosnou konstrukci mostu tvoří ze statického hlediska desková rámová příčle (též příčel) složená z 46 prefabrikátů typu DS-B (Bureš) pro světlost 4,0 m. Prefabrikáty vodorovné NK jsou sestaveny nepřesně. Na podhledu jsou mezi nimi značné výškové rozdíly, i přes 10 mm. Tloušťka rámové příčle nebyla ověřována průvrtem. Dle podnikového TP mají tloušťku 450 mm, šířku na podhledu 980 nebo 940 mm (vnitřní nebo krajní) a délku (bez vyčnívající výztuže pro rámové spojení) 4380 mm. Výztuž vyčnívá z prefabrikátů vždy na délku 210 mm. Podnikový typový podklad Dopravních staveb Olomouc označuje použitý typ prefabrikátu jako příčli č.11 (P11) pro přesypávku výšky 1,5 m. Podhled vodorovné části NK má přiznané spáry mezi prefabrikáty a není opatřen omítkou. Tou jsou vybaveny jen fasádní plochy NK na vtoku a výtoku objektu.

Beton prefabrikovaných příčlí má být dle TP zn. 330, ve skutečnosti byla dle odst. 4.1.1 a PŘÍLOHY 1 zjištěna pevnost $f_{ck} = 52,9$ MPa (B 50, zn.500, C 40/50). Pevnost podélných spár nebyla zjišťována, dle TP má být zn. 330.

Pomocí výztuže vyčnívající z jejich čel jsou prefabrikované příčle zmonolitněny s opěrami tvořenými prefabrikovanými stojkami. Zda je docíleno řádného rámového účinku, záleží na kvalitě vzájemného spoje, tedy pevnosti betonu a doplňujícího petlicového vyztužení. Ani jedno není možné nedestruktivním způsobem zjistit, neboť zmonolitnění není přístupné ze žádného povrchu, a to ani na vtokovém či výtakovém čele.

Průzkum tohoto spojení nebyl součástí diagnostiky. Minimálně zde však dochází alespoň k vytvoření rozpěrákového účinku. Poněvadž ale toto zmonolitnění nebývá dle zkušeností nejkvalitnější, je nutné jeho pevnost pro rozhodnutí o jeho zachování při eventuální opravě, zjistit až po odstrojení mostní konstrukce, stejně jako pevnost podélných spár, viz odst.6.1.5.

Zjištění druhu, množství, polohy a stavu betonářské výztuže při dolním povrchu vodorovné NK, rámové příčle, je obsahem PŘÍLOHY 3.

3.4.2 Zatékání

Do vodorovné nosné konstrukce (NK) zatéká přes podélné spáry v podstatě v celé její šířce (silné inkrustace i ve formě krápníků, místy zcela vydrolený beton a vzniklé velké kaverny, viz obr. F87-24). Toto zatékání je tak masivní, že dochází k odhalení příčné výztuže na rozsáhlých plochách podhledů, viz obr. F87-18 až F87-23. Místy je beton podhledu NK natolik degradovaný, že je obnažena i hlavní výztuž a příčná výztuž je korodovaná se silným oslabením viz např. obr. F87-22.

Příčinou zatékání je poškozená nebo špatně realizována hydroizolace NK.

3.4.3 Poruchy

Poruchy NK jsou spojeny především s trvalým přísunem vody skrz zcela nefunkční hydroizolaci NK. Voda se na podhled NK dostává přes netěsné spáry, jejichž beton je ve velmi špatném stavu, místy zcela chybí a vznikají tak velké kaverny. Ani beton podhledu vlastních prefabrikovaných příclí není kvalitní, šterková hnízda svědčí a jeho špatném zhutnění během výroby. V klimaticky nepříznivém období roku dochází k jeho rozsáhlé degradaci. Kvůli nedostatečnému krytí betonářské výztuže došlo k jejímu obnažení, jelikož krycí vrstva již neplnila svoji pasivační funkci. Následkem toho koroduje betonářská výztuž, jak hlavní, tak příčná, příčná místy i s oslabením.

3.4.4 Výztuž a její koroze

Betonářská výztuž je na podhledu NK (prefabrikované příčle) obnažena a korodována více než na opěrách (prefabrikované stojky), tam kde je tloušťka krycí vrstvy betonu menší než hloubka ztráty jeho pasivačních vlastností. Koroduje hlavně výztuž příčná, hlavní jen místy. Některá příčná je oslabena až o 50 %!! Koroze příčné výztuže je patrna na cca 70 % plochy podhledu NK.

Bez kontroly koroze zůstává vyztužení zmonolitnění rámových příclí se stojkami pomocí výztuží vyčnívajících z prefabrikátů, viz odst. 3.4.1.

3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY

3.5.1 Uložení nosné konstrukce

Vodorovná nosná konstrukce (příčle) je na opěry (stojky) uložena prostřednictvím malty a zmonolitněná s nimi pomocí vyčnívajících a vzájemně se překrývajících podélných výztuží a dodatečně vložených příčných vložek. V úložné spáře nebyla objevena lepenka. Obojí uložení vyhlíží neposuvně, ve spárách nebyl pozorován žádný pohyb. Rozpěrákové či dokonce rámové působení je pravděpodobné. Diagnosticky rámové působení celé konstrukce nemůže být z povahy věci potvrzeno. Její ověření vyžaduje úpravy dle odst. 6.1.

3.5.2 Mostní závěry (MZ)

Mostní závěry nejsou ve vozovce nad přesypávkou zřízeny, což je u těchto konstrukcí normální. Škody z tohoto titulu vznikly jen omezené. Ve vozovce, viz odst. 3.6.1, jsou příčné trhliny vzdáleně související s existencí objektu, ale ty je nutné přičíst na vrub částečně i kvalitě vlastní vozovky. Zřízení příčných MZ není v budoucnu potřebné. Ani podélné závěry nad podélnými dilatacemi ve třetinách šířky mostu není potřebné zřizovat. Stačí zesílit hydroizolaci a vozovkové vrstvy geotextilními vložkami.

3.5.3 Přechodové desky (PD)

Přechodové desky nejsou na objektu zřízeny a přechodová oblast je pravděpodobně řešena kamennou rovinou. Přejezd vozidel přes objekt je klidný. Ve vozovce nejsou před ani za mostem patrné poklesy. Ty ovšem mohly být vyrovnány při opravách vozovky během dlouhé existence objektu.

3.6 MOSTNÍ SVRŠEK

3.6.1 Vozovka

Vozovka nad objektem, oddělená od nosné konstrukce (NK) přesypávkou výšky cca 1,90 m, se skládá ze dvou jízdních pruhů šířky 3,50 m a jednostranného parkovacího pruhu šířky 2,50 m, a po obou stranách dvouřádku z drobné dlažby. Volná šířka na mostě je 25,0 m.

Kryt vozovky tvoří AB (asfaltový beton). Povrch vozovky je v poměrně dobrém stavu. Nejsou zde patrné větší vysprávkky, výtlučky ani vyjeté koleje. Místy jsou patrné příčné trhliny vedoucí téměř přes celou šířku vozovky. Tyto trhliny jsou v roztečích cca 3,0 m, viz obr. F87-25. Signalizují možná dilataci objektu, ale možná jen špatné hutnění přesypávky nebo chyby v přechodových oblastech. Před 1. a za 2. opěrou nejsou viditelné poklesy vozovky. Povrch vozovky je dobře odvodněn svým podélným sklonem 3,6 %, který byl na mostě ověřován. Vozovka je od chodníků na mostě po obou stranách oddělena pásem zeleně.

3.6.2 Chodníky

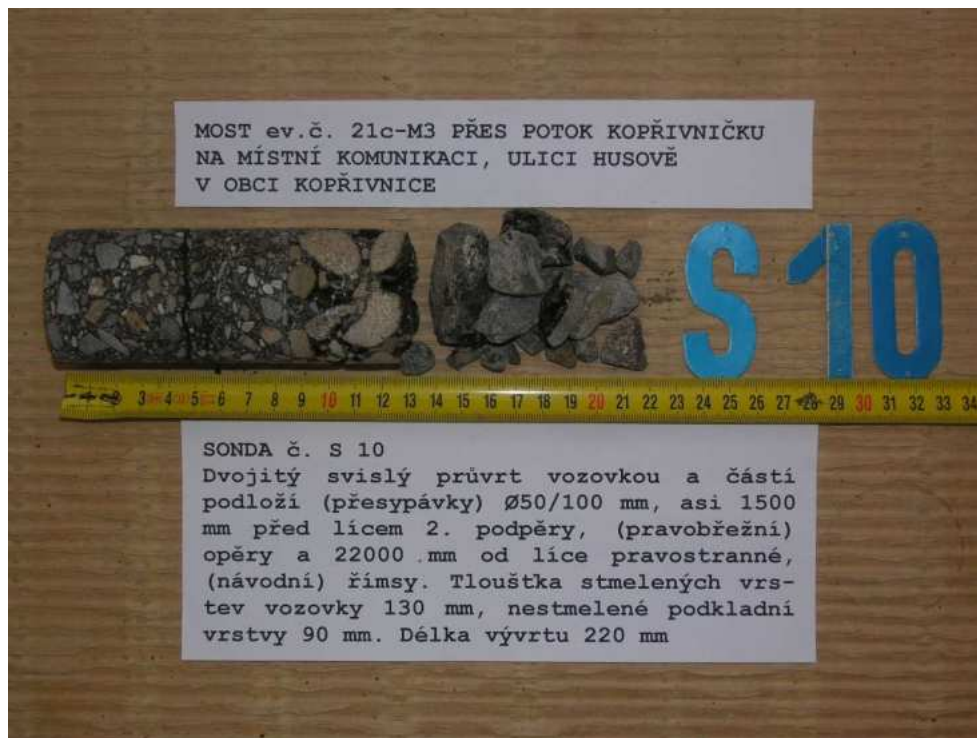
Na mostě jsou zřízeny oboustranně chodníky, vlevo v šířce 3,70 m, vpravo 3,0 m, viz obr. F87-29 až F87-33.

Pravostranný chodník má povrch z litého asfaltu. Není ohraničen zvýšenými obrubníky a na pravém okraji je lemován ZBZ. Povrch chodníku je starší, nerovný, postižený množstvím všesměrných a sítových trhlin. Chodník je od vozovky oddělen pásem zeleně šířky 4,80 m a betonovým obrubníkem.

Levostranný chodník má povrch z betonové dlažby. Je ohraničen vyčnívajícími zahradními betonovými obrubníky a na levém okraji je lemován ZBZ. Povrch chodníku je novější rovný bez větších nedostatků. V chodníku je vedena kanalizace. Chodník je od vozovky oddělen pásem zeleně šířky 3,10 m a kamenným obrubníkem. Při obrubnicích chodníku se na okrajích zdržují nečistoty a naplaveniny.

Na chodníky na obou koncích navazují další pěší trasy.

Tloušťka a složení vozovky a částí přesypávky byly ověřeny průvrtem:



Obr.F87-100 Dvojitý svislý průvrt vozovkou a částí podloží (přesypávky) Ø 50/100 mm, asi 1500 mm před lícem 2. podpěry, (pravobřežní) opěry a 22000 mm od líce pravostranné, návodní čelní zdi (vtoku). Tloušťka stmelенých vrstev vozovky 130 mm, nestmelené podkladní vrstvy 90 mm. Délka vývrtu 220 mm.

Skladba vrtu zaokrouhlena na 5 mm, kvalita a pevnost materiálu odhadována. Složení vozovky shora dolů:

- ABH (hrubozrný), výjimečně porézní s póry max 1 mm, hutný, kamenivo drcené do $\phi 11$ mm, křivka zrnitosti výborná, štěpinovitých zrn 5 %	50 mm
- podklad vozovky 3, obalované kamenivo, hutné, bez pórů, kamenivo drcené do $\phi 7$ mm, křivka zrnitosti nadprůměrná, štěpinovitých zrn 5 %	40 mm
- podklad vozovky 2, makadam stmelенý asfaltem, soudržný, porézní s póry max 8 mm, kamenivo těžené do $\phi 17$ mm, křivka zrnitosti velmi dobrý, štěpinovitých zrn 5 %	40 mm
- podklad vozovky 1, makadam penetrovaný asfaltem, ne-soudržný, kamenivo drcené ϕ větší než 50 mm, štěpinovitých zrn 5 %	90 mm
- Celkem vozovka bez přesypávky	220 mm
Celkem délka vývrtu	220 mm

3.6.3 Hydroizolace

3.6.3.1 Popis

Přestože pro vysokou přesypávku nebyla hydroizolace nosné konstrukce předmětem diagnostického průzkumu a ani podle projevených poruch nemůže být jednoznačně popsána, můžeme tvrdit, že hydroizolační systém je klasický vanový, jako u mostů s přesypávkou, pokud lze u tak malého objektu o systému uvažovat.

Izolace je na koncích zavedena na ruby opěr, na okrajích připojena na vnitřní strany čelních zdí, pravděpodobně klasicky, pod ozub. Spodní stavba je dle projevů zatékání a průsaků izolována jen asfaltovým nebo dehtovým nátěrem bez výztužných vložek, což bylo v době zbudování objektu normou.

3.6.3.2 Závady

Projevené poruchy vedou k jednoznačnému závěru, že hydroizolace je provedena jen formou nátěrů, a to nejen na spodní stavbě, ale i na nosné konstrukci. Případně byla vanová izolace provedena špatně a již neplní svoji funkci vzhledem k problémům popsaným v kapitolách 3.4 a 3.3.

3.6.4 Římsy

Římsy se na mostě nenachází. Jsou zde pouze nízké monolitické, pravděpodobně ŽB čelní zdi, viz obr. F87-03 a F87-04, spojené bezdilatálně s křídly. Římsy jsou postrádány, poněvadž dochází k masivnímu zatékání srážkové vody na vtoková i výtoková čela objektu.

3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ

3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení (ZBZ)

Záchytná bezpečnostní zařízení tvoří na objektu ocelové zábradlí, pravděpodobně původní. Zábradlí je složeno ze segmentů délky 3,05 m. Segmenty jsou tvořeny tenkostěnnými trubkami o průměru 0,06 m, výplň zábradlí tenkostěnnými trubkami o průměru 0,02 m. Výška zábradlí je 1,05 m. Mezery mezi výplněmi 0,08 m. Zábradlí je opatřeno ochranným nátěrem a je bez koroze. Je zabetonováno to betonových patek na okrajích chodníků.

Nad vtokovým i výtokem čelem jsou zřízena zábradlí taktéž z tenkostěnných trubek a průměru 0,06 m a 0,03 m. Zábradlí je svařeno ze sloupků, horního madla a jednoho „mezimadla“. Výška zábradlí je asi 1,20 m. Výška mezi horním madlem a mezi madlem 0,51 m a mezi madlem a temenem čelní zdi 0,63 m, vzdálenost sloupků je proměnlivá.

3.7.2 Odvodňovací zařízení

Odvodňovací zařízení nejsou na objektu zřízena v žádné formě. Odvodnění vozovky nad objektem je řešeno odvodňovacími proužky v krajnicích s dostatečným podélným sklonem (3,6 %) a je dostatečné. Po deštích se na vozovce nezdržuje voda. Svahové skluzy nejsou na objektu zřízeny.

3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany

Ochranná zařízení ani zábrany nejsou na objektu instalovány.

3.7.4 Dopravní značení a označení mostu

Dopravní značky B13 „12 t“ a E5 „Jediné vozidlo 21 t“ týkající se zatížitelnosti mostu jsou pro oba směry osazeny před začátkem i za koncem mostu. Tabulky s evidenčním číslem mostu chybí.

Před mostem je na společném sloupku na pravé straně ještě osazena DZ B29 netýkající se mostu: „Zákaz stání“, viz obr. F87-26 v PŘÍLOZE 2.

3.7.5 Osvětlovací zařízení

Osvětlovací zařízení je na mostě realizováno formou pouličního osvětlení a je umístěno v pravém pásu zeleně.

3.7.6 Revizní zařízení

Revizní zařízení není na mostě instalováno.

3.8 CIZÍ A STÁLÉ ZVLÁŠTNÍ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ

Cizí ani zvláštní (destrukční) zařízení na mostě nebylo pozorováno.

3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY

3.9.1 Území pod mostem

Území pod mostem tvoří regulované koryto potoka Kopřivničky, do kterého je před vtokem do objektu vyústěna kanalizace. V příčném směru je koryto tvaru jednoduchého lichoběžníku s krátkými šikmými svahy. Svahy i dno koryta jsou dlážděné dlažbou z lomového kamene, usazenou do betonového lože. Dlažba je provedena i před vtokem a za výtokem, kde jsou dlážděné celé přilehlé svahy koryta. Na výtokové straně je koryto vodoteče vybaveno vodním stupněm, kterým překonává malý výškový rozdíl hladin, viz obr. F87-04.

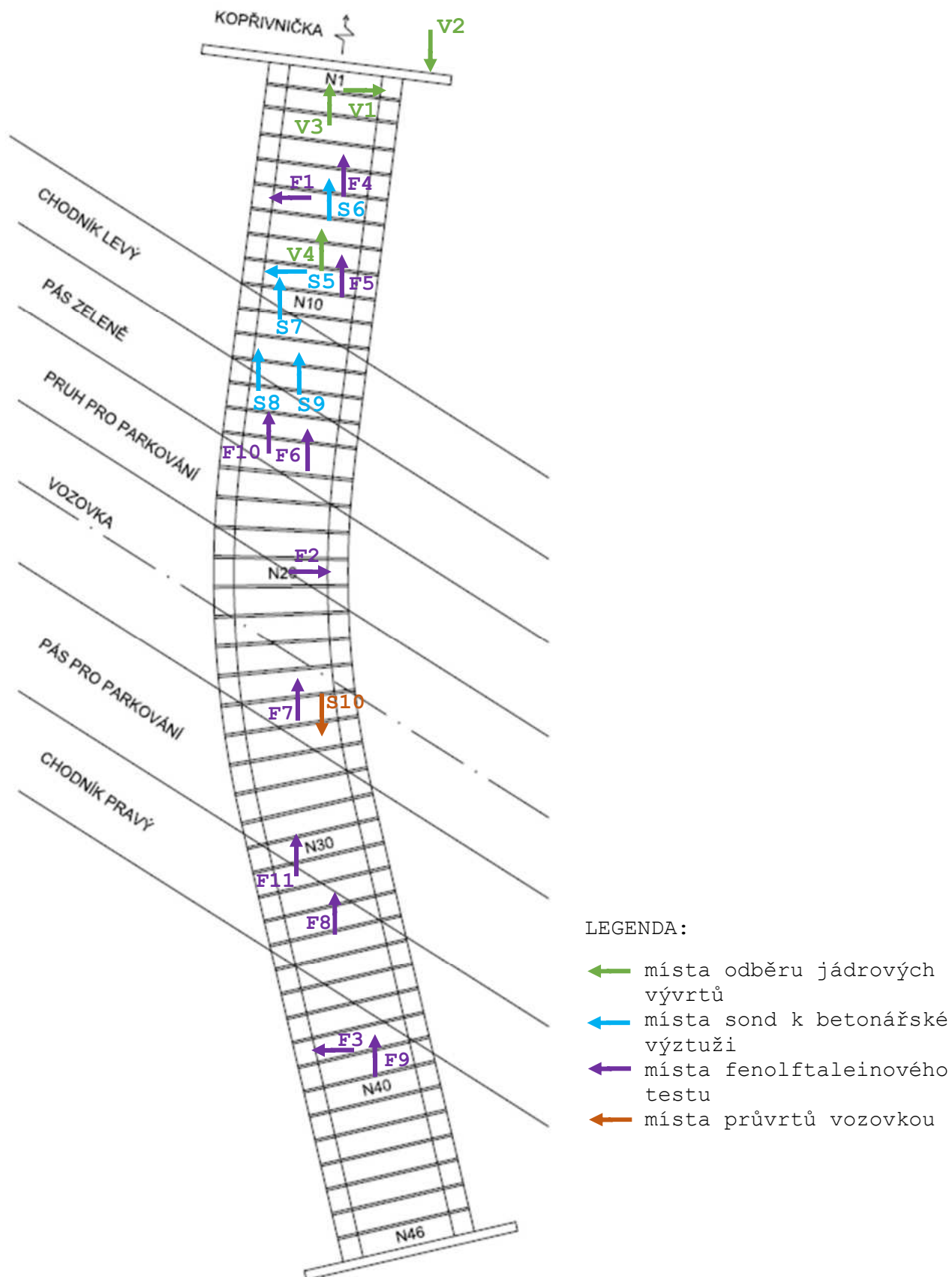
Dlažba je v mostním otvoru v dobrém stavu, pouze místy jsou spáry vyplavené erozivním působením vody.

3.9.2 Přístupové cesty pod most

Přístupové cesty do mostního otvoru nejsou zřízeny. Strmé svahy koryta potoka Kopřivničky ztěžují přístup pod most a v zimním období jej znemožňují. Přístup pomocí alespoň jednoho schodiště je postrádán.

4 Zjištění základních materiálových charakteristik

SCHEMA ROZMÍSTĚNÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST



4.1 ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU

4.1.1 Zjištění pevnosti betonu v tlaku

Pevnost betonů konstrukce mostu byla zjištěna sklerometrickou metodou dle ČSN EN 12504-2 a ČSN 73 1373 $f_{be, ck}$ a upřesněna u některých souborů zjištěním pevnosti na jádrových vývrtech dle ČSN ISO 13822, čl. NA.2.6, tab. NC.1, čl. NC.2, tab. V 2.1. Zkušební postupy vycházely dále z platných ČSN 73 0038 a 73 2011 (f_{ck}). Popis zkušebních metod a míst, odebraných vzorků, zkoušek a vyhodnocení pevností betonu je předmětem PŘÍLOHY 1. Místa, ve kterých byly prováděny sklerometrické zkoušky a odebírány jádrové vývrty nevykazovala poruchy. Zkušební místa NDT byla označována průběžnými čísly většinou bez dodatkových písmen SCH.

Pro výpočet upřesněných pevností byl použit koeficient upřesnění z destruktivních zkoušek. Pro zjištění pevnosti betonu byly na konstrukci provedeny diagnostické práce uvedené v tabulce 1.

Zkoušeny byly 3 části objektu. Každá zkoušená část objektu byla pojata jako samostatný soubor, tedy:

- Díky opěr, rámové stojky DS-B (č.1),
- Křídla (č.2),
- NK, rámové příčle DS-B (č.3),

Pro výpočet upřesněné pevnosti souborů č.1 a č.3 byl použit koeficient upřesnění z destruktivních zkoušek, soubor č.2 byl vyhodnocen pouze z odebraných jádrových vývrtů.

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

druh konstrukce	jádrové vývrty ks, prům. [mm], čísla	tvrdoměrné zkoušky	
		čísla míst	celkem ks
opěry-stojky DS-B	1x ø 50, V1	1 ÷ 16	16
křídla	1x ø 100, V2	-	0
NK-příčle DS-B	2x ø 50, V3, V4	17 ÷ 32	16
CELKEM	3x ø50, 1x ø100	1 ÷ 32	32

Tab.1 Přehled zkoušek pevnosti betonů

Orientace popisu míst a odebraných vzorků je ve shodě s odstavcem 3.1. Jádrové vývrty dokumentovány fotograficky na konci PŘÍLOHY 1. Na základě provedeného vyhodnocení, viz PŘÍLOHA 1 a výhrady tam uvedené, lze posuzovaným betonům přisoudit vlastnosti dle následující tabulky 2:

druh konstr. zkuš. soubor	upřesn. pevnost f_{ck} MPa	pevnostní tř. a zn. dle ČSN			obj. hmot- nost [kg/m ³]	stejnoro- dost [%]
		73 1205	73 2001	EN 206-1		
opěry-prefabr. stojky DS-B	40,7	B 40	zn.400	C 30/37	2200	ne 15 %
monolitická křídla	32,4*	nelze vyhodnotit*			1990	-
NK-prefabr. příčle DS-B	52,9	B 50	zn.500	C 40/50	2360	ano 11 %

Tab. 2 Zatřídění betonu podle charakteristických pevností v tlaku

*v tabulce je uvedena průměrná pevnost betonu po provedení destruktivních zkoušek na odebraných vzorcích. Tyto zkoušky nejsou provedeny jako upřesnění sklerometrických zkoušek a mohou být tedy uvažovány pouze jako orientační.

4.1.2 Zjištění pevnosti betonu v tahu (přídržnost)

Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu dle ČSN 73 2577 je u odtrhových zkoušek v dalším uváděna též jako přídržnost.

V rámci diagnostiky byly provedeny zkoušky na třech částech objektu. Každá zkoušená část byla pojata jako samostatný soubor, tedy:

- Křídla (č.1),
- Opěry, rámové stojky DS-B (č.2),
- NK, rámové příčle DS-B (č.3).

Zkoušky byly provedeny celkem na 9 místech (1 místo = 3 odtrhové terče, celkem tedy $9 \times 3 = 27$ terčů), viz tab.3 dále.

Pod kritickou dolní hranici 1,5 MPa klesla průměrná pevnost povrchových vrstev betonu v tahu u souboru č.1 křídla a souboru č.3 příčle DS-B. U souboru č.1 poměrně výrazně na hodnotu 0,96 MPa. Pro křídla je tedy nutné provést sanaci z kvalitních materiálů, případně silné obetonování s kotvením! Pro soubor č.2 byla stanovena průměrná hodnota 1,41 MPa, což je také pod hranicí 1,50 MPa, a proto se opět doporučuje sanace z kvalitních materiálů určených pro méně pevné povrchy!

Dále pak u zkušebních souborů č.2 (opěry) byly naměřeny některé hodnoty pod touto kritickou dolní hranicí. Z tohoto důvodu doporučujeme, provést sanaci povrchů opěr (rámových stojek), přestože vyhověly, na všech plochách z kvalitních materiálů určených pro méně pevné povrchy, i když je nutné předpokládat, že panující teploty a vlhkost konstrukce (nepřilepené body o $\varnothing 2\div 3$ mm) zkreslila zjištěné hodnoty směrem dolů u všech souborů o 10 %, u některých terčů výjimečně i o 15 %.

Fotografie zkušebních terčů po provedení odtrhových zkoušek jsou uvedeny dále na obr. F87-211 až F87-219.

část konstrukce	zkuš. místo	č. Schmidt	č. terče	pevnost [MPa]	rozsah pevnosti [MPa]	průměr [MPa]
Křídla	1	–	14	0,40!	0,40–0,90	0,96!
		–	65	0,90!		
		–	184	0,48!		
	2	–	46	0,49!	0,49–0,68	
		–	158	0,61!		
		–	168	0,68!		
	3	–	38	1,54	1,21–1,54	
		–	122	1,21!		
		–	139	1,32!		
	4	–	25	1,3!	0,98–1,63	
		–	95	0,98!		
		–	131	1,63		
Opěry (rámové stojky)	5	14	2	2,43	0,93–2,43	2,60
		14	59	1,61		
		14	143	0,93!		
	6	9	24	4,80	2,54–4,80	
		9	43	3,31		
		9	57	2,54		

NK (rámové příčle DS-B)	7	30	6	0,81!	0,81-1,30	1,41!
		30	11	0,86!		
		30	118	1,30!		
	8	25	16	1,01!	1,01-1,59	
		25	21	1,38!		
		25	106	1,59		
	9	24	70	2,30	1,45-2,30	
		24	124	1,97		
		24	187	1,45!		

Tab.3 Přehled výsledků zkoušek pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu (přidrženost)



Obr.F87-211 Zkušební terče číslo 14, 65, 184 (zkušební místo 1) po provedení odtrhu.



Obr.F87-212 Zkušební terče číslo 46, 158, 168 (zkušební místo 2) po provedení odtrhu.



Obr.F87-213 Zkušební terče číslo 38, 122, 139 (zkušební místo 3) po provedení odtrhu.



Obr.F87-214 Zkušební terče číslo 25, 95, 131 (zkušební místo 4) po provedení odtrhu.



Obr.F87-215 Zkušební terče číslo 2, 59, 143 (zkušební místo 5) po provedení odtrhu.



Obr.F87-216 Zkušební terče číslo 24, 43, 57 (zkušební místo 6) po provedení odtrhu.



Obr.F87-217 Zkušební terče číslo 6, 11, 118 (zkušební místo 7) po provedení odtrhu.



Obr.F87-218 Zkušební terče číslo 16, 21, 106 (zkušební místo 8) po provedení odtrhu.



Obr.F87-219 Zkušební terče číslo 70, 124, 187 (zkušební místo 9) po provedení odtrhu.

4.1.3 Zjištění chemického stavu betonu

4.1.3.1 Hodnocení stavu betonu fenolftaleinovým testem

Orientační hodnocení schopnosti betonu chránit výztuž proti korozi fenolftaleinový test, dále též F-test, bylo provedeno na 3 závrttech do prefabrikovaných dílců opěr, 6 závrttech do prefabrikovaných dílců NK systému DS-B (Bureš) a 2 závrttech do monolitických podélných spár, celkem na 11 místech. Výsledné hodnoty v mm v tabulce 3 ukazují hloubky, ve kterých již beton díky svému nižšímu pH nechrání výztuž proti korozi.

číslo místa	lokalizace testovaného místa	ztráta pasivace v mm
	opěry	
F1	opěra 1., stojka č. 6	3 ÷ 5
F2	opěra 2., stojka č. 20	4 ÷ 7
F3	opěra 1., stojka č. 38	3 ÷ 5
	NK příčle DS-B (Bureš)	
F4	podhled příčle č. 4	1 ÷ 2
F5	podhled příčle č. 8	2 ÷ 4
F6	podhled příčle č. 15	2 ÷ 5
F7	podhled příčle č. 24	3 ÷ 6
F8	podhled příčle č. 32	5 ÷ 7
F9	podhled příčle č. 38	4 ÷ 6
	podélné spáry	
F10	pod. spára č. 15	25 ÷ 30
F11	pod. spára č. 30	>30
celkem zkoušených míst 11		1 ÷ >30

Tab.3 Hodnocení chemického stavu betonu fenolftaleinovým testem

4.1.3.2 Hodnocení stavu betonu chemickým rozbořem

Přesné zjištění vlastností betonu, který již nechrání výztuž před korozi, bylo součástí diagnostiky (prof. RNDr. Pavla Rovnaníková) je uvedeno v PŘÍLOZE 5.

4.1.3.3 Hodnocení chemického stavu betonu celkově

Chemický stav betonu byl zkoumán na prefabrikovaných konstrukcích a podélných spárách. O monolitických křídlech se předem nevědělo, zda jsou vyztužené nebo z prostého betonu. Celkový stav konstrukcí objektu z rámového systému DS-B (Bureš) je po chemické stránce velmi dobrý. Až na jednu důležitou výjimku (nosník č. 11, odběrové místo 3 v PŘÍLOZE 5, kde prosakují chloridy přesypávkou) nepřesahuje ztráta pasivačních vlastností betonu (nepřesně nazývaná karbonatace) 7 mm, což je u objektu ve stáří přes 50 let dobrý výsledek. Beton prefabrikovaných konstrukcí si podobné i lepší chemické vlastnosti udržuje ale běžně. Výrazně větší ztrátu pasivačních vlastností vykazaly monolitické podélné spáry. U nich byla ztráta pasivačních vlastností i >30 mm, což znamená, že beton již nechrání výztuž před korozi. Stav ŽB čelních zdí a křídel bude podobný stavu spár, neboť tato jsou vystavená v zimě agresí chloridů obsažených ve vodní mlze vytvořené projíždějícími vozidly a „hladové“ vodě srážkové, částečně díky chybějícím římsám.

4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE

V mostním objektu ev.č. 21c-M3 Husova, zbudovaného z velké části podle typového podkladu DS-B (Bureš) jsou vyztuženy všechny prefabrikované nosné konstrukce a pravděpodobně i čelní zdi a křídla. Předmětem diagnostiky bylo ověření vyztužení prefabrikátů stojek a prefabrikátů příčlů. Výsledky jsou graficky i písemně dokumentovány v PŘÍLOZE 3. Jedná se o vyztužení prefabrikátu stojky č. 9 první podpěry, záhumenské opěře (PŘÍLOHA 3.1), vyztužení prefabrikátu příčle č. 5 cca v polovině rozpětí (PŘÍLOHA 3.2), vyztužení prefabrikátu příčle č. 9 při první opěře, záhumenské opěře (PŘÍLOHA 3.3), vyztužení prefabrikátu příčle č. 12 cca v polovině rozpětí a při první opěře, záhumenské opěře (PŘÍLOHA 3.4 a 3.5). Vyztužení mostních křídel, styku stojek a příčlů zajišťující rámový účinek nebylo předmětem diagnostiky.

Rámová NK je typizovaná dle podnikového typového podkladu Dopravních staveb Olomouc DS-B (Bureš). Stavební dokumentace není k dispozici, ale k dispozici je podnikový typový podklad z února 1967 aktualizovaný v roce 1987. Jeho částí týkající se skladby, tvaru a vyztužení příčle P11 pro světlost 4,0 m a stojky S5 výšky asi 3,0 m jsou součástí PŘÍLOHY 4.

5 Vyhodnocení stavu mostu

5.1 VÝKON PROHLÍDEK

Výkon běžných prohlídek není dle existující dokumentace v souladu s ČSN 73 6221 o názvu Prohlídky mostů pozemních komunikací a není v souladu s dosavadním klasifikačním stupněm stavu realizován 2x ročně (stav velmi špatný-VI), je realizován pouze 1x za 2 roky. Hlavní prohlídka (HPM) byla na objektu provedena 13.12.2019 Ing. Ivo Hodovský. O dalších prohlídkách nemá diagnostik informace. Kontrolní prohlídka (administrativní kontrola prohlídek) na objektu velmi pravděpodobně provedena nebyla.

5.2 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY

Na objektu jsou od doby jeho postavení patrné následující údržbové práce a opravy:

- výměna vozovky,
- instalace dopravního značení,
- výměna povrchu levého chodníku,
- nátěry záchytného bezpečnostního zařízení,
- sečení trávy na nezpevněných krajnicích a okraji koruny silničního tělesa,
- čištění povrchu vozovky od nečistot, spadů přepravovaných substrátů a travin.

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 přes svislé, nejvíce přes dilatační spáry a částečně i přes nosnou konstrukci v jejím uložení na opěry a k jejímu poškození v klimaticky nepříznivých obdobích roku hodnotit stejně jako NK stupněm stavu **VI - velmi špatný stav**. Koeficient stavebního stavu $\alpha = 0,4$.

5.3.2 Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci je nutno, vzhledem k zatékání do podélných spár mezi nosníky a na jejich podhledy, jejich poškození v klimaticky nepříznivých obdobích roku, zatékání na níže ležící konstrukce, ztrátu pasivačních vlastností nedostatečně mocných až chybějících krycích vrstev betonu a škodám z toho plynoucích (koroze obnažených výztužných vložek) a nemožnosti odstranit tyto škody bez většího zásahu, hodnotit klasifikačním stupněm stavu **VI - velmi špatný stav**. Koeficient stavebního stavu $\alpha = 0,4$.

5.3.3 Celkový stav konstrukce

Celkový stav mostu je nutné hodnotit klasifikačním stupněm stavu **VI - velmi špatný stav**.

5.4 PROGNOZA

Na některých částech objektu jsou zjevné závady a poruchy odstranitelné jen pomocí velké a náročné opravy nebo hospodárněji jeho nahrazením objektem novým. Zatím poruchy nemají okamžitý nepříznivý vliv na bezpečnost a únosnost. Z toho důvodu není nutné omezovat dále současnou zatížitelnost objektu. Nutné ale je, přikročit k přípravě opravy, viz odst. 6. Jelikož jsou závady a poruchy objektu progresivního rázu, je nutné tuto opravu zbytečně neodkládat. Pokud nebudou závady odstraněny do 5 let nebo objekt přestavěn, rozvoj koroze betonářské výztuže může být natolik rozsáhlý, že způsobí selhání v současné době nejvíce poškozených prefabrikovaných příčlích. Toto selhání se díky přesypávce na povrchu mostu projeví zpočátku jen jako pokles vozovky či chodníků, ale je vhodnější mu předejít!

V nejbližších době mohou doznat rozvoje tyto vážnější skutečnosti:

- 5.4.1 Rozvoj koroze a oslabení již nyní korodující betonářské výztuže.
- 5.4.2 Zatékání do spár a na podhledy NK v místech s nefunkční hydroizolací a poškozování jejich betonů, který sice ztratil svoje pasivační vlastnosti málo, ale krycí vrstvy betonu byly z výroby slabé nebo žádné a umožňují korozi, viz odst. 3.4 a 3.6.3.
- 5.4.3 Zatékání na líce křídel a čelních zdí (čel) nevybavených římsami, opadávání jejich omítek a rozvoj degradace betonu.

5.5 ZATÍŽITELNOST

V pasportu Silniční databanky Ostrava (SDO) není most veden. K dispozici nebyl ani ML. Ke stanovení zatížitelnosti tedy nebyly diagnostikovi k dispozici žádné podklady a poněvadž stav NK mostu, především její příčné betonářské výztuže je velmi špatný, doporučuje diagnostik stanovit zatížitelnost mostu pomocí statického přepočtu, s využitím podkladů z PŘÍLOHY 3.

Do eventuální opravy mostu a přepočtu jeho zatížitelnosti nebo jeho výměně doporučujeme ponechat současnou zatížitelnost. Hodnoty normální zatížitelnosti uvedené na objektu na DZ B13, tedy 12 t odpovídají totiž po redukci koeficientem α téměř přesně ($32 \text{ t} \times 0,4 = 12,8 \text{ t}$) hodnotám zatížitelnosti mostů třídy A podle ČSN platných před rokem 2009, hodnoty zatížitelnosti výhradní 21 t s rezervou.

6 Návrh na odstranění zjištěných závad a poruch

Pohled na poměrně nepoškozená čela mostu (vtok i výtok) může vést ke snaze o odložení oprav, či provedení oprav částečných. Týká se to však jen konstrukcí snadno přístupných jako je vozovka, chodníky, zábradlí či mostní čela. Závady či poruchy hydroizolace nelze z povahy věcí realizovat z přístupných povrchů a těsnění spár jen velmi obtížně, neúčinně a hlavně nákladně (proinjektování pružnými těsnícími hmotami). I vlastní hydroizolaci spodní stavby a nosné konstrukce lze takto řešit. Výsledek je ale nejistý a někdy i po třetím opakovaném zásahu neúspěšný, neboť na styku s izolovanými konstrukcemi nesmí zůstat žádná neproinjektovaná zóna. S ohledem na běžné životnosti hydroizolací na mostech, které málokdy přesahují 15 let, tyto částečné opravy nedoporučujeme.

Přestože jsme přesvědčeni, že nejehospodárnější bude výměna objektu, uvádíme v dalším návrh na jeho opravu. S ochranou přesypaného mostního objektu pomocí injektáže, viz výše se nepočítá. Posloupnost zásahů je dána logikou stavebních postupů. Opravu doporučujeme provést podle projektu zpracovaného u odborné firmy a podobnou firmou opravu realizovat. Oprava po polovinách bude daleko dražší.

6.1 ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT

- 6.1.1 Okamžité zásahy, odstraňující nebezpečí, nejsou nutné až na omezení rychlosti vozidel na 30 km/h.
- 6.1.2 Z koryta potoku před vtokem i za výtokem odstranit splavené dřeviny a nečistoty, aby nedošlo k náhodnému ucpání koryt dalšími splaveninami, viz odst. 3.9.1.

- 6.1.3 Přikročit k přípravě velké opravy vypracováním jejího projektu. Předpokládané práce jsou uvedeny v následujících odstavcích. Při opravě bude nutné odstranit násyp silničního tělesa a obnažit všechny ruby objektu (NK i OP) pro obnovení nebo spíše zřízení hydroizolace. Současnou hydroizolace nátěrovou technologií není možné za izolaci považovat. Odstranit i vyrovnávací/spádový beton z vodorovné části NK. Oprava objektu po poškozeních bude méně hospodárná a dojde při ní k poškození zeleně, pravděpodobně i vzrostlých stromů. Má-li být beton spodní stavby odolný proti mrazovému větrání, tedy suchý, bude nutné kromě izolace rubů opěr zřídit drenáže v úrovni základů, tzn. obnažit ruby spodní stavby až do úrovně těsně nad hladinou potoka.
- 6.1.4 Odstranit vozovku, přesypávku a zásypy opěr až do úrovně těsně nad hladinu potoka, eventuální ochranu izolace, izolaci a vyrovnávací/spádový beton, viz odst. 3.3 až 3.6. O odstranění spádového / vyrovnávacího betonu rozhodnout až podle jeho pevnosti a tvaru povrchu po jeho odkrytí.
- 6.1.5 Po odhalení rubu svislých spár opěr a podélných spár NK shora ověřit doplňkovou diagnostikou nedestruktivně jejich kvalitu (tvrdoměrnou zkouškou na 16 + 16 místech). Pokud bude pevnost jejich betonu (měřeno shora) menší než C 16/20, což předpokládáme, betonovou výplň odstranit a znovu zabetonovat s event. novou výztuží, nebo provést spřaženou železobetonovou desku, viz odst. 6.1.9. Spáry vyztužit podle TP DS-B (Bureš).
- 6.1.6 Odstranit beton koutového spojení stojek a příčlí, pasivovat, případně doplnit jeho výztužné vložky a znovu zabetonovat betonem min. pevnosti C 25/30, viz odst. 3.4.
- 6.1.7 Po odhalení příčlí NK posoudit jejich stav a rozhodnout o jejich případném odstranění a nahrazení nejvíce poškozených.
- 6.1.8 Očistit horní povrchy příčlí i stojek vodou o vysokém tlaku. Eventuálně odhalenou a korodovanou původní výztuž ošetřit pasivním nátěrem.
- 6.1.9 Podle návrhu projektanta doplnit NK spřaženou železobetonovou deskou a ruby stojek vyrovnat pro bezproblémové připojení hydroizolace. Horní plocha spřažené desky by již byla spádována, odpadlo by tedy zřízení spádového / vyrovnávacího betonu.
- 6.1.10 Zřídit nový spádový beton, pokud bude starý odstraněn, nebo pokud nebude zřízena spřažená deska, viz odst. 3.4.
- 6.1.11 Zřídit římsy na čelních zdech a křídlech, viz odst. 3.3.
- 6.1.12 Zřídit nové drenáže podél opěr, tedy s vyvedením přes průvrty v křídlech tak, aby nemohly být zaneseny nebo aby byly čisti-
telné, viz odst. 3.3.
- 6.1.13 Zřídit novou hydroizolaci rubů obou opěr i vodorovné NK s odvodněním za ruby opěr, viz odst. 3.4 a 3.6.3. V obou případech pomocí natavovacích asfaltovaných izolačních pásů! Dbát při tom na odvodnění povrchu izolace, penetraci podkladů a ochranu izolace na vodorovných plochách jemným živičným kobercem nebo slabě vyztuženou ochrannou vrstvou z cementového betonu, viz odst. 3.6.3.

- 6.1.14 Pokud nebude zřizována či obnovována funkce drenáží, což nedoporučujeme, je možné zřídit hydroizolaci rubu opěr jen na rubech, které budou odhaleny, minimálně pod úroveň úložné horní plochy stojek. V tomto případě se správce objektu musí smířit s tím, že do konstrukce opěr bude i nadále zatékat přes nevodotěsné spáry a prosakovat i přes beton, viz odst. 3.3.
- 6.1.15 Zřídit ochranu izolace svislých konstrukcí podchodu přízdívkou a/nebo „šetrnou“ rovinaninou.
- 6.1.16 Zřídit přechodovou konstrukci za oběma opěrami z klínů betonu nízké pevnosti, i když v současnosti nejsou zřízeny přechodové desky a pravděpodobně ani klíny, viz odst. 3.5.3. Obsypat spodní stavbu hutněným obsypem, viz odst. 3.3.
- 6.1.17 Provést vozovky z kvalitních asfaltových betonů z modifikovaných asfaltů, viz odst. 3.6.1. Vozovku na kvalitním podkladu zřídit i na obou nájezdech mostu, viz odst. 3.7.2.
- 6.1.18 Mostní závěry nezřizovat, vozovkové vrstvy eventuálně i část přesypávky vyztužit geotextilií, viz odst. 3.5.2.
- 6.1.19 Podle potřeby přesypávky zřídit v potřebných místech svahové skluzy, viz odst. 3.7.2.
- 6.1.20 Zřídit alespoň u jednoho čela mostu schodiště umožňující především v klimaticky nepříznivých obdobích sestup do koryta potoka.
- 6.1.21 Instalovat ocelová záchytná bezpečnostní zařízení buď v původním tvaru, nebo lépe nová z otevřených profilů, viz odst. 3.7.1. Pokud bude zábradlí z profilů uzavřených, tyto odvodnit.
- 6.1.22 Očistit tryskáním vodním paprskem nebo suchým abrazivem mostní konstrukci na podhledech NK/příčlích i lících opěr/stojek, nejlépe kompletně, pasivovat event. odhalenou výztuž a sanovat nedostatečně betonem krytou výztuž sanačním povlakem. Povrch betonu chránit co nejvyšší kvalitou, prodyšným povlakem sjednocujícím povrch i barevně. Nejedná se jen o opravu estetickou a diagnostickou (aby bylo vidět chování sanovaných poruch), ale především ochrannou (před postupnou ztrátou pasivačních vlastností betonu). Přiznat dilatační spáry tam kde mají být, viz odst. 3.3 a 3.4, a přiznat v sanaci i spáry nedilatační.
- 6.1.23 Obnovit vodorovné značení na vozovce a instalovat tabulky s označením objektu jeho evidenčním číslem, viz odst. 3.7.4.
- 6.1.24 V souvislosti s opravou objektu pořídit co nejúplnější dokumentaci objektu, tedy opatřit realizační dokumentaci a mostní list a provést přepočet zatížitelnosti. Tvorbu mostního listu svěřit odborné firmě, která používá správné terminologie a správně interpretuje použité podklady, viz odst. 2.5.
- 6.1.25 Odstranit z potoka pracovní odpadky a opravit vyplavené spáry dlažby jeho koryta v mostním otvoru i mimo něj, viz odst. 3.9.1.
- 6.1.26 Pravidelně čistit vozovku, římsy i koryto potoka od nečistot a splavenin, viz odst. 3.6.1, 3.6.2, 3.6.4, 3.7.2 a 3.9.1.

6.1.27 Nejblížejší Hlavní prohlídku mostu je nutné provést v roce 2022, pokud nebude do té doby provedena velká oprava mostu, viz odst. 5.3.

6.2 ZÁSAHY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEBO HOSPODÁRNĚ REALIZOVAT

6.2.1 Nahradiť objekt objektem novým, pokud projektant opravy prokáže, že oprava bude činit jen 60 % nákladů stavby nového objektu, viz odst. 3.3 a 3.4.

7 Poznámky

7.1 FOTODOKUMENTACE

Fotodokumentace byla pořízena přístrojem NIKON D5100 s objektivem SIGMA DC 17-70 mm, 1:3,5 ÷ 4. Záběry pod nosnou konstrukcí jsou pořízeny s bleskem NIKON SB-800 o směrném čísle 53 při f = 35 mm, ISO = 200° při 20 °C, 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

ML nebyl k dispozici, tudíž nemohl být srovnán se skutečností.

7.2.1 Shoda stavební dokumentace se skutečností


Stavební dokumentace se nezachovala.

7.3 ARCHIVACE

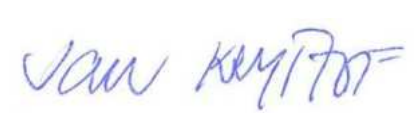
Vzorky odebrané z konstrukcí nebo jejich částí, které zbyly po destruktivních zkouškách, jsou uloženy u zhotovitele po dobu 1 roku. Po této době budou ekologicky zlikvidovány, pokud o ně neprojeví zájem objednatel nebo jím pověřená osoba.

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

Brno, leden 2021


Ing. Jaroslav Šnédar
Mostní vývoj, DIAGNOSTIKA




Ing. Jan Kryštof
Mostní vývoj, DIAGNOSTIKA

- držitel Oprávnění k **průzkumným a diagnostickým pracím** reg. č. 355/2016, Ministerstvo dopravy, OPK,
- držitel Oprávnění k výkonu **hlavních a mimořádných prohlídek** mostů č. 007/98 Ministerstvo dopravy a spojů, OPK,
- **certifikovaná osoba** pro činnost **NDT** č.reg.201-053/NZS.

PROTOKOL O NEDESTRUKTIVNÍM OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU

**Závěrečná zpráva k zakázce
HS122054077_8**

**Nedestruktivní ověření pevnosti betonu v tlaku konstrukcí
mostu ev. č. 21c-M3 přes potok Kopřivničku na místní
komunikaci, ulici Husově, v obci Kopřivnice**

Objednatel: Mostní vývoj, s. r. o.
Bohuslava Martinů 137, č.p.758

Odpovědný řešitel: Ing Petr Daněk Ph.D.

Pracoviště: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební
Ústav stavebního zkušebnictví
Veveří 331/95 602 00 Brno
IČ:00216305, DIČ:CZ00216305

Zpracováno dne: Brno, 25. 1. 2021



Ing. Petr Daněk, Ph.D.
odpovědný řešitel



Doc. Ing. Pavel Schmid Ph.D
vedoucí Ústavu stavebního zkušebnictví

Počet vyhotovení: **7**

Vyhotovení číslo: **1**

Údaje o zpracovateli:

Pracoviště odpovědného řešitele:

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta stavební

Ústav stavebního zkušebnictví

Středisko AdMaS

Veveří 95, 602 00 Brno

tel. 541147801, fax. 543215642

vedoucí ústavu: doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.

e-mail: schmid.p@fce.vutbr.cz

vedoucí VS AdMaS: doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.

e-mail: schmid.p@fce.vutbr.cz

IČO: 00216305

DIČ: CZ00216305

Vypracoval:

Ing. Petr Daněk, Ph.D.

držitel certifikátu Technik NDT zkoušení ve stavebnictví

reg. číslo: 2261-17

tel.: +420 541 147 492, mobil: +420 604 831127

email: danek.p@fce.vutbr.cz

Ústav stavebního zkušebnictví, VUT FAST Brno

Údaje o objednateli

Objednatel:

Mostní vývoj, s. r. o.

Bohuslava Martinů 137, č.p.758

Vyřizuje :

Ing. Jan Kryštof

Objednávka:

3.8.2020

Předmět řešení:

Fyzikálně mechanické zkoušky betonů a jejich vyhodnocení

Metodika zkoušení:

Sklerometrická měření – Schmidt N
Odběr jádrových vývrtů

Datum provádění NDT zkoušek: 9. 12. 2020

Datum odběru vzorků : 10. a 14. 12. 2020

Příprava vzorků a provedení zkoušek:

Zkušební laboratoř při Ústavu stavebního zkušebnictví
FAST VUT v Brně, Veveří 95, 602 00 Brno,
vedoucí ústavu doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.

Odpovědný zpracovatel:

Ing. Petr Daněk, Ph.D.
tel. 541147492, e-mail: danek.p@fce.vutbr.cz

Související předpisy:

- [1] ČSN EN 206 – Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- [2] ČSN EN 12504-1 – Zkoušení betonu v konstrukcích, část 1: Vývrt
- [3] ČSN EN 12390-1 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy
- [4] ČSN EN 12390-3 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 3: Pevnosti v tlaku zkušebních těles
- [5] ČSN EN 12390-4 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 4: Pevnosti v tlaku – specifikace pro zkušební lisy
- [6] ČSN EN 12390-7 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
- [7] ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [8] ČSN 730038 – Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení
- [9] ČSN EN 13791 – Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
- [10] ČSN EN 731370 – Nedestruktivní zkoušení betonu – společná ustanovení
- [11] ČSN EN 731373 – Nedestruktivní zkoušení betonu – tvrdoměrné metody
- [12] ČSN EN 732011 – Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
- [13] ČSN EN1990 – Zásady navrhování konstrukcí
- [14] ČSN 731205 – Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování (neplatná)
- [15] ČSN 732001 – Projektování betonových staveb (neplatná)
- [16] ČSN 731316 – Stanovení vlhkosti, nasákavosti a vztlakovosti betonu (neplatná)

Použitá zařízení:

- digitální posuvné měřidlo 200mm, Mitutoyo, výr. č. 04025517
- laboratorní váhy Sartorius (váživost 30 kg, citlivost 0,1 g),
- laboratorní váhy Kern 572-39 (váživost 4200g, citlivost 0,01 g), ČMI 6051-KL-H0723-15
- zkušební lis FORM TEST, ověřen střediskem kalibrační služby AKL 2230 pod kalibračním listem č. 2542-1-20 dne 13.11.2020.

Popis:

V prosinci 2020 byly pracovníky zhotovitele provedeny nedestruktivní tvrdoměrné zkoušky betonů konstrukcí mostu ev.č. 21c-M3 přes potok Kopřivničku na místní komunikaci, ulici Husově, v obci Kopřivnice. Zkoušky byly prováděny za použití sklerometru SCHMIDT N-34 148 607, kalibrován 30. 1. 2020 TZUS.

Dne 11.1. 2021 byly objednavatelem dodány celkem 4 ks jádrových vývrtů betonu konstrukcí mostu ev. č. 21c-M3. Označení dodaných vývrtů a celkový přehled z nich vyrobených zkušebních těles je uveden v tabulce 3.1.

Z dodaných vývrtů bylo připraveno 8 zkušebních těles, na kterých byly prováděny zkoušky válcové pevnosti betonu v tlaku, objemové hmotnosti a na 4 z nich ještě byla stanovena nasákavost betonu. Popis vzorků s uvedením provedených zkoušek je obsahem tabulky 3.1.

Tělesa byla vyráběna řezáním na diamantové okružní pile za stálého chlazení vodou. Podstavy válců zkušebních těles byly zabroušeny korundovým práškem na rovinné kovové desce. Ve smyslu ČSN EN 12504-1 [2] (odstavec 7.2) byl pro tvar zkušebních těles zvolen poměr mezi délkou vzorku a výškou (štíhlostní součinitel λ) o hodnotě 1,0. Výsledné pevnosti takto připravených zkušebních válců jsou pak považovány za hodnoty krychelné pevnosti betonu v tlaku. Výsledky a vyhodnocení laboratorních zkoušek pevnosti betonu v tlaku jsou obsahem tabulky 3.2.

V tabulce 3.4 je proveden výpočet upřesňujícího součinitele α pro vyhodnocení nedestruktivních zkoušek betonů.

Výsledky a vyhodnocení nedestruktivních zkoušek jsou obsahem tabulek 1.1 až 2.2.

Příprava vzorků, provádění zkoušek i jejich vyhodnocení jsou v souladu s předpisy výše uvedených státních norem.

Posouzení charakteristické pevnosti betonu v tlaku bylo provedeno dle ČSN ISO13822 [7] a ČSN 730038 [8].

Závěr:

- ❑ **Objemové hmotnosti zatvrdlého betonu** odebraných vývrtů zjištěné měřením a vážením těles pravidelných tvarů (zkušebních válců) jsou souhrnně uvedeny v Tab. A. Jednotlivé výsledky jsou v tabulce 3.2.

Tab. A – Souhrnná tabulka objemových hmotností posuzovaných betonů

hodnocený celek	Objemová hmotnost ρ [kgm ⁻³]			
	Interval hodnot		Průměr	Počet vzorků
	Min.	Max.		
Dřívky podpěr	2160	2240	2200	2
Křídla	1950	2030	1990	2
NK – rámové příčle Bureš	2320	2380	2360	4

- ❑ **Nasákavost zatvrdlého betonu** zjištěná vážením dodaných jádrových vývrtů v nasyceném a vysušeném stavu je souhrnně uvedena v Tab. B. Jednotlivé výsledky jsou v tabulce 3.3.

Tab. B – Souhrnná tabulka nasákavosti posuzovaných betonů

hodnocený celek	Nasákavost [%]			
	Interval hodnot		Průměr	Počet vzorků
	Min.	Max.		
Dřívky podpěr			8,6	1
Křídla			8,8	1
NK – rámové příčle Bureš	3,1	3,6	3,4	2

- ❑ **Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek** Schmidtovým sklerometrem typu N po upřesnění obecného kalibračního vztahu součinitelem α a statistickém vyhodnocení vykazuje beton konstrukcí mostu ev.č. 21c-M3 přes potok Kopřivničku na místní komunikaci, ulici Husově, v obci Kopřivnice charakteristickou pevnost betonu v tlaku f_{ck} a lze jej zařadit do následujících tříd:

Tab. C – Souhrnná tabulka hodnocení charakteristické pevnosti a pevnostní třídy

hodnocený celek	f_{ck}	ČSN 73 1205	ČSN 73 2001	ČSN EN 206
Dřívky podpěr	40,7 MPa	B40	zn. 400	C30/37
NK – rámové příčle Bureš	52,9 MPa	B50	zn. 500	C40/50

☐ **Stanovení pevnosti betonu v tlaku na dodaných vývrtech bez NDT zkoušek**

Vzhledem k absenci tvrdoměrných zkoušek **betonů křídel** byly z dodaného vývrtu vyrobeny zkušební tělesa, na kterých byly stanoveny objemové hmotnosti a pevnosti betonu v tlaku. Jednotlivé výsledky jsou obsahem tabulky 3.2. Vzhledem k malému počtu zkušebních těles (vyrobených z jednoho jádrového vývrtu) nelze provést statistické vyhodnocení a zatřídění do pevnostní třídy. Následující tabulka ukazuje pouze minimální, maximální a průměrnou hodnotu pevnosti v tlaku.

Tab. E – Souhrnná tabulka hodnocení pevnosti betonu v tlaku

hodnocený celek	Pevnost v tlaku [MPa]			
	Interval hodnot		Průměr	Počet vzorků
	Min.	Max.		
Křídla	29,2	35,5	32,4	2

V Brně, 25. 1. 2021


Ing. Petr Daněk, Ph.D.
odpovědný zpracovatel

Tab. 1.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu , most ev.č. 21c-M3 přes potok Kopřivničku na místní komunikaci, ulici Husově, v obci Kopřivnice

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373																	
most ev. č. 21c-M3, dřívky opěr																	
zkuš. místo	popis	směr	odraz č.										φ	int.	α _t	α _w	f _{bi} [MPa]
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n plat.				
1	dřík opěry - pravobřežní	1 →	53 63	45 50	53 63	55 63	44 48	46 52	47 53	45 50	51 61	49 57	56 10	>44.8 <67.2	0.90	1.00	1.16
2	dřík opěry - pravobřežní	1 →	53 63	58 63	49 57	47 53	49 57	49 57	54 63	48 55	46 52	48 55	58 10	>46.4 <69.6	0.90	1.00	1.16
3	dřík opěry - pravobřežní	1 →	35 32	41 42	39 39	43 46	35 32	27 19	44 48	25 46	38 37	33 28	34 5	>27.2 <40.8	0.90	1.00	1.16
4	dřík opěry - pravobřežní	1 →	49 57	45 50	48 55	45 50	49 57	45 59	50 52	46 53	47 63	54 46	54 10	>43.2 <64.8	0.90	1.00	1.16
5	dřík opěry - pravobřežní	1 →	48 55	47 53	45 50	50 59	45 50	47 53	48 55	48 55	48 55	46 52	54 10	>43.2 <64.8	0.90	1.00	1.16
6	dřík opěry - pravobřežní	1 →	52 63	39 39	45 50	47 53	45 50	42 44	45 50	41 42	45 50	42 44	49 8	>39.2 <58.8	0.90	1.00	1.16
7	dřík opěry - pravobřežní	1 →	45 50	44 48	44 48	45 50	45 50	47 53	45 50	39 39	47 53	42 44	49 9	>39.2 <58.8	0.90	1.00	1.16
8	dřík opěry - pravobřežní	1 →	46 52	50 59	45 50	45 50	43 46	48 55	48 55	45 50	48 55	43 46	52 10	>41.6 <62.4	0.90	1.00	1.16
9	dřík opěry - levobřežní	1 →	47 53	45 50	48 55	50 59	55 63	43 46	50 59	50 59	53 63	50 59	57 10	>45.6 <68.4	0.90	1.00	1.16
10	dřík opěry - levobřežní	1 →	42 44	47 53	42 44	50 59	47 53	54 63	46 52	50 59	45 50	44 48	53 10	>42.4 <63.6	0.90	1.00	1.16
11	dřík opěry - levobřežní	1 →	56 63	55 63	54 63	52 63	48 55	51 55	48 63	56 57	49 63	52 63	61 10	>48.8 <73.2	0.90	1.00	1.16
12	dřík opěry - levobřežní	1 →	51 61	48 55	46 52	50 59	42 44	52 63	48 55	49 57	51 61	46 52	56 9	>44.8 <67.2	0.90	1.00	1.16
13	dřík opěry - levobřežní	1 →	48 55	52 63	42 44	52 63	54 63	52 63	48 63	50 55	44 59	44 48	58 9	>46.4 <69.6	0.90	1.00	1.16
14	dřík opěry - levobřežní	1 →	42 44	44 48	52 63	44 48	38 37	40 41	50 59	40 41	49 57	52 63	50 7	>40.0 <60.0	0.90	1.00	1.16
15	dřík opěry - levobřežní	1 →	34 30	28 24	41 42	40 41	46 52	40 41	38 37	38 37	36 33	34 30	36 8	>28.8 <43.2	0.90	1.00	1.16
16	dřík opěry - levobřežní	1 →	32 27	38 37	44 48	34 30	40 41	38 37	34 30	38 37	36 33	33 28	35 7	>28.0 <42.0	0.90	1.00	1.16

Tab. 1.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu , most ev.č. 21c-M3 přes potok Kopřivničku na místní komunikaci, ulici Husově, v obci Kopřivnice

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373	
most ev. č. 21c-M3, dřívky opěr	
počet zkušebních míst	16
počet platných zkušebních míst	15
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²] :	54.13
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²] :	36.60
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²] :	63.38
výběrová směrodatná odchylka s_x :	7.89
variační koeficient V_x [-] :	0.15
k_n [-] :	1.70
Char. pevnost betonu v tlaku f_{ek} [N/mm ²]	40.7
Značka betonu dle ČSN 732001	400
Třída betonu dle ČSN 731205	B40
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C30/37

Tab. 2.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 21c-M3 přes potok Kopřivničku na místní komunikaci, ulici Husově, v obci Kopřivnice

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373															
most ev. č. 21c-M3, NK - příčle															
zkuš. místo	popis	směr	odraz č.										φ	n plat.	fbi [MPa]
17	NK - příčle	4	49	48	47	53	50	50	52	54	52	48	53	>42.4	65.5
		↑	51	49	47	58	52	52	56	60	56	49	10	<63.6	
18	NK - příčle	4	49	47	52	45	41	45	52	45	50	48	48	>38.4	60.4
		↑	51	47	56	43	35	43	56	43	52	49	9	<57.6	
19	NK - příčle	4	51	55	50	51	53	54	49	48	50	55	55	>44.0	68.5
		↑	54	62	52	54	58	60	51	49	52	62	10	<66.0	
20	NK - příčle	4	43	45	48	52	45	47	45	42	35	49	43	>34.4	54.4
		↑	39	43	49	56	43	47	43	37	25	51	8	<51.6	
21	NK - příčle	4	48	46	49	43	49	48	48	52	42	50	48	>38.4	60.5
		↑	49	45	51	39	51	49	49	56	37	52	9	<57.6	
22	NK - příčle	4	50	45	50	49	49	49	51	47	50	50	51	>40.8	62.4
		↑	52	43	52	51	51	51	54	47	52	52	10	<61.2	
23	NK - příčle	4	45	48	55	35	33	33	29	49	48	48	39	>31.2	-
		↑	43	49	62	25	24	24	15	54	49	49	1	<46.8	
24	NK - příčle	4	50	49	51	49	47	51	49	51	48	50	52	>41.6	63.6
		↑	52	51	54	51	47	54	51	54	49	52	10	<62.4	
25	NK - příčle	4	46	47	42	42	42	47	52	44	48	41	43	>34.4	51.5
		↑	45	47	37	37	37	47	56	41	49	35	9	<51.6	
26	NK - příčle	4	49	42	51	44	50	50	52	44	46	46	47	>37.6	60.0
		↑	51	37	54	41	52	52	56	41	45	45	9	<56.4	
27	NK - příčle	4	62	54	48	64	60	50	50	52	44	46	54	>43.2	68.7
		↑	62	60	49	62	62	52	52	56	44	45	9	<64.8	
28	NK - příčle	4	62	54	54	56	59	64	58	58	60	58	62	>49.6	76.1
		↑	62	60	60	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	
29	NK - příčle	4	52	54	52	54	56	58	58	49	48	50	57	>45.6	70.4
		↑	56	60	56	60	62	62	62	51	49	52	10	<68.4	
30	NK - příčle	4	57	64	56	58	56	56	56	57	52	58	61	>48.8	75.9
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	56	62	10	<73.2	
31	NK - příčle	4	52	56	56	62	48	52	54	54	52	56	59	>47.2	72.3
		↑	56	62	62	62	49	56	60	60	56	62	10	<70.8	
32	NK - příčle	4	48	54	56	52	62	56	54	54	54	51	59	>47.2	72.3
		↑	49	60	62	56	62	62	60	60	60	54	10	<70.8	

Tab. 2.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 21c-M3 přes potok Kopřivničku na místní komunikaci, ulici Husově, v obci Kopřivnice

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373	
most ev. č. 21c-M3, NK - příčle	
počet zkušebních míst	16
počet platných zkušebních míst	15
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²]:	65.50
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²]:	51.49
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²]:	76.12
výběrová směrodatná odchylka s_x :	7.41
variační koeficient V_x [-]:	0.11
k_n [-]:	1.70
Char. pevnost betonu v tlaku f_{ek} [N/mm ²]	52.9
Značka betonu dle ČSN 732001	500
Třída betonu dle ČSN 731205	B50
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C40/50

Tab. 3.1 - Seznam vzorků, most ev.č. 21c-M3 přes potok Koprivničku na místní komunikaci, ulici Husově, v obci Koprivnice

Seznam odebraných vzorků a vyrobených zkušebních těles - betony									
Odebraný vzorek					provedená zkouška				
konstrukce		ozn.	průměr [mm]	délka [mm]	ozn.	délka [mm]	poznámka		
lic 2. podpěry, (pravobřežní) opěry (rámové stojky Bureš, dílce č. 1), 1100 mm od výtokového čela a 570 mm pod podhledem rámové přičle		V1	50	195	V1/1	48.7	obj. hmotnost, tlak, nasákavost		
					V1/2	49.1	obj. hmotnost, tlak		
lic levého (povodního) křídla 2. podpěry (pravobřežní) opěry, 1050 mm od lice opěry a 700 mm pod temenem čelní zdi.		V2	100	265	V2/1	98.5	obj. hmotnost, tlak, nasákavost		
					V2/2	99.0	obj. hmotnost, tlak		
podhled NK (rámové přičle Bureš, dílce č. 1), 1160 mm od výtokového čela a 2100 mm od lice pravobřežní rámové stojky (2. podpěry)		V3	50	130	V3/1	48.9	obj. hmotnost, tlak, nasákavost		
					V3/2	49.6	obj. hmotnost, tlak		
podhled NK (rámové přičle Bureš, dílce č. 7), 560 mm za příčnou spárou mezi dílci č. 6 a č. 7 a 1930 mm od lice pravobřežní rámové stojky (2. podpěry)		V4	50	115	V4/1	45.2	obj. hmotnost, tlak, nasákavost		
					V4/2	49.3	obj. hmotnost, tlak		

Tab. 3.2 - Pevnost betonu v tlaku, most ev.č. 21c-M3 přes potok Koprivničku na místní komunikaci, ulici Husově, v obci Koprivnice

Pevnost betonu v tlaku - ČSN EN 12504, ČSN EN 12390														
označení vzorku	zkoušen dne	rozměry		střihlost λ	hmotnost [g]	F [kN]	objem hm [kgm ⁻³]		cyl	f _c [N/mm ²]		prům.	prům.	prům.
		d	l				jedn.	prům.		jedn.	prům.			
V1/1	22.1.21	49.3	48.7	0.99	200.6	98.8	2160	2200	cube	51.8	54.0			
V1/2	22.1.21	49.3	49.1	1.00	210.4	107.3	2240		cube	56.2	(2.2)*			
V2/1	22.1.21	99.7	98.5	0.99	1560.4	277.0	2030	1990	cube	35.5	32.4			
V2/2	22.1.21	99.5	99.0	1.00	1498.1	227.1	1950		cube	29.2	(3.1)*			
V3/1	22.1.21	49.7	48.9	0.98	224.3	126.6	2360		cube	65.3	65.9			
V3/2	22.1.21	49.5	49.6	1.00	220.6	103.6	2320	2360	cube	53.9	(7.5)*			
V4/1	22.1.21	49.4	45.2	0.91	204.7	136.1	2370		cube	71.1				
V4/2	22.1.21	49.4	49.3	1.00	224.2	140.3	2380		cube	73.3				

O* - směrodatná odchylka

Tab. 3.3 - Nasákavost betonu, most ev.č. 21c-M3 přes potok Koprivničku na místní komunikaci, ulici Husově, v obci Koprivnice

Nasákavost betonu - metodicky dle ČSN 731316									
označení vzorku	zkoušen		rozměry [mm]		hmotnost [g]		nasákavost [%]		prům.
	od	do	d	l	nasyčený	vysušený	jedn.	prům.	
V1/1	12.1.21	22.1.21	49.3	48.7	222.1	204.6	8.6		
V2/1	12.1.21	22.1.21	99.7	98.5	1697.2	1560.4	8.8		
V3/1	12.1.21	22.1.21	49.7	48.9	232.4	224.3	3.6		
V4/1	12.1.21	22.1.21	49.4	45.2	211.1	204.7	3.1		3.4

0* - směrodatná odchylka

Tab. 3.4 - Pevnost betonu v tlaku, most ev.č. 21c-M3 přes potok Koprivničku na místní komunikaci, ulici Husově, v obci Koprivnice

Upřesňující součinitel α pro vyhodnocení NDT zkoušek									
vývrt	zk. místo tab/in situ	$f_{c,cube} = R_{bi}$ [MPa]		R_{bei}	průměr	α		celkový	
		jednotlivá	průměrná			dílčí	průměr		
V1/1	-	51.8	54.0	47	46.5	1.115		1.162	
V1/2	-	56.2		47		1.208			
V3/1	-	65.3		48		1.360			
V3/2	-	53.9	65.9	48	48.0	1.123		1.373	
V4/1	-	71.1		48		1.482			
V4/2	-	73.3		48		1.528			

OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONŮ



Obr. F84-101 VÝVRT č. V 1. Diagnostický vývrt betonu Ø 50 mm z líce 2. podpěry, pravobřežní opěry (rámové stojky Bureš, dílce č.1), 1100 mm od výtokového čela a 570 mm pod podhledem rámové příčle. Bez zkušebního místa NDT (Schmidt).



Mostní vývoj, s.r.o.
DIAGNOSTIKA MOSTŮ
Bohuslava Matínů 758/137, 602 00 Brno
Tel.: 775 566 300, DIČ: CZ26282097

Obr. F84-102 VÝVRT č. V2. Diagnostický vývrt betonu Ø 100 mm z líce levého (povodního) křídla 2. podpěry (pravobřežní) opěry, 1050 mm od líce opěry a 700 mm pod temenem čelní zdi v tomto místě. Bez zkušebního místa NDT (Schmidt).



Obr. F84-103 VÝVRT č. V3. Diagnostický vývrt betonu Ø 50 mm z pohledu nosné konstrukce (rámové příčle Bureš, dílce č.1), 1160 mm od výtokového čela a 2100 mm od líce pravobřežní rámové stojky (2. podpěry). Bez zkušebního místa NDT (Schmidt).



Mostní vývoj, s.r.o.
DIAGNOSTIKA MOSTŮ
Bohuslava Matínů 758/137, 602 00 Brno
Tel.: 775 566 300, DIČ: CZ26282097

Obr. F84-104 VÝVRT č. V4. Diagnostický vývrt betonu Ø 50 mm z pohledu nosné konstrukce (rámové příčle Bureš, dílce č.7), 560 mm za příčnou spárou mezi dílci č.6 a č.7 a 1930 mm od líce pravobřežní rámové stojky (2. podpěry). Bez zkušebního místa NDT (Schmidt).

POPIS ODEBRANÝCH JÁDROVÝCH VÝVRTŮ
- most ev. č. 21c - M3 KOPŘIVNICE (ul. Husova) -

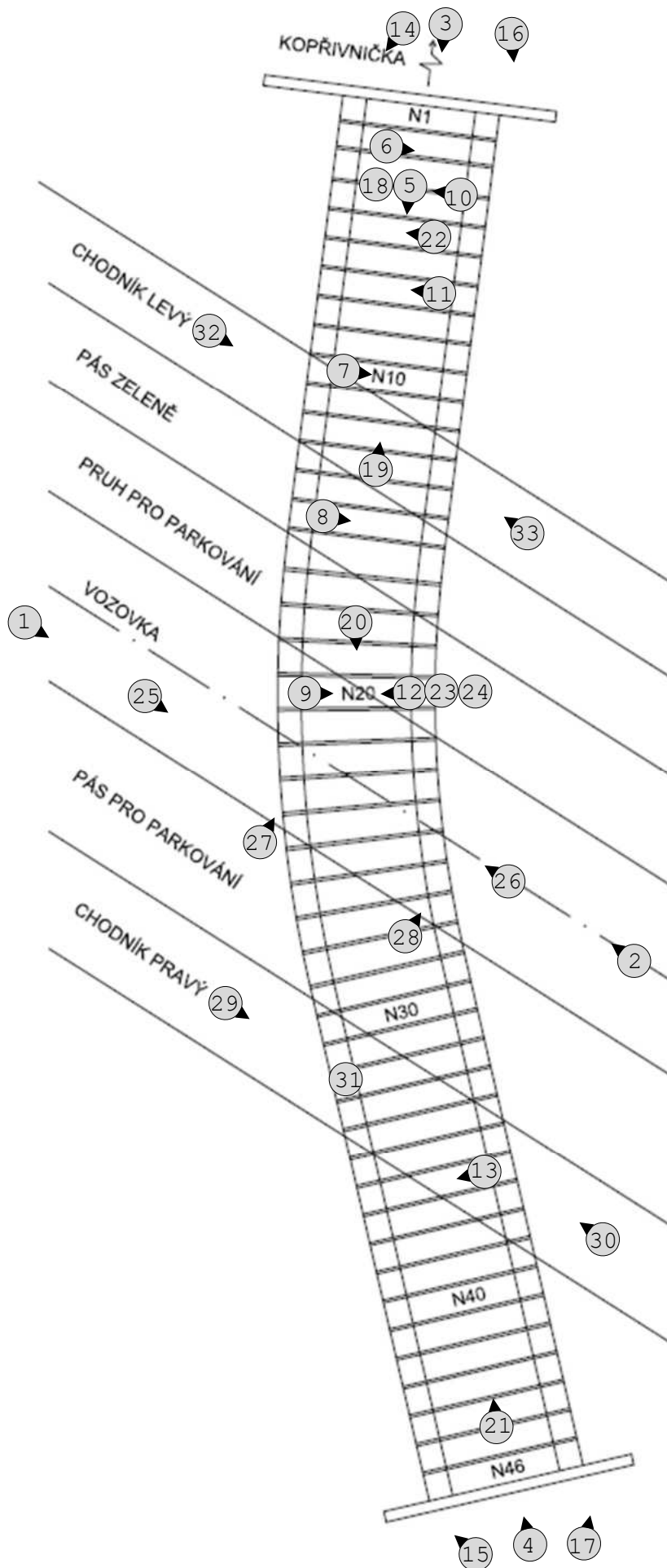
č.	ø/dl	výztuž ø/ krytí [mm]	název vrstvy	druh a tloušťka materiálu [mm]	kvalita	max ø pórů [mm]	druh kameniva	max. ø kameniva [mm]	křivka zrnitosti	% štěp. zrn	ztráta pasivačních vlastností [mm]
v1	48/ 190	x	Omítka Rámová stojka "BUREŠ"	cementová 0 ÷ 5 CB, 185 ÷ 190	soudržná, postižená trhlinou hutný	- 4, místy	- těžené	- 16	- nadprůměrná	- 0%	- 0 ÷ 10
v2	100/ 265	x	Omítka Levé křídlo 2. podpěry	cementová 1 CB, 265	soudržná hutný	- 5, hojně	- těžené + drcené	- 30	- průměrná	- 5%	- > 30
v3	48/ 135	x	- Rámová příčle "BUREŠ"	- CB, 130	- hutný	- 2, místy	- těžené + drcené	- 32	- velmi dobrá	- 0%	- 15 ÷ 25
v4	48/ 115	x	- Rámová příčle "BUREŠ"	- CB, 115	- hutný	- 3, místy	- těžené + drcené	- 32	- velmi dobrá	- 5%	- 5 ÷ 10

Jan Kuyt

Mostní vývoj, s.r.o.
DIAGNOSTIKA MOSTŮ
 Bohuslava Matinů 758/137, 602 00 Brno
 Tel.: 775 566 300, DIČ: CZ26282097

F O T O D O K U M E N T A C E

SCHÉMA MÍST POŘÍZENÝCH FOTOGRAFIÍ



CELKOVÉ POHLEDY

Obr.F87-01 **Průhled osou mostu. Pohled ve směru staničení od ulice Záhumenní k okružní křižovatce,**

- vlevo je levá (povodní) strana mostu, vpravo pravá (návodní) strana mostu,
- tabulka s evidenčním číslem mostu není pro tento směr osazena. DZ B13 „12t“ a E5 „Jediné vozidlo 21t“ týkající se zatížitelnosti mostu jsou pro tento směr osazeny na pravé straně před začátkem mostu,
- okolí mostu je udržované se vzrostlými stromy.



Obr.F87-02 **Průhled osou mostu. Pohled proti směru staničení od okružní křižovatky k ulici Záhumenní,**

- vlevo je pravá (návodní) strana mostu, vpravo levá (povodní) strana mostu,
- tabulka s evidenčním číslem mostu není pro tento směr osazena. DZ B13 „12t“, B29 „Zákaz stání“ a E5 „Jediné vozidlo 21t“ týkající se zatížitelnosti mostu jsou pro tento směr osazeny na levé straně za koncem mostu,
- okolí mostu je udržované se vzrostlými stromy.



Obr.F87-03 **Levá, povodní fasáda mostu. Pohled zleva doprava (proti vodě),**

- most tvoří 1 mostní pole a 2 podpěry (opěry),
- NK je rámová prefabrikovaná typu BUREŠ (DS-B), konstrukce mostu s přesypávkou,
- spodní stavba rámové konstrukce je tvořená prefabrikovanými stojkami téhož typu,
- přemostovanou překážkou je koryto potoka Kopřivnička. Svahy i dno koryta jsou před i za mostem (včetně mostního otvoru) dlážděné lomovým kamenem,
- monoliticky dobetonovaná fasáda je místy postižena trhlinami částečně inkrustovanými a povrchovým větráním betonu.



Obr.F87-04 **Pravá, návodní fasáda mostu. Pohled zprava doleva (po vodě),**

- viz obr. F87-03.

KONCOVÉ PODPĚRY – OPĚRY



Obr.F87-05 **Průhled mostním otvorem, vlevo druhá podpěra (okružní opěra), vpravo první podpěra (záhumenská opěra). Pohled zleva doprava (proti vodě),**

- opěry jsou svislé, masivní, tvořené prefabrikovanými rámovými stojkami. Rámové stojky jsou omítnuty cementovou omítkou, povrchy jsou pokresleny graffiti,
- druhá podpěra silně zamáčena vodou stékající na její líc z podélných spár, o čemž svědčí četné inkrustace. Voda se do podélných spár dostává skrz nefunkční hydroizolaci rámové NK. Zelené mechy, mikroorganismy a zamáčený beton na líci svědčí o trvalém přísunu vody,
- beton ani omítka opěry není nejkvalitnější, povrchově větrá,
- betonářská výztuž koroduje z důvodu jejího nedostatečného krytí.



Obr.F87-06 **Druhá podpěra, okružní opěra, na svém levém konci Pohled ve směru staničení,**

- typické vady opěry,
- viz obr. F87-05.



Obr.F87-07 **Druhá podpěra, okružní opěra, v místě rámu č.10. Pohled ve směru staničení,**

- typické vady opěry,
- opěra silně zamáčena vodou stékající na její líc z podélných spár, o čemž svědčí četné inkrustace. Voda se do podélných spár dostává skrz nefunkční hydroizolaci rámové NK,
- beton ani omítka OP není nejkvalitnější, povrchově větrá,
- betonářská výztuž koroduje z důvodu jejího nedostatečného krytí.



Obr.F87-08 **Druhá podpěra, okružní opěra, v místě rámu č.15. Pohled ve směru staničení,**

- typické vady opěry,
- opěra silně zamáčena vodou stékající na její líc z podélných spár, o čemž svědčí četné inkrustace. Voda se do podélných spár dostává skrz nefunkční hydroizolaci rámové NK,
- beton ani omítka OP není nejvyšší kvality, povrchově větrá,
- betonářská výztuž koroduje z důvodu jejího nedostatečného krytí.



Obr.F87-09 **Druhá podpěra, okružní opěra, v místě rámu č.20. Pohled ve směru staničení,**

- typické vady opěry,
- opěra silně zamáčena vodou stékající na její líc z podélných spár, o čemž svědčí četné inkrustace. Voda se do podélných spár dostává skrz nefunkční hydroizolaci rámové NK,
- beton ani omítka OP není nejvyšší kvality, povrchově větrá,
- betonářská výztuž koroduje z důvodu jejího nedostatečného krytí.



Obr.F87-10 **První podpěra, záhumenská opěra, na svém levém konci. Pohled proti směru staničení,**

- typické vady opěry,
- opěra silně zamáčena vodou stékající na její líc z podélných spár, o čemž svědčí četné inkrustace. Voda se do podélných spár dostává skrz nefunkční hydroizolaci rámové NK. Zelené mechy, mikroorganismy a zamáčený beton na lici svědčí o trvalém přísunu vody,
- beton ani omítka OP není nejkvalitnější, povrchově větrá,
- betonářská výztuž místy koroduje z důvodu nedostatečného krytí.



Obr.F87-11 **První podpěra, záhumenská opěra, v místě rámu č.7. Pohled proti směru staničení,**

- typické vady opěry,
- viz obr. F87-10.



Obr.F87-12 **První podpěra, záhumenská opěra, v místě rámu č.20. Pohled proti směru staničení,**

- typické vady opěry,
- opěra silně zamáčena vodou stékající na její líc z podélných spár, o čemž svědčí četné inkrustace. Voda se do podélných spár dostává skrz nefunkční hydroizolaci rámové NK. Zelené mechy, mikroorganismy a zamáčený beton na lici svědčí o trvalém přísunu vody,
- beton ani omítka OP není nejvyšší kvality, povrchově větrá,
- betonářská výztuž koroduje z důvodu jejího nedostatečného krytí.



Obr.F87-13 **První podpěra, záhumenská opěra, v místě rámu č.36. Pohled proti směru staničení,**

- typické vady opěry,
- viz obr. F87-12.

KŘÍDLA

Obr.F87-14 **Levé (povodní) křídlo 1. podpěry, záhumenské opěry. Pohled na jeho líc zleva doprava a ve směru staničení,**

- křídlo je krátké rovnoběžné, z monolitického betonu, opatřené cementovou omítkou,
- křídlo povrchově větrá, při deštích po něm stéká dešťová voda z přesypávky, neboť není opatřené římsou,
- přilehlý svah je dlážděn lomovým kamenem, přilehlá vegetace je udržována.



Obr.F87-15 **Pravé (návodní) křídlo 1. podpěry, záhumenské opěry. Pohled na jeho líc proti směru staničení a zprava doleva,**

- křídlo je krátké rovnoběžné, z monolitického betonu, opatřené cementovou omítkou,
- křídlo povrchově větrá, při deštích po něm stéká dešťová voda z přesypávky, neboť není opatřené římsou,
- přilehlý svah je dlážděn lomovým kamenem, přilehlá vegetace je udržována.



Obr.F87-16 **Levé (povodní) křídlo 2. podpěry, okružní opěry. Pohled na jeho líc ve směru staničení a zleva doprava,**

- křídlo je krátké rovnoběžné, z monolitického betonu, opatřené cementovou omítkou,
- křídlo povrchově větrá, místy s trhlinami, při deštích po něm stéká dešťová voda z přesypávky, neboť není opatřené římsou,
- přilehlý svah je dlážděn lomovým kamenem, přilehlá vegetace je udržována.



Obr.F87-17 **Pravé (návodní) křídlo 2. podpěry, okružní opěry. Pohled na jeho líc zprava doleva a ve směru staničení,**

- křídlo je krátké rovnoběžné, z monolitického betonu, opatřené cementovou omítkou,
- křídlo povrchově větrá, při deštích po něm stéká dešťová voda z přesypávky, neboť není opatřené římsou,
- přilehlý svah je dlážděn lomovým kamenem, přilehlá vegetace je udržována.

NOSNÁ KONSTRUKCE – PODHLEDY

Obr.F87-18 **Podhled levého okraje NK. Pohled zleva doprava a vzhůru,**

- podhled prefabrikovaných příčlí NK typu BUREŠ (DS-B),
- beton příčlí i podélných spár hloubkově větrá, je nekvalitní, místy špatně zhutněný (štěrková hnízda), u podélných spár místy zcela vydrolený,
- betonářská výztuž koroduje z důvodu jejího nedostatečného krytí, místy obnažené až celé profily,
- podhledy a podélné spáry hojně zamáčeny vodou pronikající skrz nefunkční hydroizolaci, tvorba inkrustací i ve formě krápníků.



Obr.F87-19 **Podhled NK od příčle č.13 k levému okraji mostního otvoru. Pohled zprava doleva a vzhůru,**

- viz obr. F87-18.



Obr.F87-20 **Podhled NK od příčle č.18 k pravému okraji mostního otvoru. Pohled zleva doprava a vzhůru,**

- podhled prefabrikovaných příčlí NK typu BUREŠ (DS-B),
- beton příčlí i podélných spár hloubkově větrá, je nekvalitní, místy špatně zhutněný (šterková hnízda), u podélných spár místy zcela vydrolený,
- betonářská výztuž koroduje z důvodu jejího nedostatečného krytí, místy obnažené až celé profily,
- podhledy a podélné spáry hojně zamáčeny vodou pronikající skrz nefunkční hydroizolaci, tvorba inkrustací i ve formě krápníků.



Obr.F87-21 **Podhled NK. Pohled od pravého okraje NK (vtoku do objektu), zprava doleva, po vodě a vzhůru,**

- až na hojně zamáčení podhledů a podélných spár vodou pronikající skrz nefunkční hydroizolaci a tvorbu inkrustací viz obr. F87-20.



Obr.F87-22 **Podhled NK v místě příčle č.5. Pohled proti směru staničení a vzhůru,**

- detail podhledu příčle č.5,
- cca uprostřed rozpětí příčle hloubková degradace betonu, beton je špatně zhutněný (štěrkové hnízdo),
- beton v okolí podélných spár zamáčený, ve spáře inkrustace i ve formě krápníků,
- betonářská výztuž koroduje z důvodu jejího nedostatečného krytí.



Obr.F87-23 **Podhled NK v místě příčle č.20. Pohled proti směru staničení a vzhůru,**

- detail podhledu příčle č.20,
- beton v okolí podélných spár zamáčený, ve spáře tvorba inkrustací i ve formě krápníků,
- betonářská výztuž koroduje z důvodu jejího nedostatečného krytí.



Obr.F87-24 **Detail podélné spáry u příčle č.20. Pohled zleva doprava, ve směru staničení a vzhůru,**

- cca uprostřed rozpětí podélné spáry hluboká kaverna, okolí kaverny zamáčené, tvorba inkrustací i ve formě krápníků,
- koroze betonářské výztuže z důvodu jejího nedostatečného krytí,
- na horním povrchu úložného prahu podpěry množství nečistot a naplavenin.

VOZOVKA



Obr.F87-25 **Vozovka v první polovině mostu. Průhled pravým okrajem ve směru staničení,**

- kryt vozovky z AB je nový, bez výraznějších poruch či jiných nedostatků,
- ve vozovce se vyskytují jen příčné trhliny v oblasti přesypané konstrukce mostu, viz obr. F87-27 a F87-28,
- po pravé straně vozovky nad mostem dlážděný prostor pro parkování vozidel mimo vozovku.



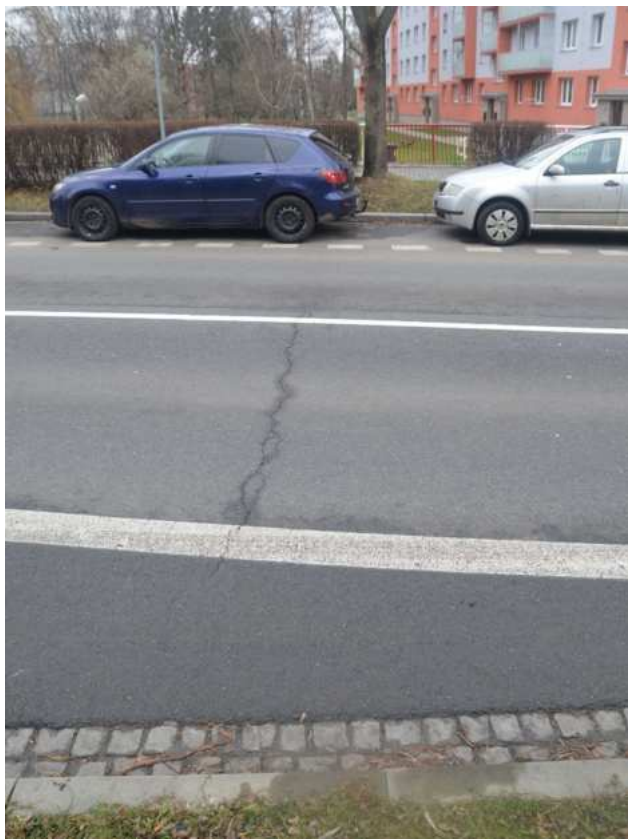
Obr.F87-26 **Vozovka ve druhé polovině mostu. Průhled osou vozovky proti směru staničení,**

- kryt vozovky z AB je nový, bez výraznějších poruch, či jiných nedostatků,
- vždy pár příčných trhlin vyskytující se ve vozovce nad i za mostem,
- po levé straně vozovka nad mostem rozšířena o pruh pro parkování.



Obr.F87-27 **Vozovka v místě první podpěry, záhumenské opěry. Pohled zprava doleva,**

- příčná trhlina v krytu vozovky v oblasti nad první podpěrrou, záhumenskou opěrrou,
- kryt vozovky kromě dalších příčných trhlin v oblasti před i nad mostem bez dalších vad či poruch.



Obr.F87-28

Vozovka v místě druhé podpěry, okružní opěry. Pohled zprava doleva,

- příčná trhlinka v krytu vozovky v oblasti nad druhou podpěrrou, okružní opěrou,
- kryt vozovky kromě dalších příčných trhlin v oblasti před i nad mostem bez dalších vad či poruch.

CHODNÍKY A ZBZ



Obr.F87-29 **Pravostranný chodník a zábradlí u přilehlého svahu. Pohled ve směru staničení,**

- chodníku má povrch z litého asfaltu, při jeho okrajích se hromadí spadlé listí, plynule navazuje na chodník před mostem, za mostem je ukončen místem pro přecházení,
- chodník není ohraničen zvýšenými obrubníky,
- chodník je od vozovky oddělen pásem zeleně či plochou pro parkování,
- zábradlí je provedeno jako ocelové. Je tvořeno svařovanými kruhovými profily, detailnější popis viz text zprávy, odst. 3.7.1,
- zábradlí je opatřeno ochranným nátěrem a je bez koroze,
- v oblasti nad druhou podpěrrou, okružní opěrou, síť trhlin povrchu z litého asfaltu.



Obr.F87-30 **Pravostranný chodník a zábradlí u přílehlého svahu. Pohled proti směru staničení,**

- chodníku má povrch z litého asfaltu, při jeho okrajích se hromadí spadané listí, plynule navazuje na chodník před mostem, za mostem je ukončen místem pro přecházení,
- chodník není ohraničen zvýšenými obrubníky,
- chodník je od vozovky oddělen pásem zeleně či plochou pro parkování,
- zábradlí je provedeno jako ocelové. Je tvořeno svařovanými kruhovými profily, detailnější popis viz text zprávy, odst. 3.7.1,
- zábradlí je opatřeno ochranným nátěrem a je bez koroze,
- v oblasti nad druhou podpěrrou, okružní opěrrou, síť trhlin povrchu z litého asfaltu.



Obr.F87-31 **Detail pravostranného chodníku. Pohled ve směru staničení a dolů,**

- síť trhlin v povrchu z litého asfaltu v oblasti nad první podpěrrou, záhumenskou opěrrou.



Obr.F87-32 **Levostranný chodník a zábradlí u přílehlého svahu. Pohled ve směru staničení,**

- chodníku je zánovní s povrchem z betonové dlažby, při jeho okrajích se hromadí spadané listí, plynule navazuje na chodník před i za mostem,
- betonové obrubníky s dostatečnou výškou nad chodníkem,
- chodník je od vozovky oddělen pásem zeleně a pruhem pro parkování,
- zábradlí je provedeno jako ocelové. Je tvořeno svařovanými kruhovými profily, detailnější popis viz text zprávy, odst. 3.7.1,
- zábradlí je opatřeno ochranným nátěrem a je bez koroze.



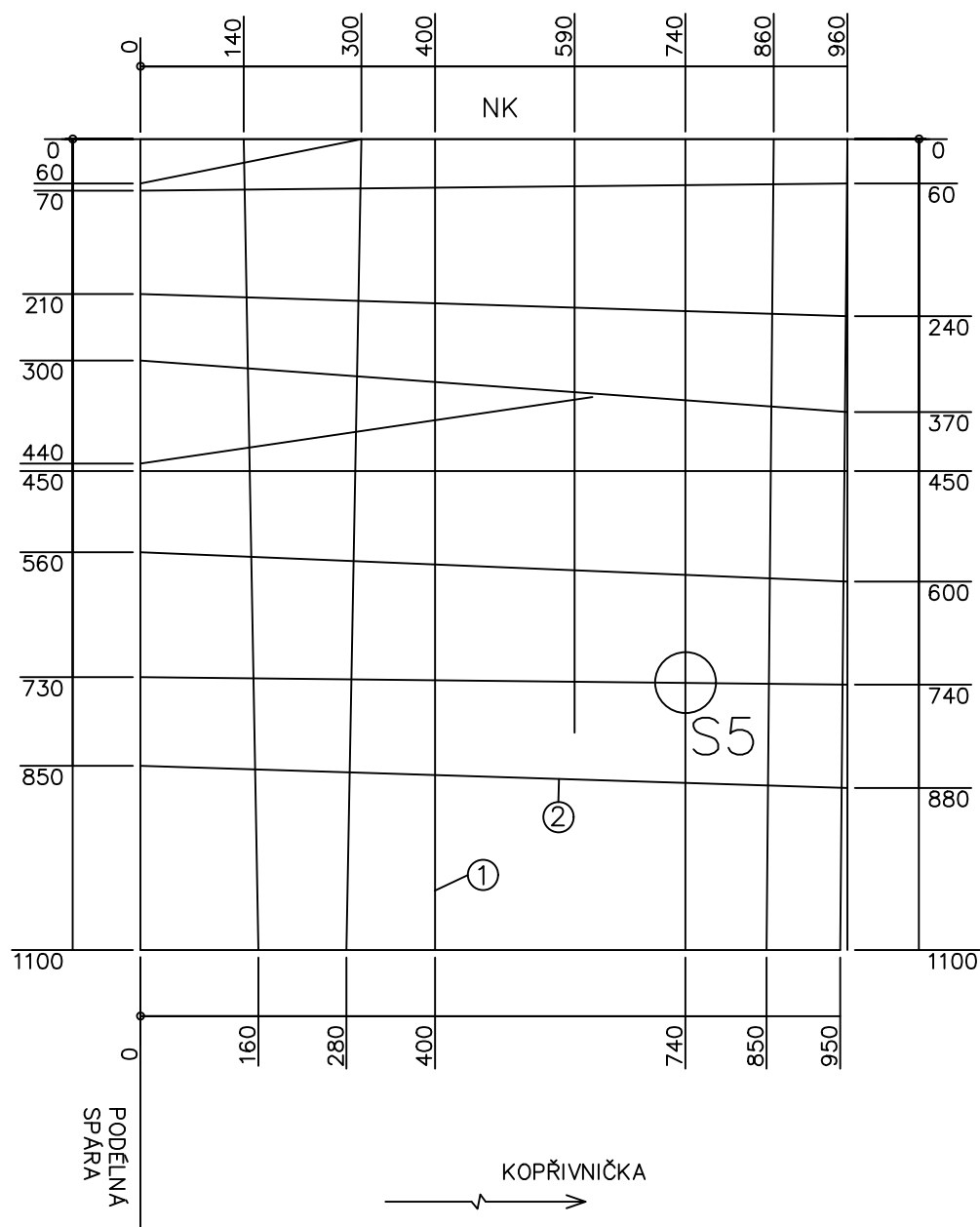
Obr.F87-33 **Levostranný chodník a zábradlí u přílehlého svahu. Pohled proti směru staničení,**

- viz obr. F87-32.

VYZTUŽENÍ RÁMOVÝCH STOJEK S5 A RÁMOVÝCH PŘÍČLÍ P11

VÝZTUŽ LÍCE 9. RÁMOVÉ STOJKY I. PODPĚRY

Sonda S5. Svislý řez M 1:10

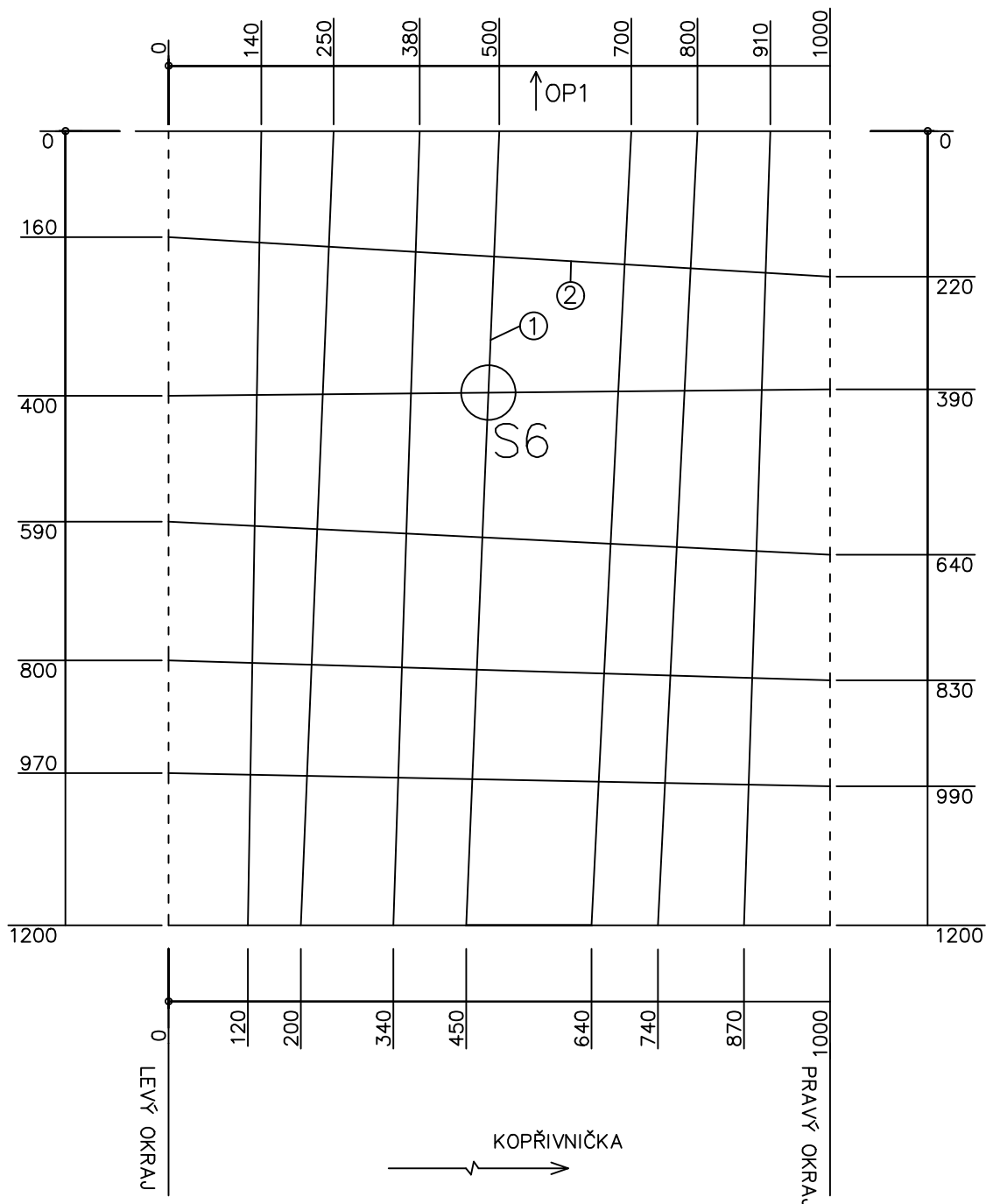


- ① Hlavní (svislá) výztuž v sondě S5 je téměř rovnoběžná, žebírková (10 400 B), \varnothing 14 mm. Krytí zboku v místě sondy S5 je 47 mm. Vzdálenost výztuží je 100 až 190 mm, průměrně po 135 mm. Výztuž nevykazuje známky koroze.
- ② Rozdělovací (vodorovná) výztuž v sondě S5 je žebírková (10 400 B), \varnothing 12 mm. Krytí zboku v místě sonda S5 je 8 mm. Vzdálenost výztuží je 10 až 250 mm, průměrně po 140 mm. Výztuž nevykazuje známky koroze a je v sondě S5 vázaná.

Jan Kufíř

VÝZTUŽ PODHLEDU 5. RÁMOVÉ PŘÍČLE, CCA V $\frac{1}{2}$ ROZPĚTÍ

Sonda S6. M 1:10

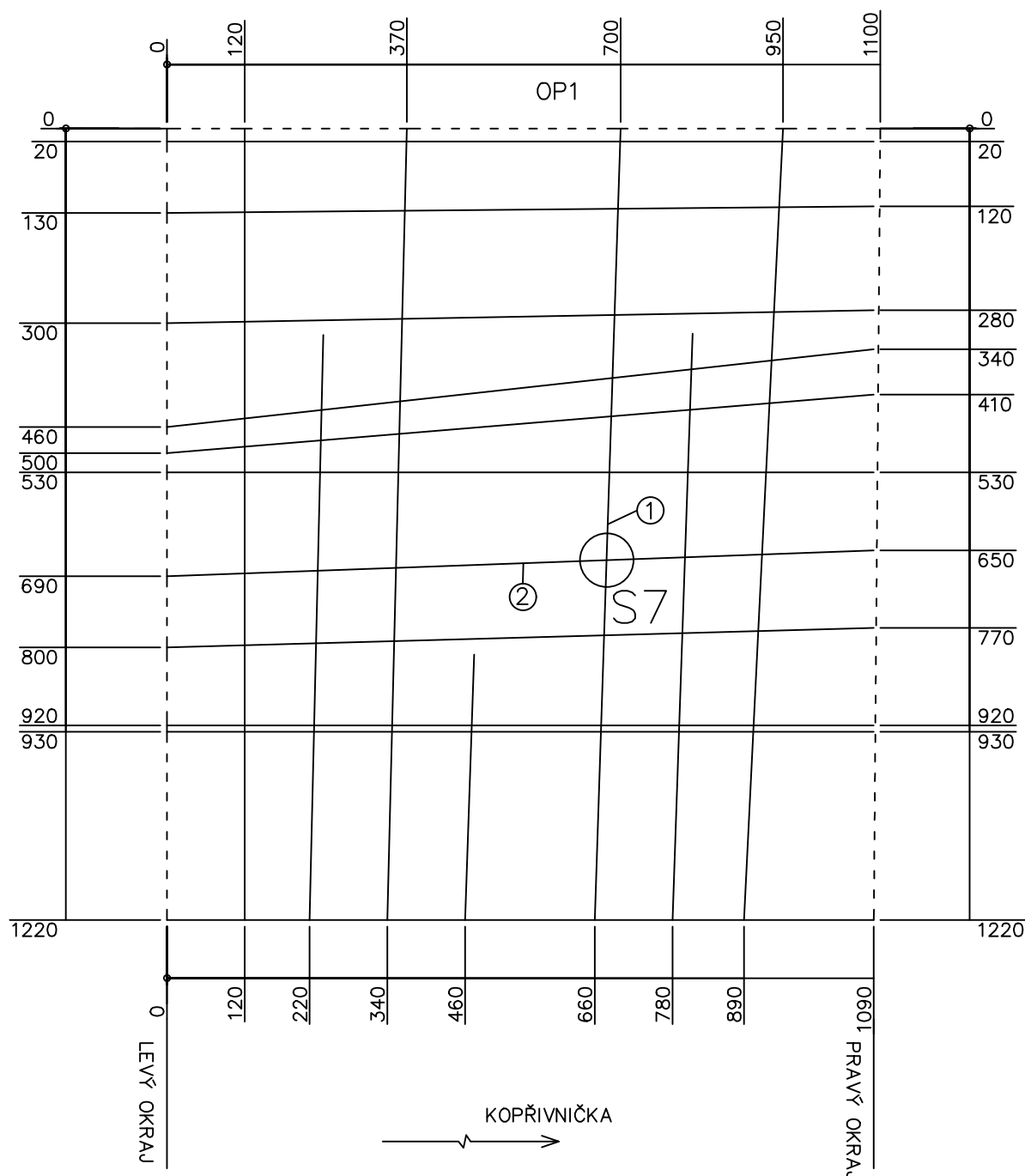


- ① Hlavní (podélná) výztuž v sondě S6 je téměř rovnoběžná, žebírková (10 400 B), \varnothing 24 mm. Krytí zdola v místě sondy S6 je 32 mm. Vzdálenost výztuží je 80 až 200 mm, průměrně po 130 mm. Výztuž nevykazuje známky koroze.
- ② Rozdělovací (příčná) výztuž v sondě S6 je žebírková (10 400 B), \varnothing 10 mm. Krytí zdola v místě sonda S6 je 18 mm. Vzdálenost výztuží je 160 až 250 mm, průměrně po 200 mm. Výztuž nevykazuje známky koroze.

Jan Kříž

VÝZTUŽ PODHLEDU 9. RÁMOVÉ PŘÍČLE, PŘI PRVNÍ PODPĚŘE, ZÁHUMENSKÉ OPĚŘE

Sonda S7. M 1:10

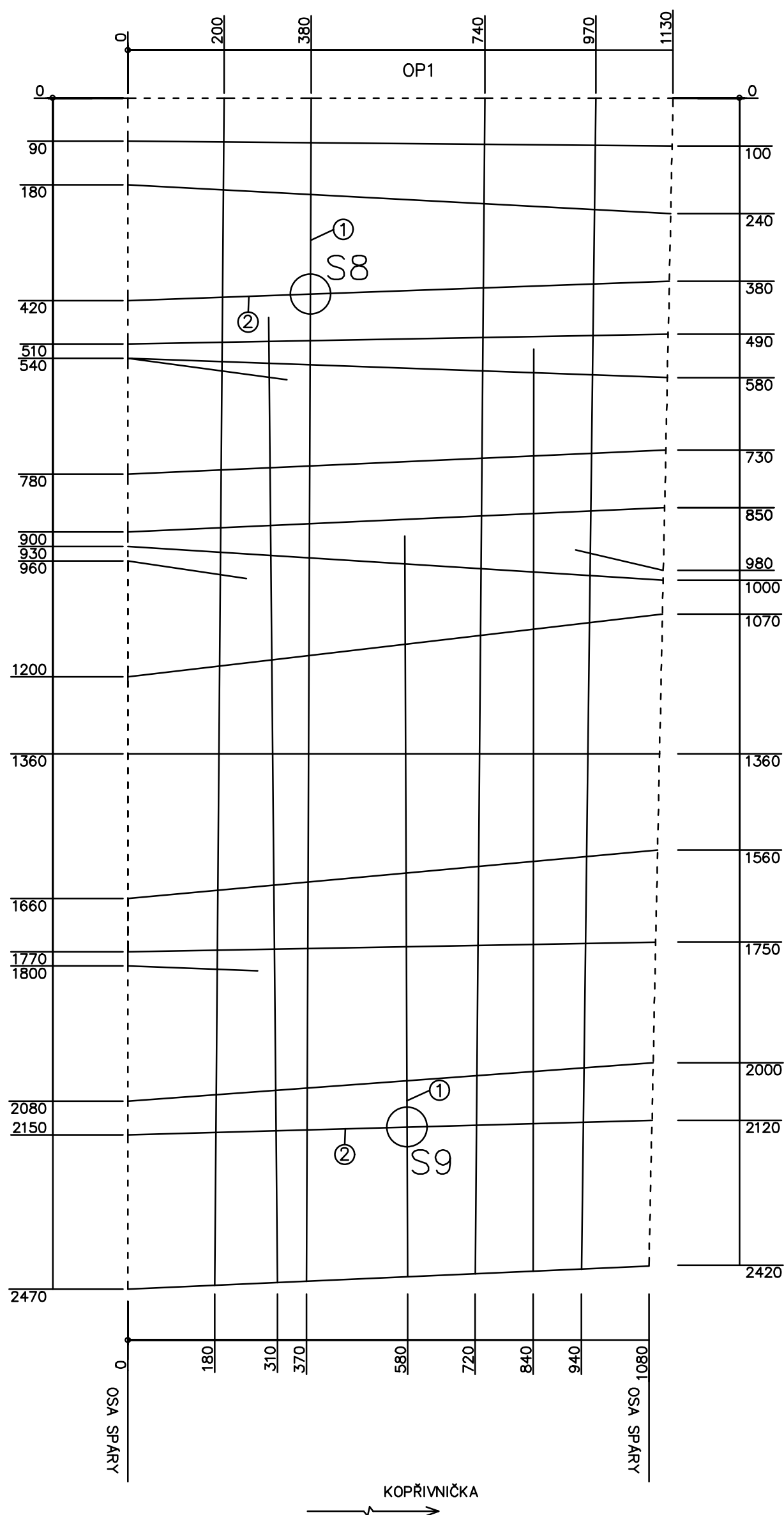


- ① Hlavní (podélná) výztuž v sondě S7 je téměř rovnoběžná, žebírková (10 400 B), \varnothing 20 mm. Krytí zdola v místě sondy S7 je 30 mm. Vzdálenost výztuží je 110 až 200 mm, průměrně po 130 mm. Výztuž nevykazuje známky koroze.
- ② Rozdělovací (příčná) výztuž v sondě S7 je žebírková (10 400 B), \varnothing 10 mm. Krytí zdola v místě sonda S7 je 18 mm. Vzdálenost výztuží je 160 až 290 mm, průměrně po 120 mm. Výztuž je v místě sondy S7 korodovaná bez oslabení.

Jan Kříž

VÝZTUŽ PODHLEDU 12. RÁMOVÉ PŘÍČLE, PŘI PRVNÍ PODPĚŘE A $\frac{1}{2}$ ROZPĚTÍ

Sonda S8, S9. M 1:10



① Hlavní (podélná) výztuž v sondě S8 je téměř rovnoběžná, žebírková (10 400 B), \varnothing 30 mm. Krytí zdola v místě sondy S8 je již odpadané. Výztuž je velmi korodovaná s oslabením. Vzdálenost výztuží je 60 až 210 mm, průměrně po 130 mm.

② Rozdělovací (příčná) výztuž v sondě S8 je žebírková (10 400 B), \varnothing 10 mm. Krytí zdola v místě sondy S8 je již odpadané. Výztuž je velmi korodovaná s oslabením. Vzdálenost výztuží je 20 až 320 mm, průměrně po 150 mm.

① Hlavní (podélná) výztuž v sondě S9 je téměř rovnoběžná, žebírková (10 400 B), \varnothing 30 mm. Krytí zdola v místě sondy S9 je již odpadané. Výztuž je velmi korodovaná s oslabením. Vzdálenost výztuží je 60 až 210 mm, průměrně po 130 mm.

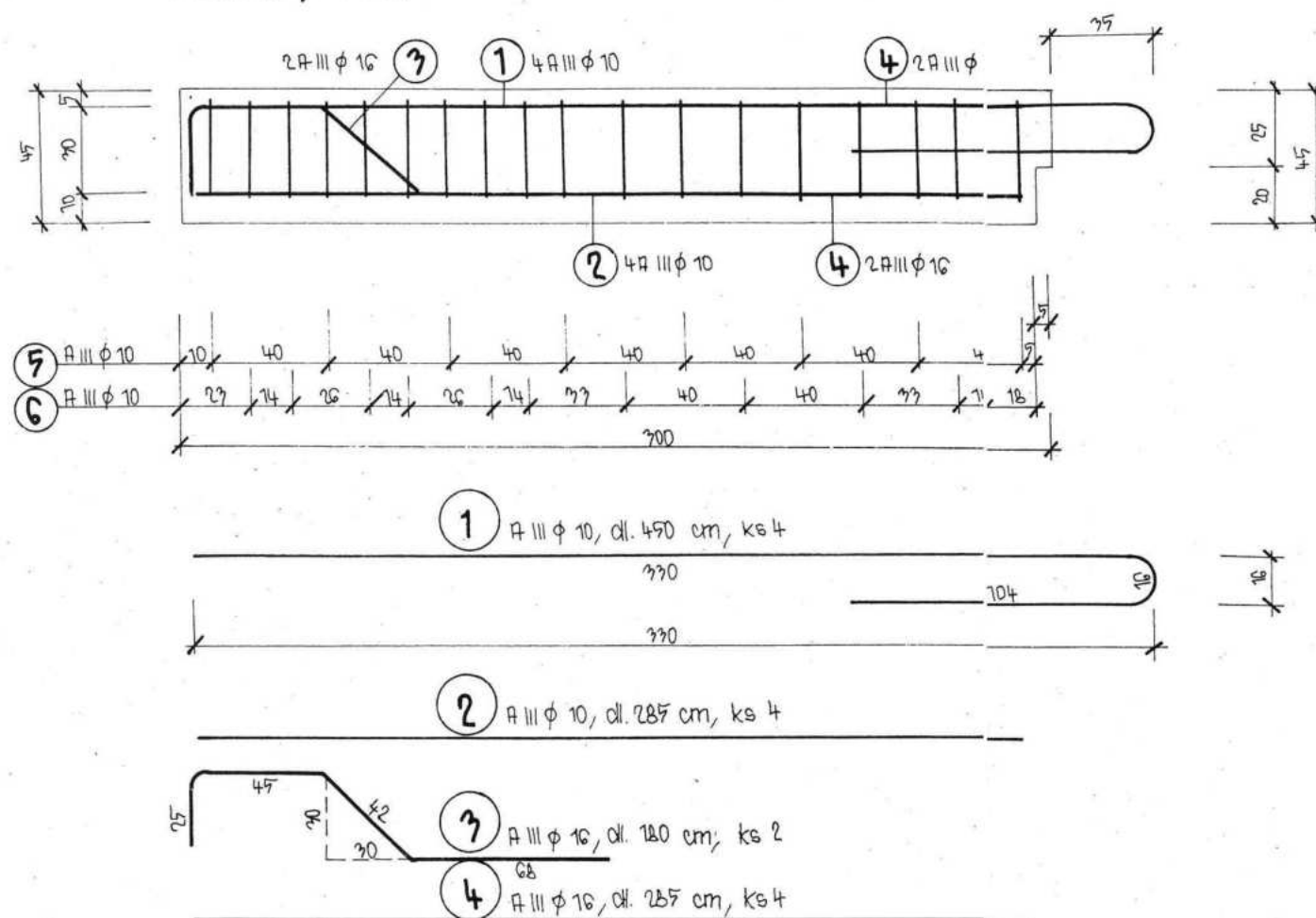
② Rozdělovací (příčná) výztuž v sondě S9 je žebírková (10 400 B), \varnothing 10 mm. Krytí zdola v místě sondy S9 je již odpadané. Výztuž je velmi korodovaná s oslabením. Vzdálenost výztuží je 20 až 320 mm, průměrně po 150 mm.

Jan Kříž

VÝTAH Z TYPOVÉHO PODKLADU DS-B (Bureš)

M 1:20

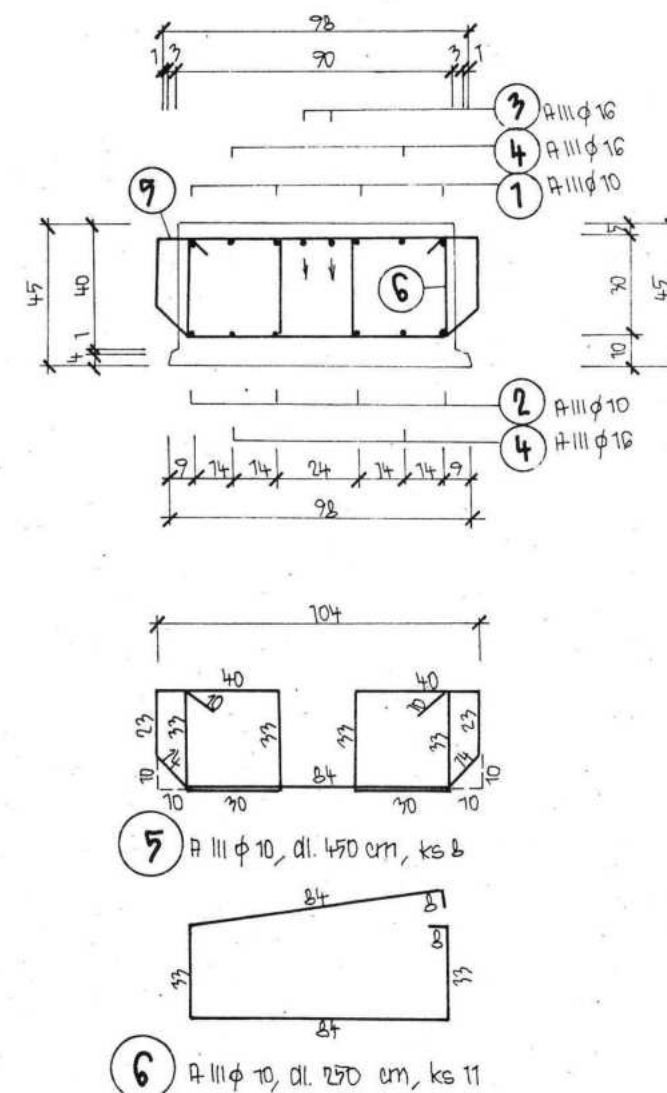
Podélný řez



Tabulka výztuže

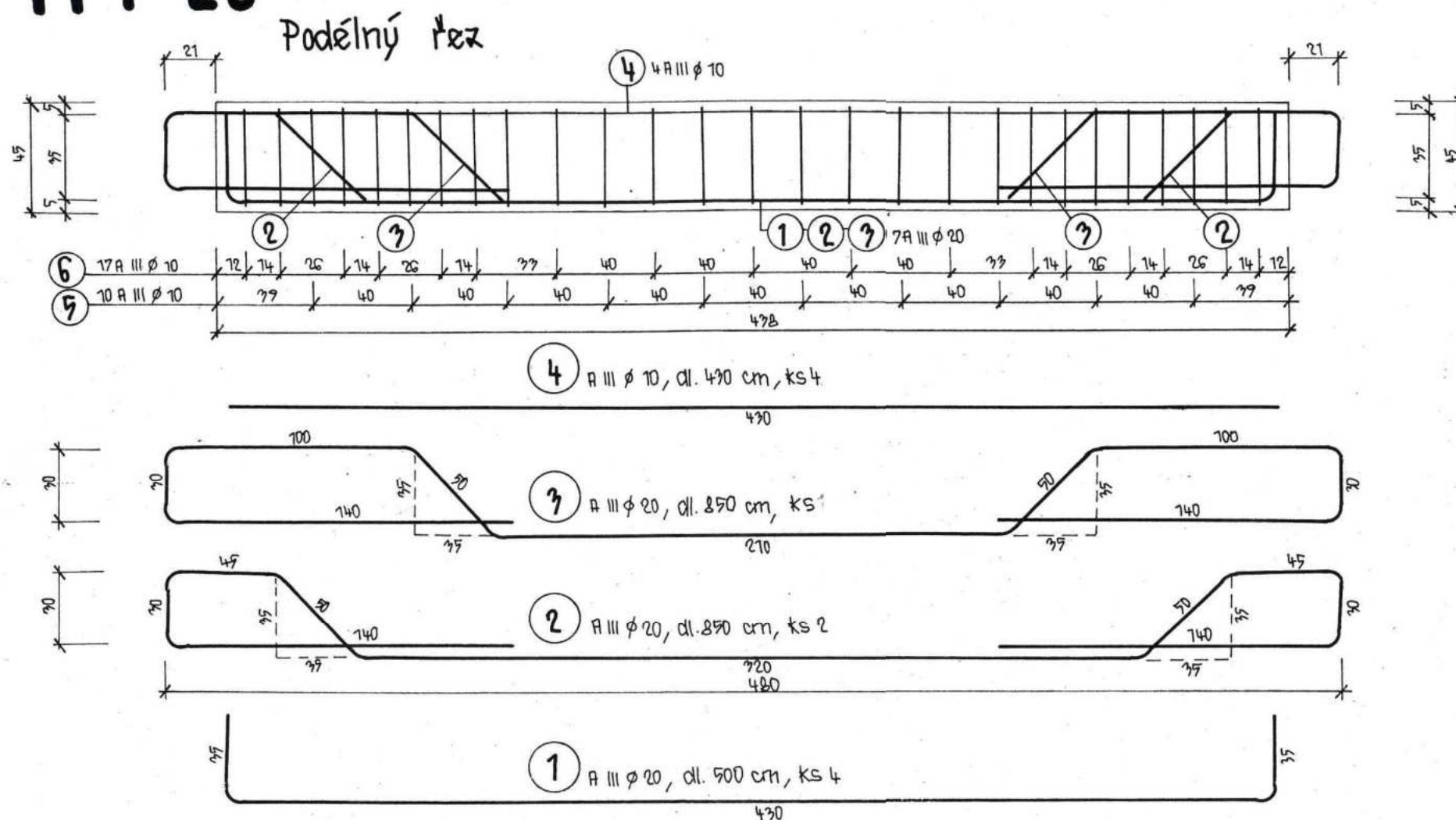
Ozn.	Průměr φ v mm	Délka jedn. v cm	ks	Délka celkem	
				A III φ 16	A III φ 10
1	A III φ 10	490	4		19,60
2	A III φ 10	285	4		11,40
3	A III φ 16	180	2	3,60	
4	A III φ 16	285	4	11,40	
5	A III φ 10	490	2		9,80
6	A III φ 10	250	11		27,50
Celková váha		v m		19,00	98,90
Váha 1 km		v kg		1,98	9,817
Váha celkem		v kg		23,70	97,92
Celková váha		v kg		81,02	

Příčný řez



Beton druhu	Objem stojky	S5
B 300	1,218 m ³	
Výztuž	Váha stojky	
10 400 B (A III)	3,04 t	

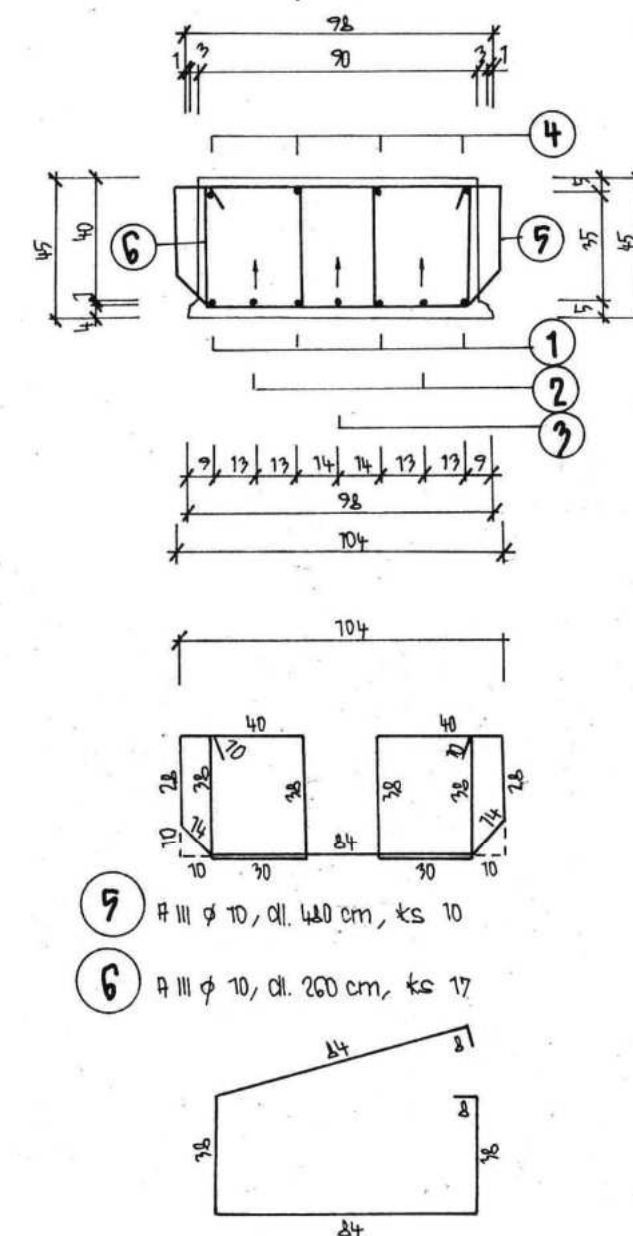
M 1:20



Tabulka výztuže

Ozn.	Průměr ø v mm	Délka jedn v cm	ks	Délka celkem	
				A III ø 20	A III ø 10
1	A III ø 20	500	4	20,00	
2		850	2	17,00	
3		850	1	8,50	
4	A III ø 10	430	4		17,20
5		480	10		48,00
6		260	17		44,20
Celková délka			v m	45,50	109,40
Váha 1bm			v kg	2,47	0,617
Váha celkem			v kg	112,79	67,50
Celková váha			v kg	179,89	

Příčný řez



Beton druhu	Objem přídle	P ₁₁
B 330	1,791 m ³	
Výztuž	Váha přídle	
10 400 B (A III)	4,48 t	

HODNOCENÍ BETONU CHEMICKÝM ROZBOREM

PROTOKOL č. 2104


Hodnocení betonu z konstrukce mostu ev. č. 21c-M3 přes Kopřivničku na ul. Husově v obci Kopřivnice

Výsledky stanovení:

Č.	Místo odběru	pH	pOH	pCl	Cl ⁻ [%]	cCl ⁻ /cOH ⁻
1A	Opěra 1, prefabrikovaná stojka č. 6, 0 – 10 mm	10,67	3,33	4,09	0,01	0,17
1B	Dtto – 10 – 20 mm	11,85	2,15	3,87	0,01	0,02
1C	Dtto – 20 – 30 mm	12,00	2,00	3,90	0,01	0,01
2A	Podhled nosníku Bureš č. 9, asi v polovině rozpětí, 0 – 10 mm	11,20	2,80	4,26	0,00	0,03
2B	Dtto – 10 – 20 mm	11,36	2,64	4,20	0,00	0,03
2C	Dtto – 20 – 30 mm	11,97	2,03	4,14	0,01	0,01
3A	Podhled nosníku Bureš č. 11, asi v polovině rozpětí, 0 – 10 mm	10,07	3,93	2,92	0,09	10,26
3B	Dtto – 10 – 20 mm	10,32	3,68	2,81	0,11	7,38
3C	Dtto – 20 – 30 mm	11,57	2,43	2,71	0,14	0,52

Hodnocení: Při poměru koncentrace $cCl^-/cOH^- > 0,6$ je předpoklad koroze výztuže.

Brno, 17. 1. 2021


prof. RNDr. Pavla Rovnaníková, CSc.
Čeňka Růžičky 778/18
625 00 Brno
IČO: 16304748

PŘEHLED PRACÍ

Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA

Bohuslava Martinů 137 602 00 Brno; kanc./pošta: Matzenauerova 9, 602 00 Brno
e-mail: mostni.vyvoj.brno@seznam.cz; mob: 77 55 66 300

P Ř E H L E D P R A C Í P R O**most ev.č. 21c-M3 přes Kopřivničku na ulici Husově v
Kopřivnici**

kalk.818, var.3, PŘEHLED PRACÍ

č. Druh práce (množství)

1 Přípravné práce, zajištění podkladů: 4 h

2 Diagnostický průzkum:**2.1 Příprava, řízení a vyhodnoc.průzkumu a zkoušek:**

2.1.1 Vizualní prohlídka včetně foto v terénu
(dle délky mostu viz tab.): asi 3,00(m) 14 h

2.1.2 Sestavení záznamu, vyhodnocení zkoušek,
zhotovení fotodokum. s komentářem a návrhem
na řešení stavu objektu asi 3,00(m) 20 h

2.1.4 Grafická příloha: 1(ks) 8 h

2.2 Pevnost betonu tvrdoměrem dle ČSN 73 1373:

Počet měř.míst dle ČSN 73 2011 a 12 504-2 zmenšen:

dříky opěr(stojky)	16ks	NK, příčle	16ks
--------------------	------	------------	------

Celkem zkoušených míst: 32ks 32 ks

2.3 Upřesnění pevnosti betonu jádrovými vývrty:

2.3.1 Odběr vzorků délky 250 mm ø 100 mm nebo
délky 125 mm ø 50 mm, dle ČSN viz výše:

- základní cena odběru vzorku:

dříky opěr(stojky)	1ks	nosníky (příčle)	2ks
--------------------	-----	------------------	-----

křídla	1ks	podélné spáry	0ks
--------	-----	---------------	-----

Celkem zkoušených míst: 4ks 4 ks

- zaprav. otv. po vývrtech vodorovných: 4 ks

2.4 Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu (přidržnost):

Počet zkušebních míst:

křídla	4ks	NK, příčle	3ks
--------	-----	------------	-----

opěry (stojky)	2ks		
----------------	-----	--	--

Celkem zkoušených míst: 9ks 9 ks

2.5 Chemické vyšetření:

2.5.1 Zjištění ztráty pasiv. vlast. betonu ("karbonatizace")
fenolft. testem na vývrtech nebo závrttech.:

Počet zkušebních míst:

křídla	0ks	NK, jádr.vývrty	3ks
--------	-----	-----------------	-----

opěry (stojky)	3ks	NK, sondy k výzt.	3ks
----------------	-----	-------------------	-----

		NK, podélné spáry	2ks
--	--	-------------------	-----

Celkem zkoušených míst: 11ks 11 ks

2.5.2 Zjištění obsahu chloridů a pH betonu:

Počet zkušebních míst:

opěry (stojky)	1ks	NK, nosníky	2ks
----------------	-----	-------------	-----

Celkem zkoušených míst: 3ks 3 ks

2.6 Zjištění druhu, množství, polohy a stavu výztuže:
betonářské:

opěry (stojky)	1ks	NK,nosníky kraj.	2ks
		NK,nosn.mezil.	2ks
Celkem zkoušených průřezů:			5ks

2.6.1 Elektromagnetickou indukční metodou:

- zkoušení a zakres u staveb jednoduchých.:

5 (průř.)

2.6.3 Mechanické porušení částí průřezů bez zapravení:

5 (průř.)

2.6.4 Zapravení porušených průřezů:

5 (průř.)

2.9 Tloušťka a složení konstr.

- sonda vrtaná či kopaná ve vozovce: 1 (ks)

- sonda v opěře: 0 (ks)

2.9.1 Měření, zakreslení a popis:

1 sonda

2.9.2 Vrtaná sonda dvojitá ve voz. a most. ø56+ø100 mm
standardně délky do 300 mm pro vodotěs. zapravení:

1 sonda

2.9.3 Vodotěsné zapravení otvoru po sondě:

1 sonda

3 Zpřístupnění konstrukce, dopravní značení:

3.1.A Lešení lehké pracovní půdorysu 0,8 x 2,5 m:

3.1.1 Nájem lešení do výšky: 2 m na 3 dnů.

3 dny

3.1.3 Stavba a přest. lešení na nerovn., šikmém, ale pevném
terénu nebo obd. ve vodě do 0,5 m, či na železnici:

7 přstvb

3.2 Dopravní značení (na překračující komunikaci):

3.2.1 Dopravní přenosné značky:

8 (ks) x 3 (dnů)

3 dny

3.2.2 Dopravní kužely:

8 (ks) x 3 (dnů)

3 dny

3.2.3 Světelný blikající kužel:

2 (ks) x 3 (dnů)

3 dny

3.2.4 Postupně blikající řada:

5 (ks) x 3 (dnů)

3 dny

4 Dopravné:

4.1 Technologické vozidlo:

4x155 km

4.3 Osobní vozidlo:

2x155 km

5 Pomocné práce, práce v hodinové sazbě + atypické subd.:

0

Podklady: Ceník MV 2020, Ceník vrtacích prací MSV/OMO 1996,

Poznámky:

Hodinová sazba odborných profesí: 550 Kč/h, ostatních profesí: 360 Kč/h.
0]



Jan Kryštof

Brno, 26.02.2021

most 21c-M3 Kopřivnice, na ul. Husově
kalk.818, var.3, PŘEHLED PRACÍ

Zpracoval Ing. Jan Kryštof