

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. 343-017 přes Chlumětínský potok na sil.
II/343 za obcí Kameničky (za hájenkou Krejcar)

most Krejcar

ev.č. 343-017



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

Jan Kryštof

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 Koncové podpěry – opěry	4
3.3.2 Mostní křídla	5
3.4 NOSNÁ KONSTRUKCE (NK)	5
3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY	5
3.5.1 Uložení nosné konstrukce	5
3.5.2 Mostní závěry (MZ)	5
3.5.3 Přechodové desky	6
3.6 MOSTNÍ SVRŠEK	6
3.6.1 Vozovka	6
3.6.2 Chodníky	8
3.6.3 Hydroizolace	8
3.6.4 Římsy	8
3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ	8
3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení	8
3.7.2 Odvodňovací zařízení	8
3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany	8
3.7.4 Dopravní značení a označení mostu	8
3.7.5 Osvětlovací zařízení	9
3.7.6 Revizní zařízení	9
3.8 CIZÍ A ZVLÁŠTNÍ STÁLÉ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ	9
3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY	9
4 ZJIŠTĚNÍ ZÁKLADNÍCH MATERIÁLOVÝCH CHARAKTERISTIK	10
4.1 ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU A KAMENE	11
4.1.1 Zjištění pevnosti betonu v tlaku	11
4.1.2 Zjištění pevnosti kamene v tlaku	11
4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE	11
4.2.1 Betonářská výztuž	11
4.3 ZJIŠTĚNÍ PEVNOSTI SPÁROVÉ MALTY	12
4.4 ZJIŠTĚNÍ PEVNOSTI ZDIVA	12
4.5 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠTĚK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ	12
5 VYHODNOCENÍ STAVU MOSTU	12
5.1 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY	13
5.2 KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU	13
5.3 PROGNOZA A ZATÍŽITELNOST	13
6 NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD A PORUCH	14
7 POZNÁMKY	16
7.1 FOTODOKUMENTACE	16
7.2 SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ	16
7.3 ARCHIVACE	17

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1	PROTOKOL O NDT OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU
PŘÍLOHA 2	PROTOKOL O ZJIŠTĚNÍ PEVNOSTI SPÁROVÉ MALTY
PŘÍLOHA 3	PROTOKOL O ZJIŠTĚNÍ NÁVRHOVÉ PEVNOSTI ZDIVA V TLAKU
PŘÍLOHA 4	FOTODOKUMENTACE
PŘÍLOHA 5	ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, DRUHU, STAVU A POLOHY VÝZTUŽE
PŘÍLOHA 6	PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI
PŘÍLOHA 7	PŘEHLED PRACÍ A MOSTNÍ LIST S NÁČRTEM
PŘÍLOHA 8	DOKLADY ZHOTOVITELE

ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

silničního mostu ev.č. 343-017 přes Chlumětínský potok
na sil. II/343 za obcí Kameničky (za hájenkou Krejcar)

1 Všeobecné údaje

- 1.1 **OBJEDNATEL:** Krajská SÚS Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava.
- 1.2 **ZHOTOVITEL:** Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA, B. Martinů 758/137, 602 00 Brno, Ing. Jan Kryštof, Ing. Vojtěch Bartoň, Marek Kocáb st., Lukáš Křivák, Aleš Sirný, doc. Ing. Petr Cikrle Ph.D.
- 1.3 **DATUM PRACÍ:** Terénní práce 18.04. až 22.04.2022.
Teploty v 7:00 h byly -3 °C až +5 °C.
Prohlídka a foto 20.04.2022.
Teplota v 7:00 h byla +2 °C.
- 1.4 **KRAJ/OKRES:** Vysočina/Žďár nad Sázavou.
- 1.5 **KAT. ÚZEMÍ:** Chlumětín/Svratka.

2 Základní údaje

- 2.1 **ČÍSLO KOMUNIKACE:** II/343.
- 2.2 **STANIČENÍ [km]:** liniové/pracovní: 32,978,
na úseku 1344B001 1433A082: 1,057.
- 2.3 **EVIDENČNÍ ČÍSLO MOSTU:** 343-017.
- 2.4 **ROK POSTAVENÍ OBJEKTU:** 1925 (dle ML).
- 2.5 **DOKLADY MOSTNÍHO OBJEKTU:** jsou uloženy v archivu udržovatele, kterým je Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, KSÚSV Žďár nad Sázavou, cestmistrovství Žďár nad Sázavou. Diagnostik měl k dispozici ML s náčrtem, záznamy z posledních Hlavních a Běžných prohlídek mostu.
- 2.5.1 **Stavební dokumentace (SD)** nebyla k dispozici.
- 2.5.2 **Mostní list (ML)** byl k dispozici.
- 2.5.3 **Záznamy z posledních hlavních a běžných prohlídek** byly k dispozici. Poslední je z 08.07.2020 (Ing. Miroslav Horáček), předtím 02.08.2018 (doc. Ing. Jan Tomek, CSc.).

2.6. Používané zkratky:

CB	cementový beton	PD	přechodová deska
CZ	cizí zařízení	OP	opěra
DDG	doplňková diagnostika	SD	stavební dokumentace
DG	diagnostika či diagnostický průzkum	S, J, Z, V, SZ, SV, JZ, JV	světové strany
P/MPM	podrobná/mimořádná prohlídka mostu	MZ	mostní závěr
F-test	fenolftaleinový test	UP	úložný práh
TZ	technická zpráva	VO	veřejné osvětlení
ZS	základová spára	NK	vodorovná nosná konstrukce
CPP	cihla plná pálená	ZBZ	záchytné bezpečnostní zařízení
MK	místní komunikace	ZZ	závěrná zeď (zídka)
ML	mostní list	ŽB	železobeton

3 Vizuální prohlídka**3.1 CELKOVÝ POPIS OBJEKTU A ORIENTACE ZÁZNAMU**

Diagnostikovaný jednopolevý mostní objekt, viz obr. G34-01 až G34-04 o kolmé světlosti 2,15 m a rozpětí 3,05 m (dle ML) převádí silnici II/343 přes Chlumětínský potok za obcí Kameničky (za hájenkou Krejcar) v k.ú. Chlumětín/Svratka. Šikmost mostu je levá (v ML chybně uvedeno pravá) a úhel křížení s překračovanou vodotečí je 78,89° (71°) (dle ML). Niveleta na mostě klesá ve směru staničení, půdorysně je most v levotočivém oblouku. Nosná konstrukce mostu je tvořená železobetonovou monolitickou deskou, působící jako prostý nosník. Spodní stavbu reprezentují koncové podpěry – opěry. Jsou masivní, zděné z hrubě opracovaného řádkového zdiva, nároží opěr je provedeno z tesaných kvádrů. Úložné prahy nejsou zřízeny. Na obě opěry plynule navazují nábrežní zdi. Mostní křídla jsou stejné konstrukce zděná z hrubě opracovaného řádkového zdiva.

Objekt je popisován dle přílohy A, odst. A.1.8, písmeno a), ČSN 73 6220 Evidence mostních objektů ve směru staničení přecházející komunikace, tj. přibližně od severozápadu (SZ, od Kameniček, Krejcaru) k jihovýchodu (JV, ke Svratce) a zleva doprava, tj. přibližně od severovýchodu přibližně k jihozápadu, podle světových stran. Konstrukci mostu tvoří 1 mostní pole a 2 podpěry číslované arabskými čísly (1. a 2.). Pro jednoznačnou orientaci je první (1.) podpěra označovaná též jako opěra pravobřežní a druhá (2.) podpěra jako opěra levobřežní.

Účelem rozsáhlejší fotodokumentace stavu mostu je zachytit současný stav pro porovnávání s následujícími úpravami. Na nepodstatná zjištění není reagováno.

V PŘÍLOZE 1 mohou být některé odchylky od tohoto popisu a terminologie. Orientační podklady byly získány ze silniční mapy ČR 1:50 000, list 13-44 Hlinsko, český úřad geodetický a kartografický a Silniční databanka Ostrava 2005.

3.2 ZÁKLADY OBJEKTU

Základy mostu jsou pravděpodobně plošné, nejsou přístupné. Ověření způsobu založení nebylo součástí tohoto diagnostického průzkumu. Škody způsobené založením objektu nebyly pozorovány.

3.3 MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA

3.3.1 Koncové podpěry - opěry

Koncové podpěry - opěry, viz obr. G34-05 až G34-10 jsou konstrukčně shodné. Jsou zděné z hrubě opracovaného kamene jako řádkové zdivo, nároží opěr je provedeno z tesaných kvádrů. Kusové stavivo (kámen) je kvalitní. Spáry byly v minulosti povrchově vyspraveny cementovou maltou, která je místy postižena trhlinami, anebo zcela chybí, viz obr např. obr. G34-10. Za spárovací maltou se nachází původní malta, která je vlhká a velmi nekvalitní, za dobu od postavení objektu bylo z malty vyplaveno veškeré pojivo. Tloušťka druhé podpěry, levobřežní opěry je 740 mm, viz sonda S3. Na lící obou opěr jsou stopy po zatékání a jsou zde uchycené zelené mikroorganismy a drobná vegetace (mech) vlivem dlouhodobě zvýšené vlhkosti. Rub opěr není izolován. Voda tak proniká do kamenného zdiva, jak dokazují průsaky ve styčných i ložných spárách.

Tloušťka a složení opěr byla ověřena průvrtem S3:



Obr.G34-100 **SONDA S3. Diagnostický průvrt Ø 75 mm 2. podpěrou, (levobřežní) opěrou, 3650 mm od jejího návodního čela a 730 mm pod podhledem deskové NK. Tloušťka opěry v tomto místě činí 740 mm.**

Skladba vrtu zaokrouhlena na 5 mm, kvalita a pevnost materiálu odhadována. Složení opěry z líce dovnitř:

- **dřík opěry:** zdivo z lomového kamene (slídnatá metamorfovaná hornina) bez trhlin, kámen bez pórů, vyzdění na vápennou maltu, tl. spár i více než 30 mm, malta nesoudržná 740 mm

Celkem tloušťka opěry	740 mm
------------------------------	---------------

3.3.2 Mostní křídla

Mostní křídla, viz obr. G34-11 ÷ G34-14 jsou rovnoběžná zděná z lomového kamene ze stejného materiálu jako dříky opěr. Křídla jsou částečně zakrytá přilehlými nábrežními zdmi. Na viditelných částech křídel bylo pozorováno zatékání zpod říms a místy uchycení mikroorganismů. Spáry zdiva byly v minulosti vyspravené pravděpodobně cementovou maltou, ta je postižena řadou trhlin, anebo zcela chybí. Za spárovací maltou se nachází původní malta, která je vlhká a velmi nekvalitní (bez tmele). Geometrické změny nebyly na křídlech pozorovány. Tloušťka a složení křídel nebyly ověřovány průvrtem

3.4 NOSNÁ KONSTRUKCE (NK)

Vodorovnou nosnou konstrukci, dále jen NK, tvoří železobetonová, prostě vyztužená deska. Rozpětí NK je 3,05 m, její kolmá světlost 2,15 m (dle ML), její tloušťka je 200 mm dle průvtu V2, viz foto G34-101 (kap.3.6.1.). Podhled i fasáda ŽB desky je opatřena vápenocementovou omítkou. NK je lehce prověšena.

Hlavní poruchy zaznamenané na NK v poli č.1:

- četné stopy po zatékání, místy s inkrustacemi, na fasádách zpod říms a v místech nefunkčních MZ, viz např. obr. G34-15 nebo G34-17,
- na podhledu i fasádách NK uchycené zelené mikroorganismy a drobná vegetace (mech),
- lokálně obnažené korodující výztužné vložky s nedostatečným krytím na fasádách i podhledu NK, viz např. obr. G34-25 a G34-26,
- místy trhliny vlivem rozpínavých účinků korozivních zplodin,
- povrchové větrání betonu fasád i podhledu NK.

Pevnost betonu v tlaku ŽB desky lze zařadit do pevnostní třídy C20/25 (B25, zn. 250). Pevnosti a objemové hmotnosti jsou ve zprávě uvedeny v odstavci 4.1.1. Vyhodnocení pevností betonů NK je v PŘÍLOZE 1.

3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY

3.5.1 Uložení nosné konstrukce

Uložení NK na opěrách je tzv. přímé. NK je uložena na vyrovnávací vrstvu cementového betonu. Na druhé podpěře, levobřežní opěře se pod vyrovnávací vrstvou nachází lepenka, viz obr. G34-34. Na první podpěře, pravobřežní opěře nebyla lepenka zastižena. Uložení NK nevykazuje zjevné vady a poruchy.

3.5.2 Mostní závěry (MZ)

Mostní závěry (MZ) pravděpodobně nejsou zřízeny, anebo jsou podpovrchové. Propouští vodu na konstrukce položené níže, jak dokazují četné stopy po zatékání, místy s inkrustacemi, v místech uložení NK, viz např. obr G34-15.

3.5.3 Přechodové desky

Přechodové desky nejsou dle dostupné dokumentace na objektu zřízeny. Ověření jejich existence ani stavu nebylo součástí této diagnostiky.

3.6 MOSTNÍ SVRŠEK

3.6.1 Vozovka

Povrch vozovka má na mostě jednostranný (levý) příčný sklon, niveleta vozovky ve směru staničení klesá, přesná hodnota sklonu nebyla zjišťována. Povrch vozovky je v uspokojivém stavu, v minulosti však došlo k jejímu nadbytečnému zesílení, viz obr. G34-30. Výška římsy nad povrch vozovky je místy pouze 20 mm. Zpevněné okraje vozovky jsou zaneseny posypovým materiálem a voda tak nemůže volně odtékat z mostu.

Tloušťka a složení vozovky byla ověřena průvrtem V2 a S4:

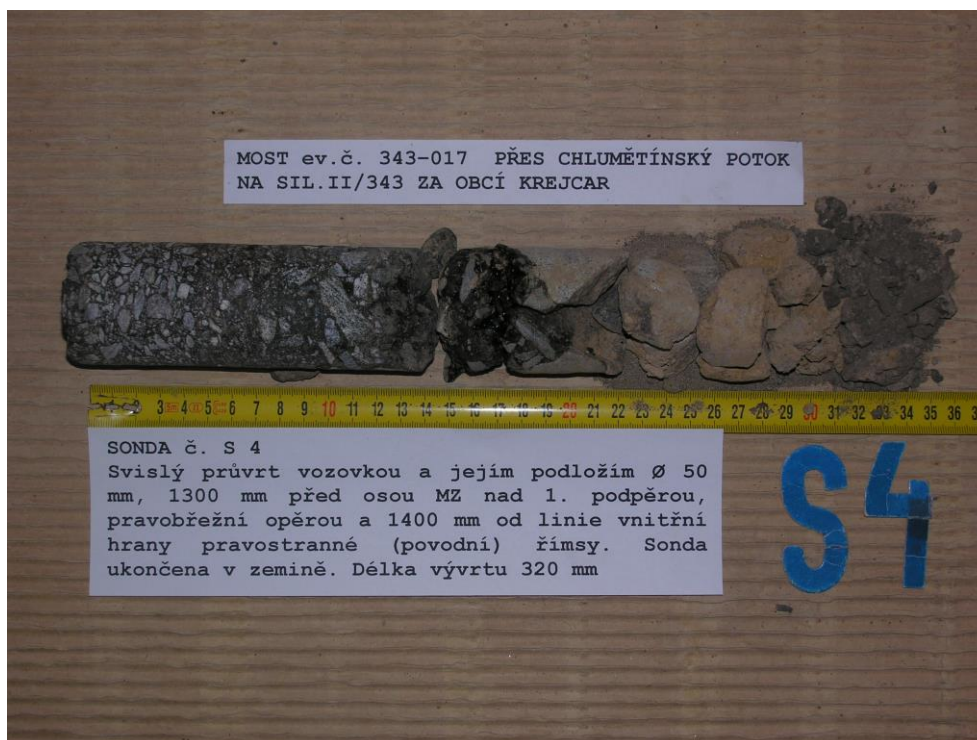


Obr.G34-101 **Vývrt č.V2.** Dostrovní diagnostický vývrt Ø 50 mm deskovou NK a nadlehlými vrstvami, 3060 mm od líce levostranné (návodní) římsy a 2350 mm za lícem první podpěry (pravobřežní opěry) u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.8. Vývrt popisován proti směru vrtání tedy shora! Tloušťka vozovky a spádové vrstvy je 505 mm, tloušťka deskové NK 200 mm. Délka vývrtu 705 mm.

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

- **kryt vozovky:** kamenivo obalované asfaltem (OK) v dolní části prolévané dehtem, rozpadavý, póry do Ø8 mm, kamenivo drcené do Ø26 mm, křivka zrnitosti průměrná, štěpin. zrn 5 %, 210 mm

- podklad vozovky: kamenivo prolévané vápnem/jílem, rozpadavé, kamenivo drcené $\varnothing > 50$ mm, rozpadavý, křivka zrnitosti průměrná,	250 mm
- ochrana hydroizolace: kamenivo prolévané <u>dehtem</u> , rozpadavá, póry do $\varnothing 10$ mm, kamenivo drcené do $\varnothing 40$ mm, křivka zrnitosti průměrná,	35 mm
- Hydroizolace: <u>dehtovaná</u> lepenka, křehká, nesoudržná	10 mm
Celkem vozovka	505 mm
- NK ŽB deska: cementový beton (CB) C20/25, značně nerovnoměrný, porézni, póry do $\varnothing 2$ mm, křivka zrnitosti podprůměrná, kamenivo těžené i drcené do $\varnothing 28$ mm, štěpin. Zrn 5 %,	200 mm
Celkem délka vývrtu	705 mm



Obr.G34-102 Sonda č. S4. Svislý průvrt vozovkou a jejím podložím $\varnothing 50$ mm, 1300 před osou MZ nad 1. podpěrrou, pravobřežní opěrrou a 1400 mm od linie vnitřní hrany pravostranné (povodní) římsy. Sonda ukončena v zemině. Délka vývrtu 320 mm.

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

- **kryt vozovky:** asfaltový beton středozrnný (ABS), hutný, bez pórů, kamenivo drcené do $\varnothing 10$ mm, křivka zrnitosti výborná, štěpin. zrn 5 %, 55 mm
- **podklad vozovky 5:** kamenivo obalované asfaltem (OK), ojedinele porézni, póry do $\varnothing 1$ mm, kamenivo drcené do $\varnothing 7$ mm, křivka zrnitosti velmi dobrá, štěpin. zrn 5 %, 30 mm
- **podklad vozovky 4:** kamenivo obalované asfaltem (OK), porézni, póry do $\varnothing 4$ mm, kamenivo drcené do $\varnothing 11$ mm, křivka zrnitosti velmi dobrá, štěpin. zrn 10 %, 60 mm
- **podklad vozovky 3:** „vsypný makadam“ pojený dehtem, rozpadavý a lepidlý, kamenivo drcené do $\varnothing 11$ mm, 30 ÷ 45 mm
- **podklad vozovky 2:** makadam, nezahliněný, kamenivo drcené $> \varnothing 50$ mm, 35 ÷ 50 mm

- podklad vozovky 1: makadam, zahliněný, kamenivo drcené ø >50 mm,	75 mm
Celkem vozovka	300 mm
- podloží vozovky: písčitá zemina, kamenivo do ø16 mm	20 mm
Celkem délka vývrtu	320 mm

3.6.2 Chodníky

Nejsou na mostě zřízeny.

3.6.3 Hydroizolace

Hydroizolace NK tvoří dehtovaná lepenka tl. 10 mm, která je křehká a rozpadavá. Podle stop po zatékání na podhledu NK neplní zcela svou funkci. Rub opěr není izolován.

3.6.4 Římsy

Římsy jsou vytvořeny z monolitického železobetonu. Jejich šířka je 700 mm. Jejich povrch je postižen řadou trhlin a dochází k celoplošnému větrání betonu, místy i hloubkovému. Lokálně došlo k odtržení části betonu říms, viz obr. např. G34-18. Na fasádách říms jsou četné stopy po zatékání a je zde celoplošně uchycená drobná vegetace (mech).

3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ

3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení

Je na mostě reprezentováno ocelovým zábradlím na levé i pravé straně mostu. Sloupky zábradlí jsou vytvořené z ocelových „I“ profilů 100/60 mm, jejich vzdálenost je přibližně 1850 mm. Vodorovnou výplň tvoří 3 madla kruhového profilu Ø 50 mm. Celková výška zábradlí je pouze 960 mm a největší vzdálenost mezi vodorovnými madly 360 mm, zábradlí tak celkově nesplňuje normové požadavky ČSN 73 6201!

.

3.7.2 Odvodňovací zařízení

Odvodnění mostu je realizováno příčným a podélným sklonem vozovky. Na levé (návodní) straně mostu jsou při první i druhé opěře zhotoveny odvodňovací svahové skluzy z monolitického betonu, viz obr. G34-31 a G34-32. Skluzy jsou zaneseny nečistotami a dochází k jejich podemlívání, následkem nedostatečného založení viz obr. G34-33.

3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany

Ochranná zařízení a zábrany nejsou na mostě instalovány.

3.7.4 Dopravní značení a označení mostu

Před i za mostem je na společném sloupku osazena tabulka s ev.č. mostu, značka upravující zatížitelnost mostu B13 (26 t) s dodatkovou tabulkou E13 „jediné vozidlo 31 t“. DZ za mostem (vlevo) je deformované, pravděpodobně od nárazu vozidla.

3.7.5 Osvětlovací zařízení

Osvětlovací zařízení není na mostě instalováno.

3.7.6 Revizní zařízení

Revizní zařízení není na mostě zřízeno.

3.8 CIZÍ A ZVLÁŠTNÍ STÁLÉ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ

3.8.1 Cizí zařízení

Podél levé (návodní) fasády mostu je vedená prověšená ocelová chránička, ta celoplošně koroduje a je na ní uchycená drobná vegetace (mech). Chránička zasahuje do průtočného profilu. Na konci pravostranné římsy, nad druhou podpěrrou, levobřežní opěrou je osazen bod státní nivelační sítě.

3.8.2 Zvláštní stálé (destrukční) zařízení

Zvláštní stálé (destrukční) zařízení nebylo na mostě zjištěno.

3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY

3.9.1 Území pod mostem

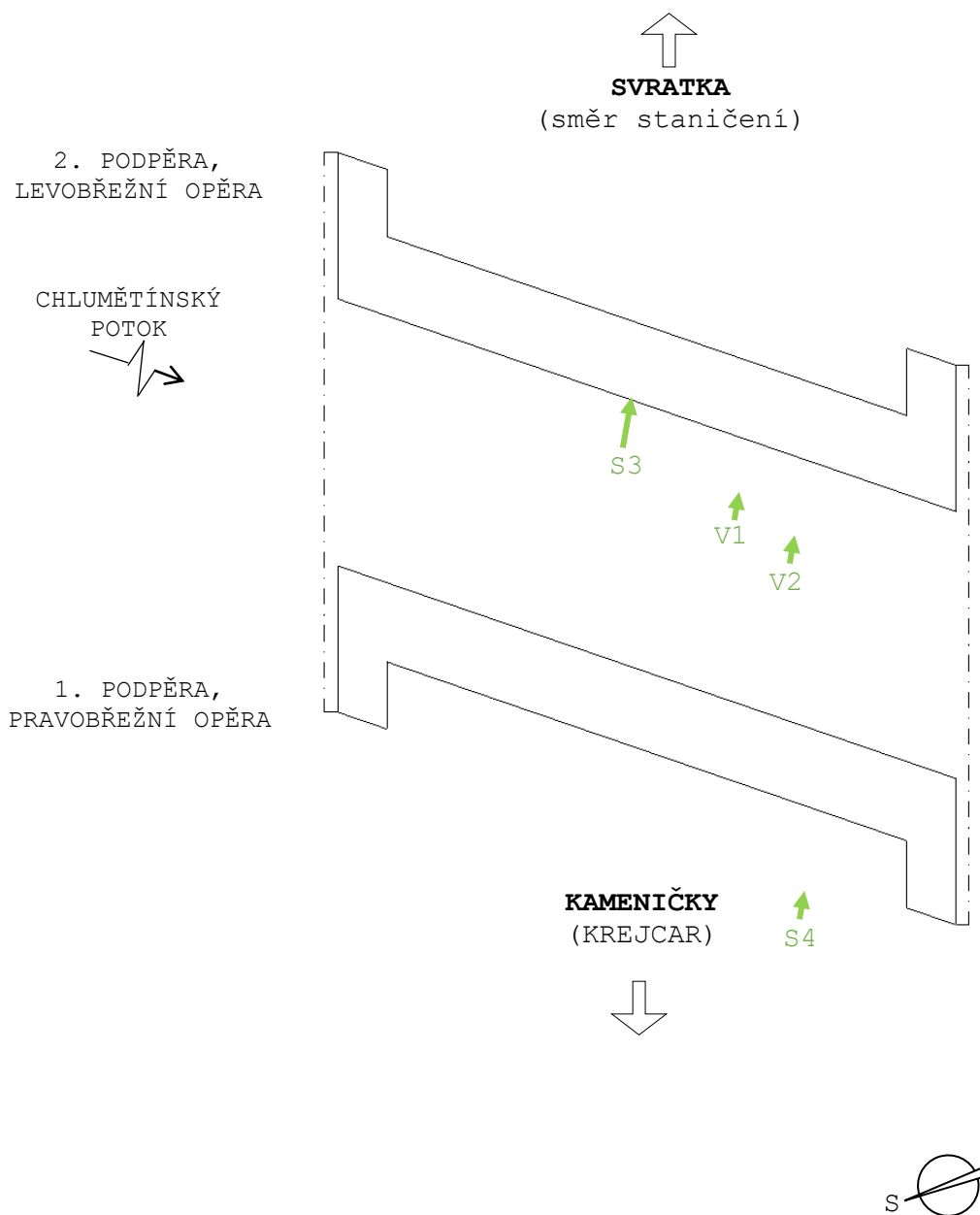
Území pod mostem tvoří koryto Chlumětínského potoka. Koryto zpevněné dlažbou z lomového kamene je bez výraznějších poruch.

3.9.2 Přístupové cesty

Přístup automobilem pod most je možný po silnici II/343. Automobil lze odstavit na polní cestě přibližně 320 m za mostem. Komunikace mezi mostním svrškem a územím pod mostem je možná po nezpevněných svazích v okolí křídel.

4 ZJIŠTĚNÍ ZÁKLADNÍCH MATERIÁLOVÝCH CHARAKTERISTIK

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST



LEGENDA:

← místa odběru jádrových vývrtů/průvrtů (V) a provedených sond (S)

4.1 ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU A KAMENE

Konstrukce z kamene jsou na mostu reprezentovány koncovými podpěrami – opěrami a mostními křídle, které jsou zděné z hrubého rádkového zdiva. Betonové konstrukce představuje nosná konstrukce (ŽB deska) a mostní římsy.

Pro zjištění vlastností kamene a betonu byly na konstrukci provedeny diagnostické práce uvedené v tabulce 1:

- dříky opěr (č.1),
- NK – ŽB deska (č.2).

druh konstrukce/ materiál	jádrové vývrty ks, prům. v mm	tvrdoměrné zkoušky	
		čísla míst n	celkem ks
dříky opěr/ kamenné zdivo	1ø75, S3	-	-
NK – ŽB deska/beton	2ø50, V1 a V2	1 ÷ 16	16
Celkem	1ø75, 2ø50	1 ÷ 16	16

Tab.1 Přehled zkoušek pevnosti betonu a kamene

Orientace popisu míst odebraných vzorků je ve shodě s odstavcem 3.1. Objemová hmotnost byla zjišťována tam, kde byly odebrány vývrty, tedy u všech souborů.

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 zjištěním pevnosti na jádrových vývrtech dle ČSN ISO 13822, čl. NA.2.6, tab. NC.1, čl. NC.2, tab. V 2.1 (f_{ck}). Zkušební postupy vycházely dále z platných ČSN 73 0038 a 73 2011. Popis zkušebních metod a míst, odebraných vzorků, zkoušek a vyhodnocení pevnosti 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 pevností se zaručenou přesností byl použit koeficient upřesnění z destruktivních zkoušek.

druh konstrukce zkušební soubor	upřesn. pevn. f_{ck} MPa	pevnostní tř.a zn.dle ČSN			obj. hmotnost kg/m ³	stejnoro- dost [%]
		73 1205	73 2001	EN 206-1		
NK – ŽB deska	26,2	B25	zn.250	C20/25	2266	NE, 26%

Tab.2a Zatřídění betonu podle char.pevnosti se zaručenou přesností

4.1.2 Zjištění pevnosti kamene v tlaku

Pevnost kamene použitého pro stavbu spodní stavby byla stanovena odborným odhadem. Kusové stavivo je kvalitní (slídnatá metamorfovaná hornina), bez trhlin a pórů. Pevnost byla stanovena na $R = 60,0$ MPa.

4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE

4.2.1 Betonářská výztuž

Ověření množství, polohy, druhu a stavu betonářské výztuže bylo součástí této diagnostiky. Ověření bylo provedeno pomocí 2 sond k betonářské výztuži, vyhodnocení je součástí PŘÍLOHY 5.

4.3 ZJIŠTĚNÍ PEVNOSTI SPÁROVÉ MALTY

Kvalita spárové malty zděných konstrukcí byla ověřována zkouškami provedenými dle Zkušebního postupu „Zjišťování pevnosti malty ve stávající zděné konstrukci pomocí upravené vrtačky“, TZÚS Praha, Ing. Václav Kučera.

Pro zjištění její pevnosti byly na konstrukci provedeny následující počty zkoušek:

část konstrukce	jádrové vývrty ks, prům. v mm	zkoušky pevnosti malty	
		čísla míst	celkem ks
dřík opěr	–	M1 ÷ M12	12

Tab. 3 Přehled provedených zkoušek pevnosti malty

Z celkem 6 míst měření spár dříků opěr, viz výše, byla všechna měření platná. Všechna místa vykázala propad, tedy nulovou pevnost, viz PŘÍLOHA 2. Podle hodnoty pevnosti R , ČSN 72 2430, lze konstatovat, že malta ve spárách opěr splňuje kritérium pro **MV 0**.

Důvodem nulové pevnosti malty v tlaku je vyplavení/vyloužení veškerého pojiva ze zdící malty za období od postavení mostu.

4.4 ZJIŠTĚNÍ PEVNOSTI ZDIVA

Návrhová pevnost zdiva v tlaku byla stanovena na základě dílčích pevností v tlaku malty f_m (PŘÍLOHA 2 – zde uváděno jako R_m) a pevnosti v tlaku kusového staviva R (PŘÍLOHA 3 – zde uváděno jako $f_{b,u}$) dle ČSN EN 1996-1-1+A1, ČSN 73 0038 (rok vydání 2019). Vyhodnocení návrhové pevnosti zdiva v tlaku je předmětem PŘÍLOHY 3.

část konstrukce	charakteristická pevnost zdiva v tlaku f_k [MPa]	Návrhová pevnost zdiva v tlaku f_d [MPa]
dříky opěr	3,5	1,3

Tab. 4 Přehled pevností zdiva

Pozn. I přes nulovou pevnost malty v tlaku je charakteristická pevnost zdiva v tlaku relativně vysoká. Dle normy ČSN 73 0038 (z r.2019) byla totiž uvažována minimální pevnost malty $f_m = 0,1$ MPa.

4.5 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠTĚK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

Zjištění tloušťek svislých konstrukcí bylo provedeno průvrtem druhou podpěrrou, levobřežní opěrrou (sonda S3, viz obr. G34-100). Tloušťka opěry činí 740 mm.

5 Vyhodnocení stavu mostu

Výkon běžných prohlídek (BPM) je dle existující dokumentace v souladu s ČSN 73 6221 o názvu Prohlídky mostů pozemních komunikací a v souladu s dosavadním klasifikačním stupněm stavu realizován 2x ročně (klasifikační stupeň stavu špatný-V). Poslední HPM je

z 08.07.2020 (Ing. Miroslav Horáček), předtím 02.08.2018 (doc. Ing. Jan Tomek, CSc.).

5.1 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY

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

- osazení dopravních značek s aktuálními hodnotami zatížitelnosti mostu,
- nová obrusná vrstva vozovky, došlo k jejímu nadbytečnému zesílení,
- povrchové vyspravení spár zdiva opěr cementovou omítkou.

5.2 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.

5.2.1 Stav spodní stavby

Na spodní stavbě byly zaznamenány závady a poruchy, které by mohly v budoucnu ovlivňují zatížitelnost a životnost, ale odstranitelné ještě bez větších zásahů, viz odst. 3.3. Na spodní stavbu rozsáhle zatéká, především přes nefunkční mostní závěry. Z tohoto titulu dochází k degradaci zdiva z kamene. Zdivo z kamene je místy postiženo trhlinami. Ze spárové malty bylo za období od postavení objektu vyplaveno téměř veškeré pojivo.

Stav spodní stavby je nutné hodnotit klasifikačním stupněm stavu **V-špatný stav** z důvodů rozsáhlých stop po prosakující nebo zatékající vodě, trhlinám šířky větších než 4 mm a plošně vydrolené maltě ze spár. Koeficient stavebního stavu $\alpha = 0,6$.

5.2.2 Stav nosné konstrukce

Na NK byly zaznamenány poruchy, které by mohly v budoucnu snižovat zatížitelnost nebo životnost. Hlavní závadou jsou obnažené korodující výztužné vložky a stopy po zatékání s inkrustacemi, především v místech MZ. Stav NK je nutno hodnotit klasifikačním stupněm stavu **V-špatný stav** z důvodů rozsáhlých stop po průsacích a zatékání (zpod říms a přes MZ) a korozi betonářské výztuže s oslabením do 5 %.

5.2.3 Použitelnost

4 - omezené použitelný z důvodu nadbytečného zesílení vozovky téměř do úrovně obrubníků a necelistvého zábradlí.

5.2.4 Celkový stav mostu

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

5.3 PROGNOZA A ZATÍŽITELNOST

Na objektu jsou patrné závady a poruchy, zatím ještě odstranitelné otázka zda hospodárně. Zatím nemají nepříznivý vliv na bezpečnost

a únosnost. Nosná konstrukce je schopná plnit svůj úkol dlouhodobě až na omezenou životnost. Spodní stavba je stabilní a je možné ji rovněž dlouhodobě využívat, ovšem za cenu rozsáhlé opravy, která může převýšit cenu novostavby.

Pro zamezení vzniku dalších škod je nutné připravit a realizovat výměnu mostního svršku včetně hydroizolace a mostních závěrů. Spodní stavbu bude nutné za uzavření provozu obnažit, vytvořit izolovatelný rub a spodní stavbu zaizolovat natavovanými izolačními pásy. Rozvoj současných závad jinak v nejbližší době může ovlivnit stav objektu tak, že bude nutné okruh opravovaných částí nehospodárně rozšířit.

V nejbližší době mohou významně pokročit tyto vážnější skutečnosti:

5.3.1 Vyplavování/vyluhování spárové malty a s ní spojené změny ve vazbě a tuhosti zdiva opěr, viz odst.

5.3.2 Rozvinutí koroze betonářské výztuže ŽB desky. Rozvoj koroze především již obnaženým výztužným vložek. Odrážení krycí vrstvy ŽB desky na více místech vlivem rozpínavých účinků korozivních zplodin.

5.3.3 Pokračování podemílání skluzu za druhou opěrrou.

5.4 ZATÍŽITELNOST

Zatížitelnost byla stanovena podrobným statickým výpočtem podle zjištěných skutečností tímto diagnostickým průzkumem. Podrobný statický výpočet provedla firma Mostní projekce s.r.o. (Ing. František Pokorný) a je předmětem samostatné PŘÍLOHY 6. Normální zatížitelnost V_n byla stanovena pouze na 11 t. Jedním z důvodů takto nízké normální zatížitelnosti mostu je nadbytečné zesílení vozovky, v případě odstranění nadbytečných vrstev se tato zatížitelnost zvýší.

Prohlídka	Způsob zjištění	V_n (t)	V_r (t)	V_e (t)	Nápravový tlak (t)
08.03.2002 "Databanka Ostrava"	N (způsob stanovení zatížitelnosti neznámý).	26	31	52	-
08.07.2020 Ing. Miroslav Horáček	N (způsob stanovení zatížitelnosti neznámý).	26	31	52	19,5
Tato diagnostika, (červen 2022) Ing. Jan Kryštof	V - EN (Zatížitelnost stanovená podrobným statickým výpočtem), Ing. František Pokorný	11	56	107	4,1/9,3

6 Návrh na odstranění zjištěných závad a poruch

Mostní objekt převádí silnici II/343 přes Chlumětínský potok za obcí Kameničky (Krejcar) je zatím opravitelný, otázka, zda stále hospodárně. Hospodárnost opravy při využití stávající nosné konstrukce i spodní stavby není jednoznačná. Je na zvážení investora a projektanta, zda za skutečností zjištěných toto diagnostikou spodní stavbu i NK dále využívat.

Posloupnost dále uvedených zásahů není dána logikou stavebních postupů a uvažuje se zachováním stávající konstrukce. Projekt doporučujeme provést u odborné firmy a podobnou firmou opravu realizovat.

6.1 ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNO REALIZOVAT

- 6.1.1 **Okamžitý zásah** je nutný jediný, a to osadit DZ upravující zatížitelnost mostu B13 (11t) pro oba jízdní směry.
- 6.1.2 **Přikročit k přípravě velké opravy** vypracováním jejího projektu s posouzením hospodárnosti. Předpokládané práce jsou uvedeny v následujících odstavcích. Předpokládané práce jsou uvedeny níže. Nutnou součástí by měl být přepočet zatížitelnosti stávající NK, na jehož základě by mělo být rozhodnuto o konkrétních krocích opravy. V dalším uvádíme posloupnost prací, v případě ponechání stávající konstrukce. **Doporučujeme ale mostní objekt vyměnit.**
- 6.1.3 **Odstranit mostní vybavení a mostní svršek**, až na povrch NK. Práce provádět za uzavřeného provozu. S ochranou hydroizolace i samotnou hydroizolací nakládat jako s nebezpečným odpadem, tyto vrstvy totiž obsahují dehet.
- 6.1.4 **Očistit horní povrch mostu vodou o vysokém tlaku** pro sanační úpravy. Výplně dilatačních spár poškozené tryskáním opravit, viz odst. 3.3 a 3.4. Odhalenou původní výztuž sanovat pasivním nátěrem.
- 6.1.5 **Opravit spárování zdiva opěr a křídel zednickým způsobem. Zdivo opěr vhodným způsobem injektovat tak, aby byly spáry a kaverny vyplněny v celé hloubce. Injektáž bude nutné opakovat 2÷3x**, po zatvrdnutí předchozí injektážní malty.
- 6.1.6 **Provést hloubkové spárování zdiva opěr, kleneb, čelních zdí a křídel** mechanizovaným způsobem.
- 6.1.7 **Provést sanace NK.** Sanaci NK provést z kvalitních materiálů a v dostatečné tloušťce (s vyztužením či kotvením sanace. **Pasivovat** odhalené a korodující výztužné vložky. Výztužné vložky s nedostatečným krytím **sanovat silnějším povlakem**. Povrch betonu chránit co nejvyšším, **prodýšným** 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), viz odst. 3.4
- 6.1.8 **Zřídít hydroizolaci rubu opěr** dle ČSN 73 6242. Dbát při tom na odvodnění povrchu izolace a její kvalitní spojení s možností menšího pohybu (mezi vodorovnou a svislou izolací). Izolace rubů opěr až k jejich patám je otázkou očekávaných výsledků a prostředků, které správce hodlá vynaložit. S ohledem na důležitost silničního tahu to není nutné.
- 6.1.9 **Zřídít ochranu izolace.**

- 6.1.10 Opatřit spodní stavbu i NK omítkou,** tak aby nedocházelo k rozvoji degradaci zdiva vlivem klimatických vlivů.
- 6.1.11 Zřídít mostní římsy** vybavené účinným a pevným okapovým nosem. Nevynechávat v nich otvory pro sloupky ZBZ.
- 6.1.12 Zřídít novou hydroizolaci** celé vodorovné NK z NAIP, viz odst. 3.4, 3.5.2 a 3.6.3. Dbát při tom na odvodnění povrchu izolace, penetraci podkladu a ochranu izolace na horizontálních plochách jemným asfaltovým kobercem nebo slabě vyztuženou ochrannou vrstvou z cementového betonu, viz odst. 3.6.3. Zvýšenou pozornost a pečlivost věnovat detailům napojení hydroizolace na MZ a eventuálně okapové plechy celoplošné hydroizolace.
- 6.1.13 Zřídít kvalitní vozovku** na kvalitním podkladu.
- 6.1.14 Na římsy instalovat zábradelní svodidlo,** které splňuje bezpečnostní požadavky ČSN 73 6201. ZBZ konzervovat pokovením i nátěrovým systémem, po řádné přípravě jejich povrchu.
- 6.1.15 Zřídít nové řádně založené odvodňovací svahové skluzy.** Beton skluzů hloubkově větrá a dochází k jejich podemílání.
- 6.1.16 Udržovat vegetaci v okolí mostu. Odstranit dřeviny v bezprostředním okolí** mostní konstrukce, a to i s kořeny.
- 6.1.17 Provádět pravidelně předepsané prohlídky mostu.**
- 6.1.18 V souvislosti s opravou objektu** pořídit nejnutnější, ale co nejúplnější dokumentaci objektu, viz odst. 2.5.

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° a 20 °C, všechny bez stativu.

Fotodokumentace je číslována dle systému archivace zhotovitele, nikoliv dle logiky textu této zprávy a je připojena jako PŘÍLOHA 4.

7.2 SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ

7.2.1 Shoda mostního listu se skutečností

text ML:

- **název mostu:** Most přes potok Chlumětínský za obcí KREJCAR.
Správně: Most přes Chlumětínský potok za obcí Kameničky,
- **předmět přemostění:** Vodoteč (stálý průtok). Správně: Chlumětínský potok.
- **katastrální území:** Svratka. Správně: Chlumětín/Svratka.
- **NK:** prefabrikát. Správně: monolitická ŽB deska.
- **NK:** ŽB deska prostá. Správně: ŽB deska prostě uložená.

- **cizí zařízení:** -. Správně: nivelační bod.
- **Opěry:** zděné z lomového kamene (řádkové zdivo). Správně: zděné z hrubě opracovaného kamene jako nepravidelné řádkové zdivo.
- **Opěry:** zděné z lomového kamene (řádkové zdivo). Správně: zděné z hrubě opracovaného kamene jako nepravidelné řádkové zdivo.
- **Mostní podpěry a křídla: Materiál:** kámen. Správně: nepravidelné řádkové zdivo z kamene.
- **Opěry:** zděné z lomového kamene (řádkové zdivo). Správně: zděné z hrubě opracovaného kamene jako nepravidelné řádkové zdivo.
- **NK: Druh statického působení:** Deska prostá Prefabrikát. Správně: deska prostě uložená.
- **Povrch komunikace:** Živice. Správně: Kamenivo obalované asfaltem, v dolní části prolévané dehtem.
- **šikmost:** pravá. Správně: levá,

náčrtek ML:

- **šikmost:** pravá. Správně: levá,
- **zábradlí neodpovídá reálnému stavu:** sloupky nejsou I č.6 I č.10, vodorovná madla jiného tvaru, viz PŘÍLOHA 4.

7.3 ARCHIVACE

Vzorky odebrané z konstrukce, nebo jejich části, 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.

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



Brno, květen 2022

Ing. Vojtěch Bartoň
Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA



Ing. Jan Kryštof
Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA

- držitel Oprávnění k **průzkumným a diagnostickým pracím** registr. č.494/2021, Ministerstvo dopravy, OLS a SSÚ, platnost do r.2026,
- držitel Oprávnění k výkonu **hlavních a mimořádných prohlídek** mostů č. 007/1998 Ministerstvo dopravy, OPK, platnost do r. 2023,
- **certifikovaná osoba** pro činnost **NDT** č.reg.201-053/NZS.

PROTOKOL O NEDESTRUKTIVNÍM OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU

PŘÍLOHA 1

**Vyhodnocení upřesněných NDT zkoušek
betonu mostu ev. č. 343-017 za obcí Krejcar**

Příloha 1

P1. Vyhodnocení upřesněných NDT zkoušek betonu mostu č. 343-017 za obcí Krejcar

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 2011:2012	Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
ČSN 73 1370:2011	Nedestruktivní zkoušení betonu
ČSN 73 1373:2011	Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
ČSN EN 12504-1:2021	Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 1: Vývrty - Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku

Pro zatřídění betonu byla dále použita norma ČSN EN 206 + A2.

P1.1.2 Charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci

Charakteristická pevnost betonu v tlaku in situ $f_{ck, is}$ se podle ČSN 73 2011:2012 vypočítá ze vztahu

$$f_{ck, is} = \bar{f}_{m(n), is} - \beta_n \cdot s_r$$

kde β_n je součinitel odhadu 5% kvantilu (Tab. 4, ČSN 73 2011);

$\bar{f}_{m(n), is}$ 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 NDT metod;
 s_{rez} je reziduální směrodatná odchylka dle ČSN 73 2011.

P1.2 Výsledky tvrdoměrných zkoušek betonu

Na různých částech konstrukce mostu ev. č. 343-017 za obcí Krejcar bylo pracovníky firmy Mostní vývoj, s.r.o. odzkoušeno nedestruktivně celkem 16 zkušebních míst pomocí tvrdoměru Schmidt N a odebrány 2 vývrty pro upřesnění těchto zkoušek. Vyhodnocení pevnosti v tlaku betonu zkušebních míst je uvedeno v tab. 1. Při vyhodnocování byl zohledněn směr zkoušení a typ sklerometru Schmidt N. dále. V další fázi byl vypočten součinitel upřesnění α , který byl určen podle ČSN 73 1370, v případě neupřesněných pevností byl započten vliv vlhkosti a stáří betonu.

Tab. 1 Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu bez upřesnění

	Zkušební místo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odras R [-]	46	49	37	35	45	43	27	38	39	38
	43	41	48	39	41	45	32	35	36	46
	47	49	39	42	45	39	35	40	35	45
	45	45	35	33	48	44	35	34	36	41
	49	45	37	40	37	41	35	30	37	35
	45	49	35	38	39	41	37	40	37	41
	49	49	39	37	41	47	37	40	37	43
	47	53	35	38	43	41	37	35	38	39
	41	43	42	44	43	45	35	46	41	47
	49	41	35	35	45	37	30	32	39	38
f_{be} [MPa]	46,3	47,0	27,5	29,1	38,6	37,9	25,5	29,3	28,3	34,9

Tab. 1 pokračování

	Zkušební místo									
	11	12	13	14	15	16				
Odras R [-]	47	35	49	42	48	49				
	51	43	50	47	55	43				
	55	45	49	49	53	45				
	50	43	51	52	55	45				
	48	45	53	53	55	47				
	49	46	48	52	56	51				
	51	47	49	50	55	49				
	51	49	52	52	48	45				
	50	41	55	52	53	45				
	49	49	48	46	48	53				
f_{be} [MPa]	52,6	41,6	53,3	53,0	57,3	46,0				

P1.3 Upřesnění výsledků nedestruktivních zkoušek betonu

Výsledky nedestruktivních zkoušek byly upřesněny pomocí destruktivních zkoušek na zkušebních tělesech vyrobených z jádrových vývrtů. Porovnáním výsledků nedestruktivních a destruktivních zkoušek na adekvátních zkušebních místech byl získán součinitel upřesnění α (dle ČSN 73 1370), kterým byly poté upřesněny výsledky všech nedestruktivních zkoušek betonu. Výsledky objemové hmotnosti a pevnosti v tlaku na tělesech z jádrových vývrtů jsou uvedeny v tab. 2 a tab. 3, součinitel upřesnění α je uveden v tab. 4.

Tab. 2 Objemová hmotnost betonu ve stavu přirozeně vlhkém

Označení tělesa	Část konstrukce	Průměr d	Výška h	Hmotnost m_r	Objemová hm. přirozená D_r
		[mm]	[mm]	[g]	[kg/m ³]
V 1	Deska	49,2	51,2	217,47	2234
V 2	Deska	49,4	49,3	217,01	2297
Minimum					2234
Průměr					2266

Tab. 3 Pevnost v tlaku betonu válcová a krychelná

Označ. tělesa	průměr d	výška h	maximální síla F	štíhlost λ	pevnost $f_{c,1:1}$
	[mm]	[mm]	[kN]	[-]	[MPa]
V 1	49,2	51,2	61,1	0,98	32,1
V 2	49,4	49,3	93,8	1,01	48,9
Minimum					32,1
Průměr					40,5

Tab. 4 Součinitel upřesnění α

Zkušební těleso	Zkušební místo	Část konstrukce	Pevnost f_{be} [MPa]	Pevnost $f_{c,is}$ [MPa]	Součinitel upřesnění α
V 1	10	Deska	34,9	32,1	1,26
V 2	8	Deska	29,3	48,9	

P1.4 Statistické vyhodnocení upřesněných NDT zkoušek betonu

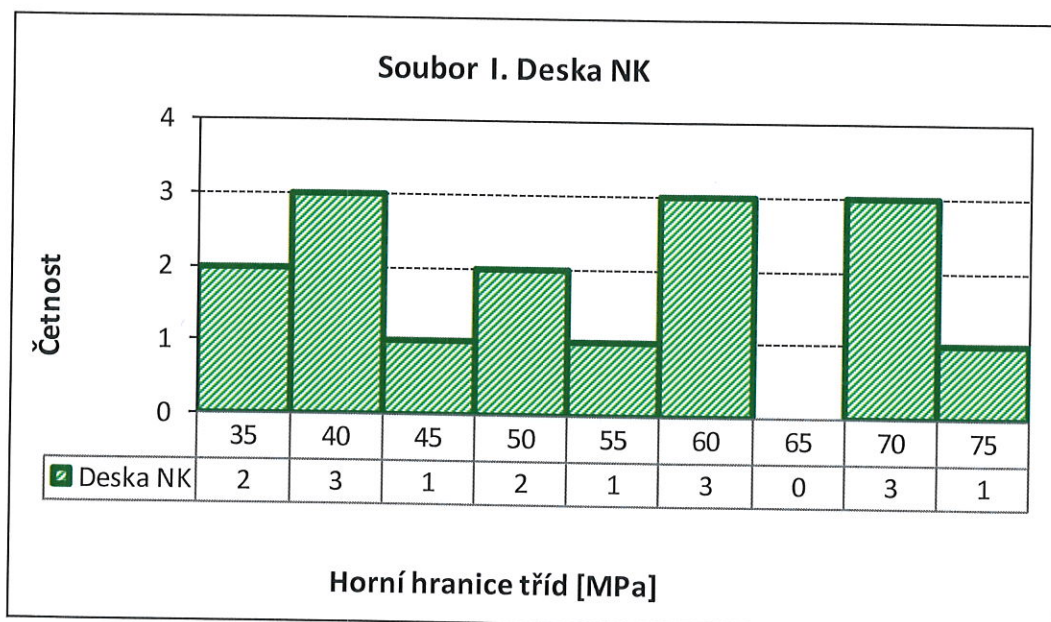
Výsledky zkoušek pevnosti v tlaku betonu byly dále zpracovány podle ČSN 73 2011, aby mohla být stanovena hodnota charakteristické pevnosti betonu v tlaku $f_{ck,is}$. Jednalo se o 1 soubor betonu:

- Soubor I. Deska nosné konstrukce, zkušební místa 1-16;

Statistické hodnocení pevnosti betonu v tlaku je uvedeno v tab. 5 a 6 a na obr. 1.

Tab. 5 Pevnost v tlaku f_{be} betonu desky upřesněná pomocí součinitele α

Zkušební místo	Část konstrukce	Pevnost f_{be} neupřesněná [MPa]	Součinitel upřesnění α	Pevnost f_{be} upřesněná [MPa]
1	Deska NK	46,3	1,26	58,3
2	Deska NK	47,0	1,26	59,2
3	Deska NK	27,5	1,26	34,7
4	Deska NK	29,1	1,26	36,7
5	Deska NK	38,6	1,26	48,6
6	Deska NK	37,9	1,26	47,8
7	Deska NK	25,5	1,26	32,1
8	Deska NK	29,3	1,26	36,9
9	Deska NK	28,3	1,26	35,7
10	Deska NK	34,9	1,26	44,0
11	Deska NK	52,6	1,26	66,3
12	Deska NK	41,6	1,26	52,4
13	Deska NK	53,3	1,26	67,2
14	Deska NK	53,0	1,26	66,8
15	Deska NK	57,3	1,26	72,2
16	Deska NK	46,0	1,26	58,0



Obr. 1. Histogram četnosti souboru I. pevnosti betonu v tlaku

Tab. 6 Vyhodnocení NDT zkoušek betonu desky NK

Veličina	jednotka	I. Deska NK	II. Úp. opěr.
Střední hodnota pevnosti f_{be}	[MPa]	51,06	
Výběrová směr. odchylka s_x	[MPa]	13,40	
Reziduální směr. odchylka s_{rez}	[MPa]	2,50	
Směrodatná odchylka s_r	[MPa]	13,63	
Součinitel odhadu 5% kvantilu β_n		1,824	
Variační součinitel V_x	[%]	26,2	
$V_{x,max}$ dle ČSN 73 2011	[%]	14,0	
Hodnocení rovnoměrnosti		nerovnoměrný	
Pevnost betonu v tlaku $f_{ck, is}$	[MPa]	26,2	
Třída betonu ČSN EN 206 + A2		C 20/25	
Třída betonu dle ČSN 73 2001		250	

P1.5 Závěr

Předmětem řešení bylo vyhodnocení nedestruktivních zkoušek betonu provedených tvrdoměrem Schmidt N a upřesněných na vývrtech, které provedli pracovníci firmy Mostní vývoj, s.r.o. na desce nosné konstrukce mostu ev. č. 343-017 za obcí Krejcar.

Na základě vyhodnocení výsledků nedestruktivních zkoušek upřesněných pomocí destruktivních zkoušek na tělesech z jádrových vývrtů bylo zjištěno, že beton desky je značně nerovnoměrný (to ukázalo jak tvrdoměrné měření na povrchu desky, tak i zkoušky jádrových vývrtů). Ačkoliv průměrná krychelná pevnost v tlaku na tělesech z jádrových vývrtů dosáhla hodnoty 40,5 MPa, charakteristická krychelná pevnost v tlaku betonu vyšla pouze 26,2 MPa, což je způsobeno výraznou nerovnoměrností betonu. Beton desky nosné konstrukce splňuje požadavky pro **pevnostní třídu C 20/25**.

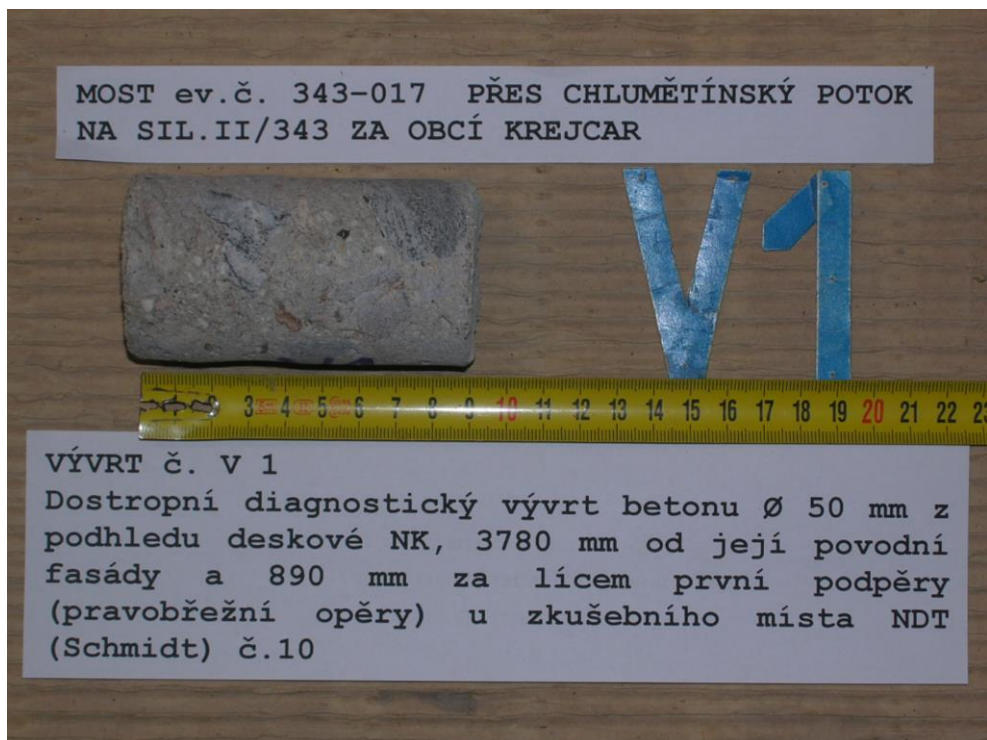
V Brně dne 17. 5. 2022

Vyhodnotil:



doc. Ing. Petr CIKRLE, Ph.D.

OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONŮ



Obr. G34-102 VÝVRT č. V1. Dostrovní diagnostický vývrt betonu Ø 50 mm z podhledu deskové NK, 3780 mm od její povodní fasády a 890 mm za lícem první podpěry (pravobřežní opěry) u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.10.



Obr. G34-103 Vývrt č.V2. Dostrovní diagnostický průvrt Ø 50 mm deskovou NK a nadlehlými vrstvami, 3060 mm od líce levostranné (návodní) římsy a 2350 mm za lícem první podpěry (pravobřežní opěry) u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.8. Vývrt popisován proti směru vrtání tedy shora! Tloušťka vozovky a spádové vrstvy je 505 mm, tloušťka deskové NK 200 mm. Délka vývrtu 705 mm. Pevnost betonu v tlaku stanovená z části vývrtu V2-4, z hloubky vývrtu 505 ÷ 705 mm.




POPIS ODEBRANÝCH JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

- mostu ev.č. 343-017 přes Chlumětínský potok na sil. II/343 -

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	50/ 90	x	Desková NK	CB, 90	porézní	2	drcené + těžené	28	podprůměrná	5%	neměřena
v2	50/ 200	x	Desková NK	CB, 200	porézní	2	drcené + těžené	28	podprůměrná	5%	neměřena

PŘÍLOHA 2

PROTOKOL O ZJIŠTĚNÍ PEVNOSTI SPÁROVÉ MALTY

Mostní vývoj, s.r.o. DIAGNOSTIKA STAVEB B.Martinů 137, 60200 Brno mobil: 775566300		PROTOKOL O ZJIŠTĚNÍ PEVNOSTI SPÁROVÉ MALTY	
		O B J E K T :	
datum prací:	20.04.2022	silniční most ev.č. 343-017 přes Chlumětínský potok na sil. II/343 za obcí Krejcar	
teplota:	+2 °C		
pracov. zhoto- vitele:	Ing. Jan Kryštof Ing. V. Bartoň	předmět měření:	zdivo opěr
objednatel: Krajská SÚS Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava			
Pevnost spárové malty $R_{mo,q}$ byla zjištěna podle ZP (zkušebního postupu) "Zjišťování pevnosti malty ve stávající zděné konstrukci pomocí upravené ruční vrtačky", Ing. Kučera, TZÚS Praha, únor 1989. Obecný vztah: $R_{mo,q} = 184,4339 * d^{-1,5548}$ kde: $R_{mo,q}$ je hodnota pevnosti malty s nezaručenou přesností v MPa, d je hloubka vrtu v mm, Pevnost malty v konstrukci: $R_m = R_{mp} - t_n * s_R =$ kde: R_{mp} je výběrový průměr vyšetřované pevnosti zjištěný z "n" zkušebních míst, dle ČSN 01 0250 a daný vztahem: $R_{mp} = (\Sigma R_{mi}) / n$ t_n je součinitel pro odhad dolní hranice konfidenčního intervalu průměru, stanovený s pravděpodobností $P=0,9$. Hodnoty tohoto součinitele jsou uvedeny v tab.2 ZP "Zjištění pevnosti..." s_R je výběrová směrodatná odchylka pevností určených nedestruktivní metodou určená vztahem: $s_R^2 = \Sigma (R_{mi} - R_{mp})^2 / (n-1)$ $s_R^2 = 0,00$ R_{mi} jsou jednotlivé zjištěné hodnoty náhodné veličiny x			
Pevnost malty v konstrukci $R_{mo,q}$			
Počet platných hodnot pevnosti	n	12	
Průměrná hodnota pevnosti	R_{mp}	0,00	
Souč.odhadu dol.hr.konf.interv.průměru	t_n	0,39	
Výběrová směrodatná odchylka	s_R	0,00	
$R_m = R_{mp} - t_n * s_R = 0,00 - 0,39 * 0,00 = 0,00 \text{ MPa}$			
Podle výsledků měření lze konstatovat, že spárová malta řádkového kamenného zdiva dřívů opěr mostu splňuje kritérium ČSN 72 2430 "Malty pro stavební účely" pro značku malty:			
MV 0,0			
Pozn.: Ve všech zkušebních místech došlo k propadu, vlivem vyplavení veškerého pojiva z malty za dobu od postavení mostu.			
Protokol vypracoval:		Ing. Vojtěch Bartoň	
		  	
Kontroloval:		Ing. Jan Kryštof	
Brno, 23.5.2022		Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA	

Nezaručená pevnost spárové malty $R_{mo,q}$

č.	popis	veli	1	2	3	4	5	průměr	meze	
1	dřík OP1	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0
2	dřík OP1	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0
3	dřík OP1	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0
4	dřík OP1	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0
5	dřík OP1	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0
6	dřík OP1	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0
7	dřík OP2	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0
8	dřík OP2	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0
9	dřík OP2	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0
10	dřík OP2	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0
11	dřík OP2	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0
12	dřík OP2	d $R_{mo,q}$	60	60	60			60,0 0	42,0	78,0

Podklad pro výpočet výběrové směrodatné odchylky pevností určených nedestruktivní metodou

Č.	R_{mi}		$R_{mi} - R_{mp}$	$(R_{mi} - R_{mp})^2$
1	0,0		0,00	0,00
2	0,0		0,00	0,00
3	0,0		0,00	0,00
4	0,0		0,00	0,00
5	0,0		0,00	0,00
6	0,0		0,00	0,00
7	0,0		0,00	0,00
8	0,0		0,00	0,00
9	0,0		0,00	0,00
10	0,0		0,00	0,00
11	0,0		0,00	0,00
12	0,0		0,00	0,00
	$\Sigma R_{mi}= 0,00$	$R_{mp}=0,00$	$k: 0,00$	$\Sigma (R_{mi} - R_{mp})^2= 0,00$

Poznámky

Počet platných 12 .

Všechny hodnoty uváděné v protokolu bez označení jsou v MPa (mimo hodnot hloubek vrtů a pořadových čísel).

Pozn. Důvodem nulové pevnosti malty v tlaku je vyplavení téměř veškerého pojiva z malty.

PROTOKOL O ZJIŠTĚNÍ NÁVRHOVÉ PEVNOSTI ZDIVA V TLAKU

Mostní vývoj, s.r.o. DIAGNOSTIKA STAVEB B.Martinů 137, 60200 Brno mobil: 775566300		PROTOKOL O ZJIŠTĚNÍ NÁVRHOVÉ PEVNOSTI ZDIVA	
		O B J E K T :	
datum prací:	23.05.2022	silniční most ev.č. 343-017 přes Chlumětínský potok na sil. II/343 za obcí Krejcar	
teplota:	-		
pracov. zhoto- vitele:	Ing. Jan Kryštof Ing. V. Bartoň	předmět měření:	zdivo opěr
objednatel:		Krajská SÚS Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava	
<p>Vyhodnocení pevnosti v tlaku zdicích prvků $f_{b,u}$ je předmětem PŘÍLOHY 1. Stanovení pevnosti malty v tlaku f_m je uveden v protokolu o zjištění pevnosti spárové malty. Pevnost zdiva v tlaku byla vyhodnocena dle ČSN EN 1996-1-1+A1 (datum vydání listopad 2013), ČSN 73 0038 (datum vydání listopad 2019) a ČSN EN 772-1+A1 (datum vydání leden 2016).</p>			
pevnost v tlaku zdicích prvků $f_{b,u}$		60,0	MPa
pevnost v tlaku zdicích malty f_m :		0,0	MPa
podélná spára částečně nebo po celé délce rovnoběžná s lícem stěny:			ano (ano/ne)
<p>normalizovaná pevnost v tlaku zdicích prvků f_b dle ČSN EN 772-1+A1:</p> $f_b = \delta^{NP2} * f_{b,u}$			
<p>kde: δ^{NP2} Je součinitel tvaru vyjadřující vliv rozměrů zkušebních těles změřených po úpravě povrchu zdicích prvků</p>			
<p>Charakteristická hodnota pevnosti v tlaku zdiva dle ČSN EN 1996-1-1+A1:</p> $f_k = K * f_b^\alpha * f_m^\beta$			
<p>kde:</p> <p>K je konstanta závislá na druhu zdiva a skupině zdicích prvků</p> <p>α je exponent závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty</p> <p>β je exponent závislý na druhu malty</p>			
<p>návrhová hodnota pevnosti v tlaku zdiva dle ČSN 73 0038:</p> $f_d = f_k \div \gamma_m$			
<p>kde:</p> <p>γ_m je dílčí součinitel zdiva se stanoví dle ČSN 73 0038 jako:</p> $\gamma_m = \gamma_{m1} * \gamma_{m2} * \gamma_{m3} * \gamma_{m4}$			
<p>kde:</p> <p>γ_{m1} je základní hodnota dílčího součinitele spolehlivosti</p> <p>γ_{m2} je součinitel zahrnující vliv pravidelnosti vazby zdiva a vyplnění spár maltou</p> <p>γ_{m3} je součinitel zahrnující vliv zvýšené vlhkosti zdiva</p> <p>γ_{m4} je součinitel zahrnující vliv svislých a šikmých trhlin ve zdivu</p>			

Charakteristická pevnost zdiva v tlaku f_k

součinitel tvaru vyjadřující vliv rozměrů zkušebních těles:	$\delta^{NP2} =$	1,15	-
konstanta závislá na druhu zdiva a skupině zdících prvků:	$K =$	0,45	-
exponent závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty:	$\alpha =$	0,7	-
exponent závislý na druhu malty:	$\beta =$	0,3	-
normalizovaná pevnost v tlaku zdících prvků:	$f_b =$	69,00	Mpa

$$f_k = K * f_b^\alpha * f_m^\beta = 0,8 * 0,45 * 69,00 ^{0,7} * 0,1 ^{0,3}$$

$$f_k = 3,50 \text{ MPa}$$

pozn.

V případě velmi nízké pevnosti malty se dle ČSN 73 0038 uvažuje $f_m = 0,1$ MPa.**Návrhová pevnost zdiva v tlaku f_d**

základní hodnota dílčího součinitele spolehlivosti:	$\gamma_{m1} =$	2,00	-
součinitel vlivu pravidelnosti vazby zdiva a vyplnění spár maltou:	$\gamma_{m2} =$	1,10	-
součinitel zahrnující vliv zvýšené vlhkosti zdiva:	$\gamma_{m3} =$	1,10	-
součinitel zahrnující vliv svislých a šikmých trhlin ve zdivu:	$\gamma_{m4} =$	1,10	-
dílčí součinitel zdiva:	$\gamma_m =$	2,66	-

$$f_d = f_k / \gamma_m = 3,50 \div 2,66 = 1,31 \text{ Mpa}$$

Protokol vypracoval:

Ing. Vojtěch Bartoň

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

Kontroloval:

Ing. Jan Kryštof

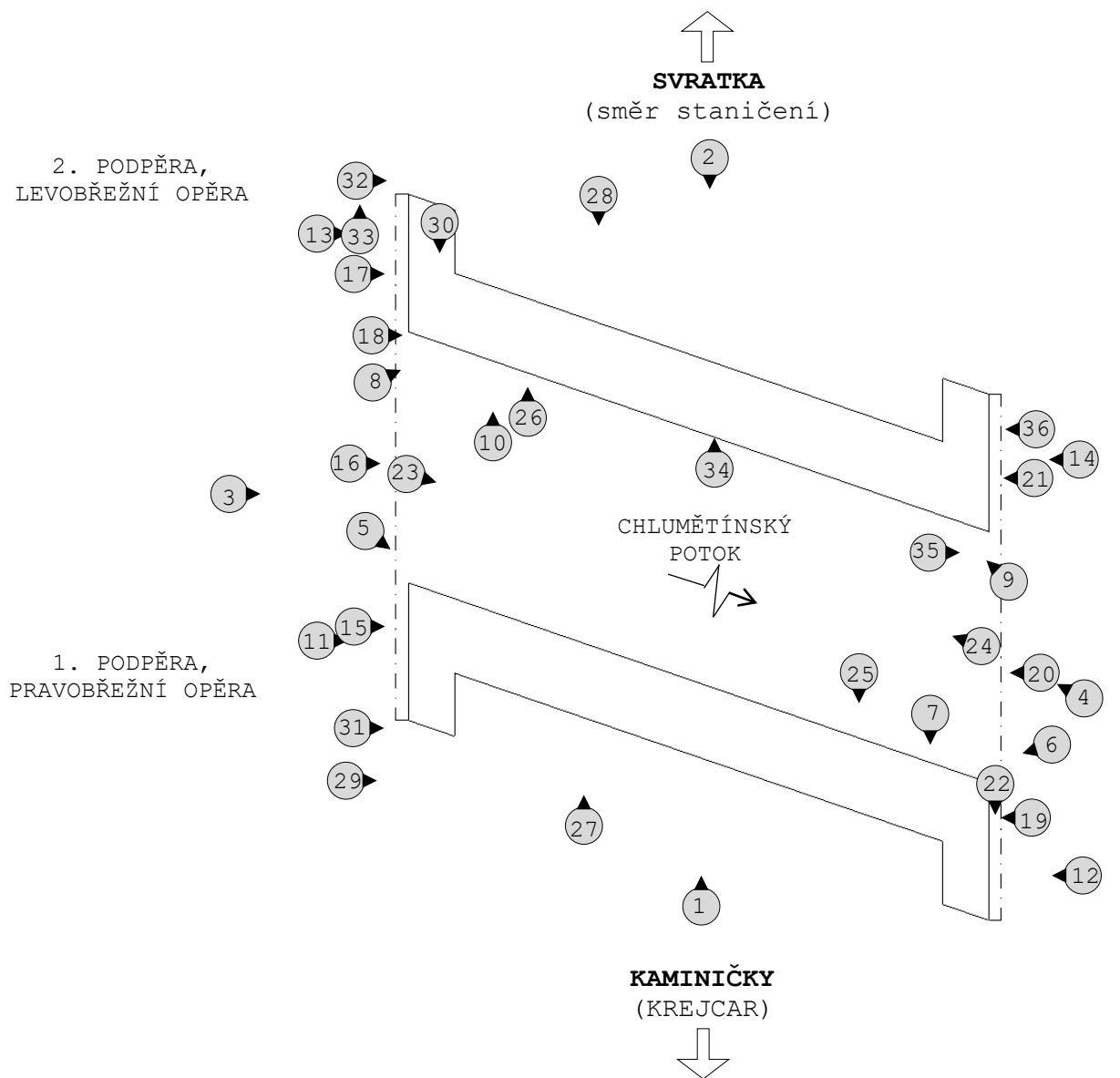
Brno, 23.5.2022

Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA

FOTODOKUMENTACE

SCHÉMA PŮDORYSU

silničního mostu ev.č. 343-017 na silnici II/343 za obcí Kameničky
(za hájenkou Krejcar)



LEGENDA:

● FOTODOKUMENTACE

CELKOVÉ POHLEDY

Obr.G34-01 **Průhled osou vozovky na mostě. Pohled ve směru staničení od Kameniček (hájenky Krejcar) ke Svratce,**

- vlevo je levá (návodní) strana mostu, vpravo pravá (povodní) strana mostu,
- přemostovanou překážkou je Chlumětínský potok,
- před mostem je vpravo osazena tabulka s ev.č. mostu, značka upravující zatížitelnost mostu B13 (26 t) s dodatkovou tabulkou E13 „jediné vozidlo 31 t“.



Obr.G34-02 **Průhled osou vozovky na mostě. Pohled proti směru staničení od Svratky k obci Kameničky (hájenky Krejcar),**

- vlevo je pravá (povodní) strana mostu, vpravo levá (návodní) strana mostu,
- přemostovanou překážkou je Chlumětínský potok,
- za mostem je vlevo osazena tabulka s ev.č. mostu, značka upravující zatížitelnost mostu B13 (26 t) s dodatkovou tabulkou E13 „jediné vozidlo 31 t“, DZ jsou deformované.



Obr.G34-03 **Levá (návodní) fasáda mostu. Pohled zleva doprava, po vodě,**

- vlevo je druhá podpěra, levobřežní opěra, vpravo je první podpěra, pravobřežní opěra,
- přemostovanou překážkou je Chlumětínský potok, dno koryto potoka zpevněné kamennou dlažbou. Zábradlí nesplňuje bezpečnostní požadavky ČSN.
- NK mostu tvoří ŽB monolitická deska. Ta působí jako prostý nosník o rozpětí 3,05 m (dle ML),
- spodní stavbu reprezentují dvě masivní koncové podpěry-opěry z hrubého řádkového zdiva z kamene, úložné prahy nejsou zřízeny,
- na fasádě krajního nosníku a římsy četné stopy po zatékání a hojně uchycená drobná vegetace (mech) a zelené mikroorganismy,
- podél levé (návodní) fasády mostu umístěna ocelová chránička. Je ve špatném stavu a zasahuje do průtočného profilu potoka.



Obr.G34-04 **Pravá (povodní) fasáda mostu. Pohled zprava doleva, proti vodě a ve směru staničení,**

- vlevo je první podpěra, pravobřežní opěra, vpravo je druhá podpěra, levobřežní opěra,
- ostatní viz obr. G34-03.

KONCOVÉ PODPĚRY – OPĚRY

Obr.G34-05 **První podpěra, pravobřežní opěra. Pohled na její líc zleva doprava, po vodě a proti směru staničení,**

- opěra je z hrubého řádkového zdiva z kamene. Kusové stavivo (kámen) je kvalitní. Spáry v minulosti povrchově vyspraveny spárovací maltou, která je místy postižena trhlinami, anebo zcela chybí. Za spárovací maltou se nachází původní malta, která je vlhká a velmi nekvalitní (bez tmele),
- na lici opěry celoplošně uchycené zelené mikroorganismy,
- úložné prahy opěr nejsou zřízeny.



Obr.G34-06 **První podpěra, pravobřežní opěra. Pohled na její líc proti směru staničení a zprava doleva, proti vodě,**

- viz obr. G34-05.



Obr.G34-07 **Detail pravé části první podpěry, pravobřežní opěry. Pohled na její líc proti směru staničení a dolů,**

- spárovací malta především ve spodní části opěry na mnoha místech zcela chybí. Původní malta je v těchto místech velmi nekvalitní (bez tmele) a zavlhlá,
- spáry kamenného zdiva postižené řadou trhlin,
- kusové stavivo místy uvolněné vlivem absence pojiva malty,
- na lící opěry celoplošné uchycené zelené mikroorganismy.



Obr.G34-08 **Druhá podpěra, levobřežní opěra. Pohled na její líc ve směru staničení a zleva doprava, po vodě,**

- opěra je z hrubého rádkového zdiva z kamene. Kusové stavivo (kámen) je kvalitní. Spáry v minulosti povrchově vyspraveny spárovací maltou, která je místy postižena trhlinami, anebo zcela chybí. Za spárovací maltou se nachází původní malta, která je vlhká a velmi nekvalitní (bez tmele),
- na lící opěry celoplošně uchycené zelené mikroorganismy a ve spárách uchycená drobná vegetace (mech),
- úložné prahy opěr nejsou zřízeny!



Obr.G34-09 **Druhá podpěra, levobřežní opěra. Pohled na její líc zprava doleva, proti vodě a ve směru staničení,**

- opěra je z hrubého rádkového zdiva z kamene. Kusové stavivo (kámen) je kvalitní. Spáry v minulosti povrchově vyspraveny spárovací maltou, která je místy postižena trhlinami, anebo zcela chybí. Za spárovací maltou se nachází původní malta, která je vlhká a velmi nekvalitní (bez tmele),
- na lící opěry celoplošně uchycené zelené mikroorganismy a ve spárách uchycená drobná vegetace (mech),
- úložné prahy opěr nejsou zřízeny.



Obr.G34-10 **Detail levé části druhé podpěry, levobřežní opěry. Pohled na její líc ve směru staničení,**

- spárovací malta na mnoha místech postižena řadou trhlin, anebo zcela chybí. Za spárovací maltou se nachází původní malta, která je vlhká a velmi nekvalitní (bez tmele),
- na lící opěry celoplošné uchycené zelené mikroorganismy.

MOSTNÍ KŘÍDLA

Obr.G34-11 **Levé křídlo první podpěry, pravobřežní opěry. Pohled zleva doprava, po vodě,**

- křídlo je rovnoběžné, z nepravidelného řádkového zdiva z hrubě opracovaného kamene (stejný materiál jako u dříků opěr), spáry zdiva v minulosti vyspravené cementovou maltou, ta je postižena řadou trhlin, anebo zcela chybí. Za spárovací maltou se nachází původní malta, která je vlhká a velmi nekvalitní (bez tmele),
- četné stopy po zatékání zpod říms, místy inkrustace a výluhy pojiva z malty, a uchycené zelené mikroorganismy vlivem dlouhodobě zvýšené vlhkosti,
- na fasádách římsy hojně uchycená drobná vegetace (mech) a místy dochází k hloubkovému větrání betonu.



Obr.G34-12 **Pravé křídlo první podpěry, pravobřežní opěry. Pohled zprava doleva, proti vodě,**

- viz obr. G34-11.



Obr.G34-13 **Levé křídlo druhé podpěry, levobřežní opěry. Pohled zleva doprava, po vodě,**

- křídlo je rovnoběžné, z řádkového zdiva z hrubě opracovaného kamene (stejný materiál jako u dříků opěr), spáry zdiva v minulosti vyspravené cementovou maltou, ta je postižena řadou trhlin, anebo zcela chybí. Za spárovací maltou se nachází původní malta, která je vlhká a velmi nekvalitní (bez tmele),
- četné stopy po zatékání zpod říms, místy inkrustace a výluhy pojiva z malty, a uchycené zelené mikroorganismy a drobná vegetace (mech) vlivem dlouhodobě zvýšené vlhkosti,
- na fasádách římsy hojně uchycená drobná vegetace (mech) a místy dochází k hloubkovému větrání betonu.



Obr.G34-14 **Pravé křídlo druhé podpěry, levobřežní opěry. Pohled zprava doleva, proti vodě,**

- viz obr. G34-13.

FASÁDY NOSNÉ KONSTRUKCE A ŘÍMSY

Obr.G34-15 **Detail uložení začátku ŽB desky (levá fasáda) na první podpěře, pravobřežní opěře. Pohled zleva doprava, po vodě a proti směru staničení,**

- deska je na opěře uložena přímo, lepenka na první podpěře, pravobřežní opěře nebyla zastižena,
- na fasádě NK četné stopy po zatékání, místy inkrustace,
- beton ŽB desky povrchově větrá. NK lehce prověšená,
- na fasádě NK místy obnažené, korodující výztužné vložky s nedostatečným krytím,
- na fasádách římsy v hojné míře uchycení drobné vegetace (mechu), beton římsy větrá, místy i hloubkově, římsy postiženy řadou zavlhlých trhlin, lokálně odtržené části betonu.



Obr.G34-16 **Levá (návodní) fasáda mostu. Pohled zleva doprava a po vodě,**

- korodovaná a prověšená chránička zasahující do mostního profilu může při přívalovém dešti způsobit jeho ucpání splaveninami,
- viz obr. G34-15.



Obr.G34-17 **Detail uložení konce ŽB desky (levá fasáda) na druhé podpěře, levobřežní opěře. Pohled zleva doprava, po vodě,**

- NK je na opěře uložen přímo, na lepenku, viz obr. G34-34,
- na fasádě NK četné stopy po zatékání, místy inkrustace,
- beton ŽB desky povrchově větrá,
- na fasádě NK místy obnažené, korodující výztužné vložky s nedostatečným krytím,
- na fasádách římsy v hojné míře uchycená drobná vegetace (mech), beton říms větrá, místy i hloubkově, římsy postiženy řadou zavlhlých trhlin, lokálně odtržené části betonu.



Obr.G34-18 **Detail levostranné římsy. Pohled zleva doprava, po vodě a vzhůru,**

- beton říms celoplošně větrá, místy došlo k odtržení povrchových vrstev.



Obr.G34-19 **Detail uložení začátku ŽB desky (pravá fasáda) na první podpěře, pravobřežní opěře. Pohled zprava doleva a proti vodě,**

- NK je na opěře uložena přímo, lepenka v úložné spáře na první podpěře nebyla zastižena,
- na fasádě NK četné stopy po zatékání, místy inkrustace,
- beton ŽB desky povrchově větrá,
- na fasádě NK místy obnažené, korodující výztužné vložky s nedostatečným krytím,
- na fasádách římsy v hojně míře uchycení drobné vegetace (mechu), beton říms větrá, místy i hloubkově, římsy postiženy řadou zavlhlých trhlin, lokálně odtržené části betonu.



Obr.G34-20 **Pravá (povodní) fasáda mostu. Pohled zprava doleva a proti vodě,**

- pro vyloučení poškození výztuže NK a vozovka vrtána zdola,
- ostatní viz obr. G34-19.



Obr.G34-21 **Detail uložení konce ŽB desky (pravá fasáda) na druhé podpěře, levobřežní opěře. Pohled zprava doleva, proti po vodě,**

- NK je na opěře uložena přímo, na lepenku, viz obr. G34-34,
- na fasádě NK četné stopy po zatékání, místy inkrustace,
- beton ŽB desky povrchově větrá,
- na fasádě NK místy obnažené, korodující výztužné vložky s nedostatečným krytím,
- na fasádách římsy v hojné míře uchycena drobná vegetace (mech), beton říms větrá, místy i hloubkově, římsy postiženy řadou zavlhlých trhlin, lokálně odtržené části betonu.



Obr.G34-22 **Detail pravostranné římsoy nad první podpěrou, pravobřežní opěrou. Pohled proti směru staničení a vzhůru,**

- na římsách četné stopy po zatékání s inkrustacemi i ve formě krápníků,
- na římsách celoplošně uchycená drobná vegetace (mech) a zelené mikroorganismy,
- beton říms celoplošně větrá, místy i hloubkově, lokálně došlo k odtržení části betonu říms.

NOSNÁ KONSTRUKCE – PODHLEDY

Obr.G34-23 **Podhled levé části NK mostu. Pohled zleva doprava, po vodě, proti směru staničení a vzhůru,**

- vlevo na obr. druhá podpěra, levobřežní opěra,
- NK mostu železobetonová monolitická deska o rozpětí 3,05 m a konstrukční výšce 0,20 m (dle ML),
- Na podhledu NK uchycené zelené mikroorganismy vlivem dlouhodobě zvýšené vlhkosti,
- na podhledu lokálně obnažené a korodující výztužné vložky s nedostatečným krytím.



Obr.G34-24 **Podhled pravé části NK mostu. Pohled zprava doleva, proti vodě, ve směru staničení a vzhůru,**

- vlevo na obr. první podpěra, pravobřežní opěra,
- ostatní viz obr. G34-23.



Obr.G34-25 **Detail podhledu v pravé části NK mostu při první podpěře, pravobřežní opěře. Pohled proti směru staničení a vzhůru,**

- NK je na druhé podpěře, levobřežní opěře uložena přímo, v úložné spáře lepenka nebyla zastižena,
- na podhledu NK uchycené zelené mikroorganismy vlivem dlouhodobě zvýšené vlhkosti,
- na podhledu lokálně obnažené a korodující výztužné vložky s nedostatečným krytím.



Obr.G34-26 **Detail podhledu v levé části NK mostu při druhé podpěře, levobřežní opěře. Pohled ve směru staničení a vzhůru,**

- NK mostu železobetonová monolitická deska o rozpětí 3,05 m a konstrukční výšce 0,20 m (dle ML),
- NK na druhé podpěře, levobřežní opěře uložena přímo na lepenku,
- Na podhledu NK uchycené zelené mikroorganismy vlivem dlouhodobě zvýšené vlhkosti,
- na podhledu lokálně obnažené a korodující výztužné vložky s nedostatečným krytím.

VOZOVKA NA MOSTĚ

Obr.G34-27 **Průhled levým jízdním pruhem vozovky na mostě. Pohled ve směru staničení a dolů,**

- ohrusnou vrstvu vozovky na mostě tvoří asfaltový beton,
- vozovka na mostě v levotočivém oblouku, příčný sklon vozovky je jednostranný (levý), niveleta vozovky ve směru staničení klesá,
- vozovka v minulosti nadbytečně zesílená, výška římsy nad povrch vozovky pouze 20 mm, viz obr. G34-30,
- mostní závěry na mostě nejsou zřízeny, anebo jsou podpovrchové,
- vozovka na mostě je v uspokojivém stavu, jediné trhliny se vyskytují v přechodové oblasti před mostem, viz obr. G34-29,
- zábradlí je na mostě vytvořené z ocelových „I“ profilů, sloupky ve vzdálenosti ve vzdálenosti 1850 mm, s vodorovnou výplní po 360 mm (dle normy max 120 mm), celková výška zábradlí 960 mm (dle ČSN 73 6201 min. 1100 mm).



Obr.G34-28 **Průhled levým jízdním pruhem vozovky na mostě. Pohled proti směru staničení a dolů,**

- viz obr. G34-27.



Obr.G34-29 **Vozovka na začátku přechodové oblasti před mostem. Pohled zleva doprava, po vodě a dolů,**

- příčná trhлина ve vozovce na začátku přechodové oblasti před mostem, v jiných částech vozovky se trhliny neobjevují.



Obr.G34-30 **Detail vozovky na mostě při levostranné římse. Pohled proti směru staničení a dolů,**

- ohrusnou vrstvu vozovky na mostě tvoří asfaltový beton,
- vozovka na mostě v levotočivém zakružovacím oblouku, příčný sklon vozovky je jednostranný (levý), niveleta vozovky ve směru staničení mostu klesá,
- vozovka v minulosti nadbytečně zesílená, výška římse nad povrchem vozovky pouze 20 mm,
- mostní závěry na mostě nejsou zřízeny, anebo jsou podpovrchové,
- vozovka na mostě je v uspokojivém stavu, jediné trhliny se vyskytují v přechodové oblasti před mostem, viz obr. G34-29.

ODVODNĚNÍ POVRCHU MOSTU

Obr.G34-31 **Detail skluzu před první podpěrrou, pravobřežní opěrrou. Pohled zleva doprava,**

- odvodnění vozovky mostu je realizováno pomocí příčného a podélného sklonu vozovky,
- na levé (návodní) straně je voda z vozovky odváděna betonovými skluzy před i za mostem. Následkem nedostatečného založení došlo k jejich podemletí, viz obr. G34-33,
- skluzy zanesené posypovým materiálem, na jejich povrchu uchycené mikroorganismy a drobná vegetace (mech),



Obr.G34-32 **Detail skluzu za druhou podpěrrou, levobřežní opěrrou. Pohled zleva doprava,**

- viz obr. G34-31.

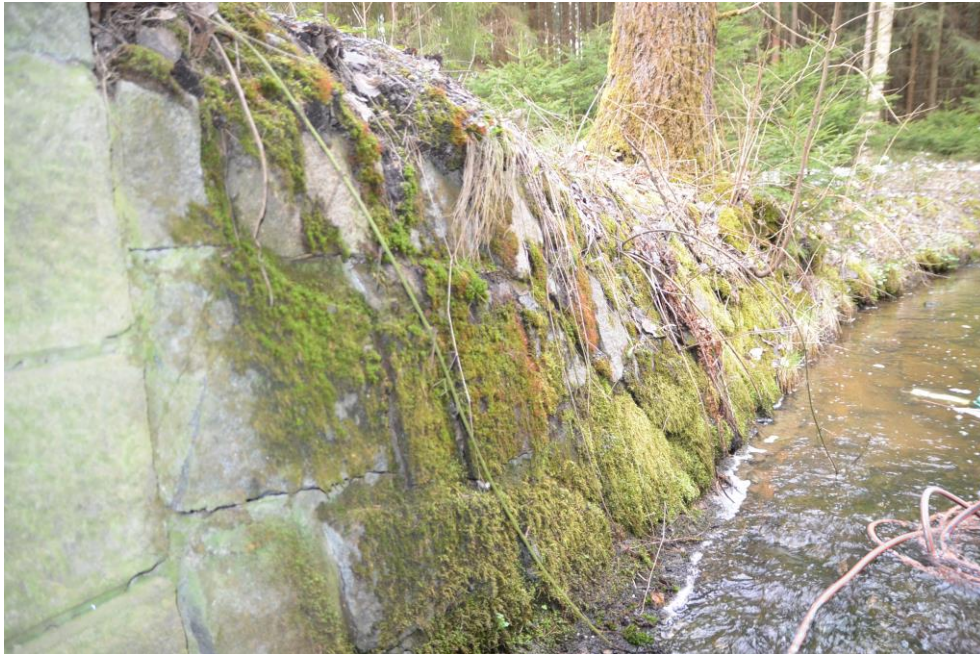


Obr.G34-33 **Detail skluzu za druhou podpěrrou, levobřežní opěrrou. Pohled ve směru staničení,**
- vlivem srážkové vody došlo k podemletí betonových skluzů.

DOPLŇUJÍCÍ FOTO



Obr.G34-34 **Detail uložení NK na druhou podpěry, levobřežní opěru. Pohled ve směru staničení,**
- NK je na opěře uložena přímo, na lepenku a vrstvu cementového betonu.



Obr.G34-35 **Nábřežní zeď navazující na druhou podpěru, levobřežní opěru na její pravé (povodní) straně. Pohled zleva doprava a po vodě,**

- na obě opěry plynule navazují nábřežní zdi, na levé (návodní) straně mostu v délce přibližně 4 m a na pravé (povodní) straně mostu v délce cca 15m (dle HPM z r.2020).

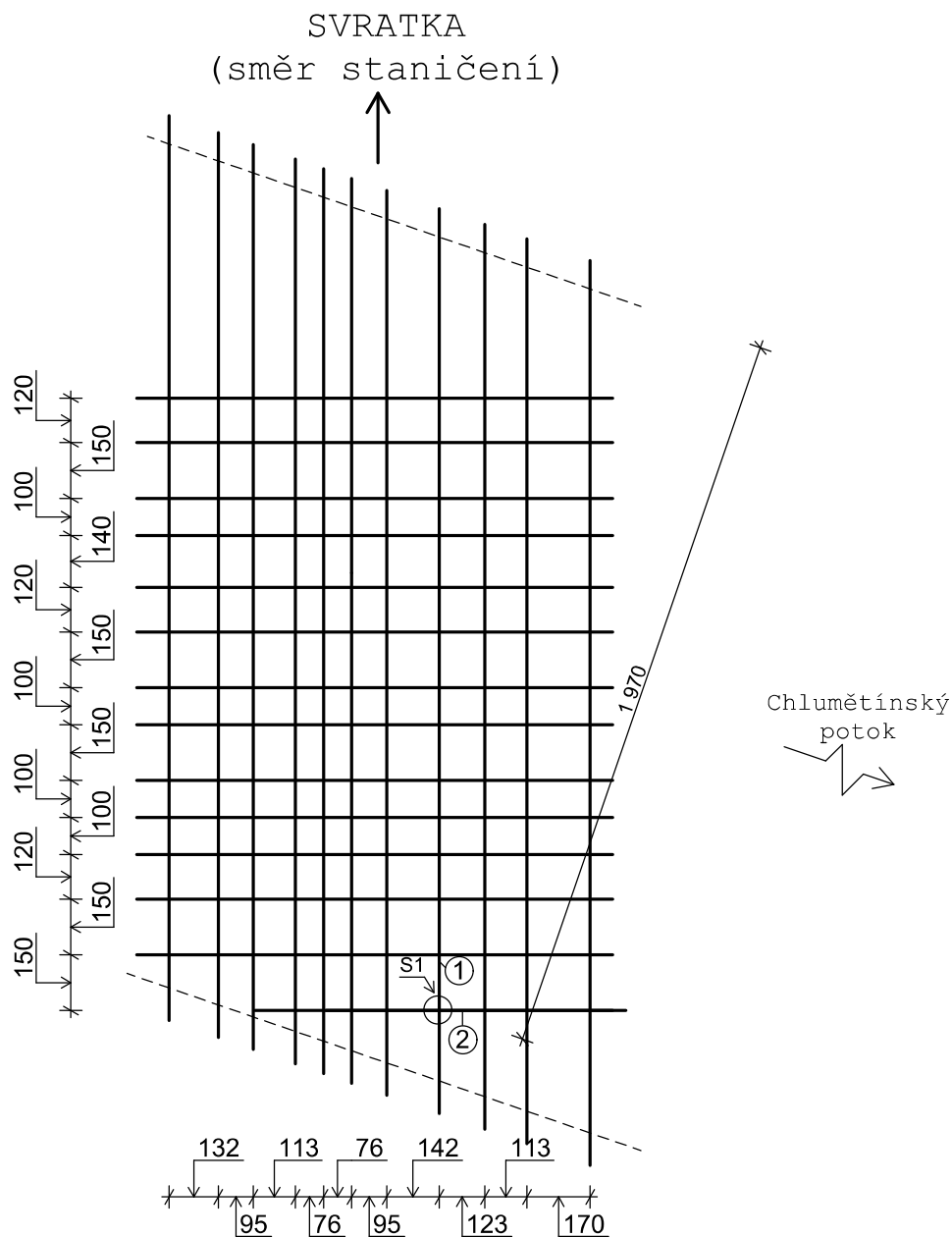


Obr.G34-36 **Detail konce pravostranné římsy. Pohled zprava doleva,**
- na konci pravostranné římsy nad druhou podpěrrou, levobřežní opěrou je umístěn bod státní nivelace.

ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, DRUHU, STAVU A POLOHY VÝZTUŽE

VYZTUŽENÍ PODHLEDU ŽB DESKY

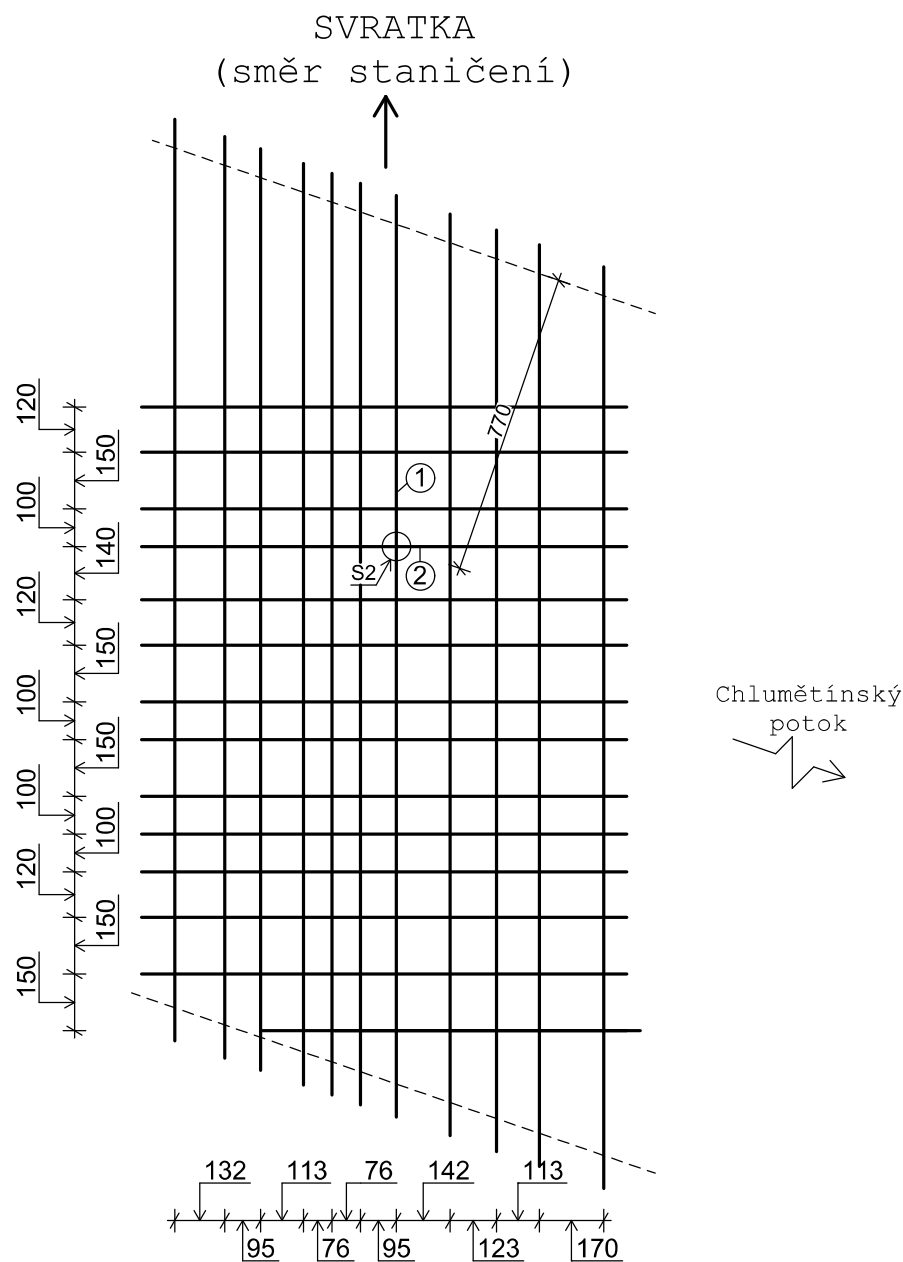
SONDA S1 - PŘI PRVNÍ PODPĚŘE, PRAVOBŘEŽNÍ OPĚŘE
PŮDORYS M 1:20



- ① Hlavní (podélná) výztuž je přibližně rovnoběžná. V sondě S1 je kruhového průřezu $\varnothing 15$ mm na povrchu hladká. Krytí zdola v místě sondy je 10 mm. Vzdálenost výztužných vložek v půdoryse je $70 \div 170$ mm, průměrně po cca 115 mm. Výztuž vykazuje korozi, bez oslabení.
- ② Rozdělovací (příčná) výztuž v sondě S1 je přibližně kolmá na hlavní (podélnou) výztuž, je kruhového průřezu $\varnothing 8$ mm. Na povrchu hladká. Krytí v místě sondy je 30 mm. Vzdálenost $100 \div 150$ mm, průměrně po cca 130 mm. Výztuž nevykazuje korozi.

VYZTUŽENÍ PODHLEDU ŽB DESKY

SONDA S1 - V DRUHÉ POLOVINĚ ROZPĚTÍ ŽB DESKY
PŮDORYS M 1:20



- ① Hlavní (podélná) výztuž je přibližně rovnoběžná. V sondě S2 je kruhového průřezu $\varnothing 15$ mm na povrchu hladká. Krytí zdola v místě sondy je 25 mm. Vzdálenost výztužných vložek v půdoryse je $70 \div 170$ mm, průměrně po cca 115 mm. Výztuž vykazuje mírnou korozi, bez oslabení.
- ② Rozdělovací (příčná) výztuž v sondě S2 je přibližně kolmá na hlavní (podélnou) výztuž, je kruhového průřezu $\varnothing 8$ mm. Na povrchu hladká. Krytí v místě sondy je 40 mm. Vzdálenost $100 \div 150$ mm, průměrně po cca 130 mm. Výztuž nevykazuje korozi.

PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI

Most Krejcar, ev. č. 343-017

Podrobný statický výpočet zatížitelnosti

Obsah:

1	Identifikační údaje mostu	3
2	Stručný popis mostu	3
3	Metoda řešení.....	3
4	Zatížení.....	6
4.1	Zatížení stálá	6
4.1.1	Vlastní tíha konstrukce	6
4.1.2	Ostatní stálé zatížení (charakteristické hodnoty)	6
4.2	Zatížení nahodilá.....	6
4.2.1	Dynamické účinky zatížení dopravou při stanovení zatížitelnosti	6
4.2.2	Normální zatížitelnost.....	8
4.2.3	Výhradní zatížitelnost	10
4.2.4	Výjimečná zatížitelnost	11
4.2.5	Zatížitelnost na jednu jednoduchou nápravu	12
4.2.6	Zatížitelnost lávek pro chodce a cyklisty.....	12
4.2.7	Vodorovné účinky zatížení při stanovení zatížitelnosti.....	12
5	Posouzení na únavu	13
6	Kombinace zatížení	13
6.1	Sestavy zatížení dopravou pro stanovení zatížitelnosti.....	13
6.2	Mezní stav únosnosti	13
6.3	Mezní stav použitelnosti.....	14
7	Závěr	15
8	Přílohy a posudky.....	16

1 Identifikační údaje mostu

Název mostu:	Most přes Chlumětinský za obcí Krejcar
Rok postavení:	1925
Místo:	silnice II/343 v extravilánu
Obec:	Svratka
Katastrální území:	Svratka (761 567)
Kraj:	Kraj Vysočina
Objednatel:	Kraj Vysočina v zastoupení Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p. o. Kosovská 1122/16 586 01 Jihlava
Správce silnice a mostu:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p. o. Kosovská 1122/16 586 01 Jihlava
Zhotovitel diagnostického průzkumu:	Ing. Jan Kryštof, Mostní vývoj s. r. o., (IČ: 262 82 097) Bohuslava Martinů 758/137, 602 00 Brno
Zhotovitel výpočtu zatížitelnosti:	Mostní projekce s. r. o., IČ 067 54 449 Jana Babáka 2733/11, 612 00 Brno Ing. František Pokorný, ČKAIT 1 006 240 +420 776 583 906, pokorny@mostniprojekce.cz

2 Stručný popis mostu

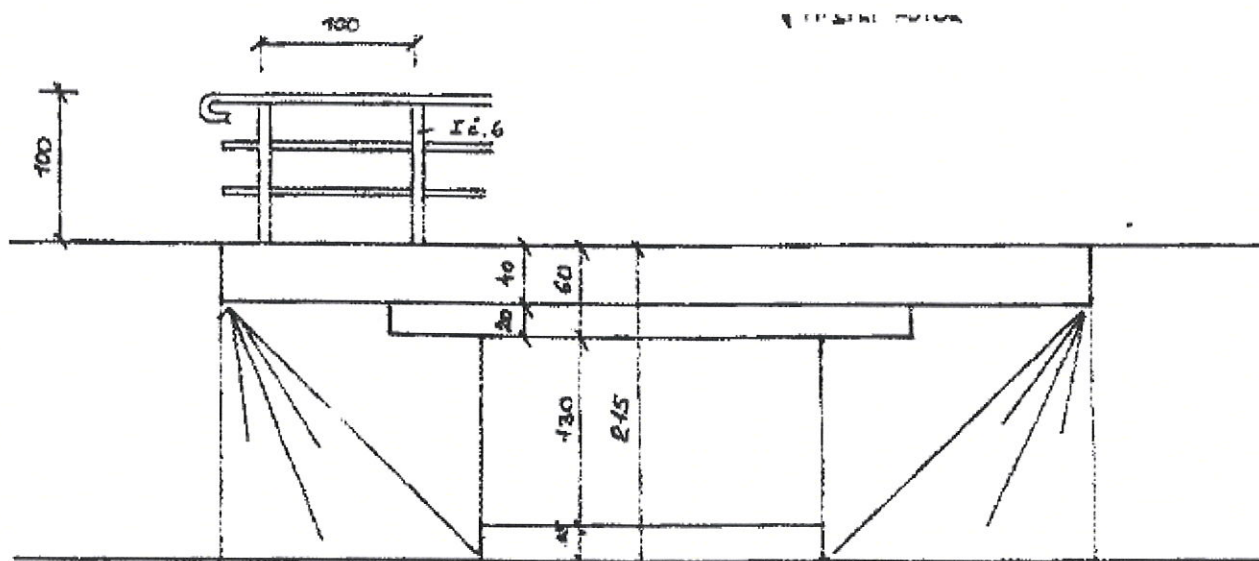
Jedná se o jednopolový mostní objekt o kolmé světlosti 2,15 m a převádí silnici II/343 přes Chlumětinský potok za obcí Kameničky (za hájenkou Krejcar) v k.ú. Chlumětín/Svratka. Šikmost mostu je levá a úhel křížení s překračovanou vodotečí je 78,89g (dle ML). Niveleta na mostě klesá ve směru staničení, půdorysně je most v levotočivém oblouku. Nosná konstrukce mostu je tvořena železobetonovou monolitickou deskou, působící jako prostý nosník. Spodní stavbu reprezentují koncové podpěry – opěry. Jsou masivní, zděné z hrubě opracovaného řádkového zdiva, nároží opěr je provedeno z tesaných kvádrů. Úložné prahy nejsou zřízeny. Na obě opěry plynule navazují nábrežní zdi. Mostní křídla jsou stejné konstrukce zděná z hrubě opracovaného řádkového zdiva.

3 Metoda řešení

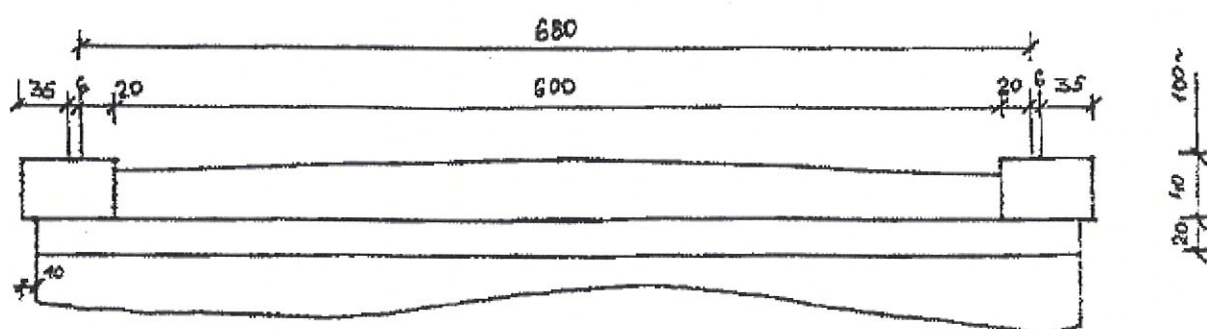
Jako podklad sloužil diagnostický průzkum. Statické účinky na mostní konstrukci byly řešeny programem AxisVM X6, posouzení průřezu v Idea StatiCa. Byla modelována šikmá desková konstrukce. Posouzení bylo provedeno pomocí dimenzačních momentů. Byl posouzen rozhodující průřez v poli. Krytí původní hladké

Most Krejcar, ev. č. 343-017

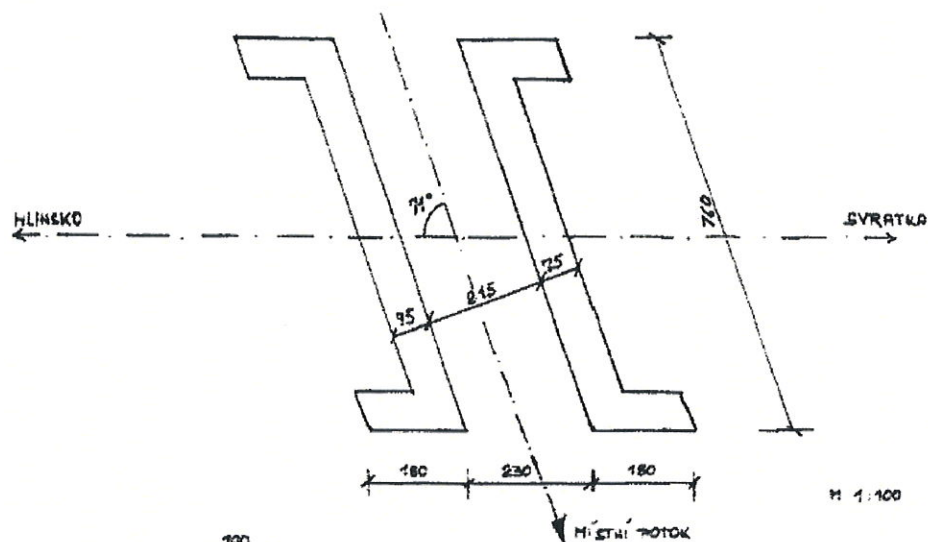
hlavní výztuže bylo uvažováno 25 mm dle diagnostického průzkumu. Most je výrazně převrstven, je uvažován roznos vozovkových vrstvami až do těžištní osy stávající desky tl. 200 mm pod úhlem 45°.



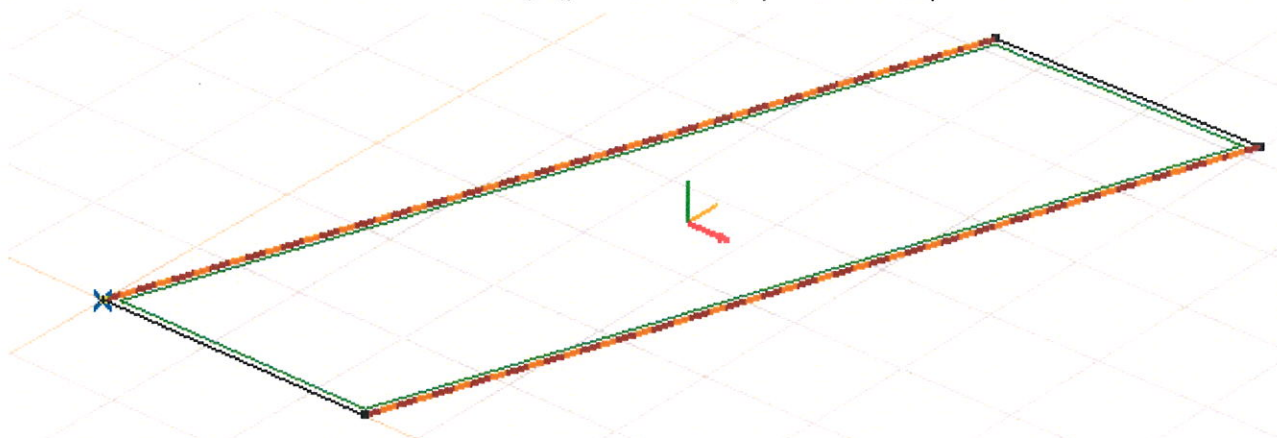
Obr. 1 - Podélný řez (převzato z ML)



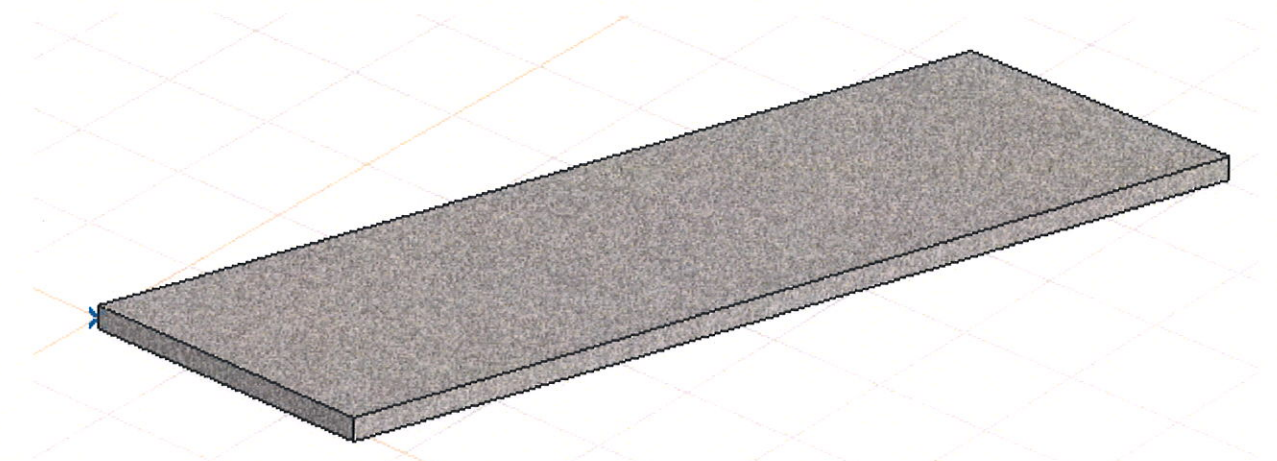
Obr. 2 - Příčný řez (převzato z ML)



Obr. 3 - Půdorys (převzato z ML, opačná šikmost)



Obr. 4 - Osové schéma modelu



Obr. 5 - Rendering modelu (objemová kontrola)

Most Krejcar, ev. č. 343-017

4 Zatížení

4.1 Zatížení stálá

4.1.1 Vlastní tíha konstrukce

automaticky generováno programem, tl. desky 0,200 m, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

4.1.2 Ostatní stálé zatížení (charakteristické hodnoty)

římsy (levá i pravá)

$$A = 0,373 \text{ m}^2$$

$$\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$$

$$g_{1,lř,k} = 9,33 \text{ kN/mb}$$

vozovkové vrstvy (na m^2)

$$A = 1,0 \times 0,505 = 0,505 \text{ m}^2$$

$$\gamma = 23 \text{ kN/m}^3$$

$$g_{1,voz,k} = 11,62 \text{ kN/m}^2$$

mostní zábradlí

$$g_{1,zabr,k} = 0,3 \text{ kN/mb}$$

4.2 Zatížení nahodilá

Uvažováno dle normy ČSN 73 6222 (07/2013) vč. změny Z1 (07/2015) – Zatížitelnost mostů pozemních komunikací. Zatížitelnost se stanovuje podrobným nebo kombinovaným statickým výpočtem.

4.2.1 Dynamické účinky zatížení dopravou při stanovení zatížitelnosti

Všechny účinky nahodilých zatížení se násobí příslušnými dynamickými součiniteli v závislosti na náhradní délce a vlastní frekvenci, pokud se nepočítá přesněji lze brát:

4.2.1.1 Normální zatížitelnost:

Zatížení jedním kolem, jednou nápravou $\delta = 1,40$

Zatížení jedním zatěžovacím pruhem a pruhy Δ_i $\delta = \delta_1$

Zatížení dvěma zatěžovacími pruhy a pruhy Δ_i $\delta = \delta_2$

Zatížení třemi a více zatěžovacími pruhy a pruhy Δ_i $\delta = \delta_3$

4.2.1.2 Výhradní zatížitelnost:

Zatížení jedním kolem, jednou nápravou $\delta = 1,40$

Zatížení dvěma, třemi nebo čtyřmi nápravami, zatížení celým vozidlem $\delta = \delta_1$

4.2.1.3 Výjimečná zatížitelnost:

Zatížení jedním kolem, jednou nápravou, více nápravami i celou soupravou $\delta = 1,05$

4.2.1.4 Ostatní případy zatížitelnosti:

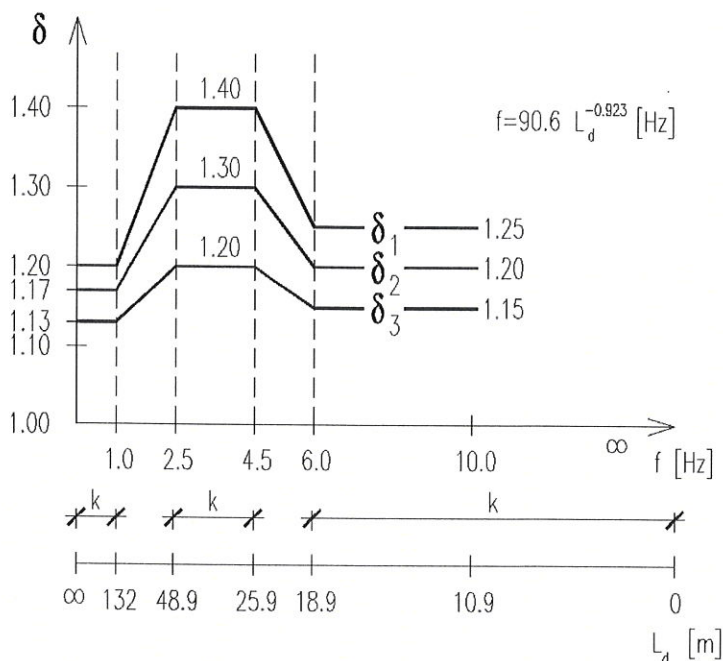
Rovnoměrné zatížení na vozovce (pro posouzení jako lávky pro chodce) $\delta = 1,10$

Rovnoměrné zatížení chodníků $\delta = 1,00$

Dynamické součinitele δ_1 , δ_2 , δ_3 se určí podle obrázku níže s pomocí vztahu $f = 90,6 L_d^{-0,923}$ (Hz), takto:

a) V úsecích, kde jsou hodnoty δ_i konstantní (označených k), se dynamický součinitel stanoví v závislosti na náhradní délce L_d (viz tabulka 8.1 ČSN 73 6222)

b) V ostatních úsecích, kde se hodnoty δ_i mění, je nutné určit vlastní frekvenci nosné konstrukce mostu. Dynamický součinitel se potom určí z obrázku níže lineární interpolací podle vlastní frekvence.



Obr. 6 - Dynamické součinitele δ_1 , δ_2 , δ_3 v závislosti na vlastní frekvenci f [Hz]

U přesypávaných mostů s výškou přesypávky h alespoň 0,5 m je dovoleno dynamický součinitel stanovený dle předchozích pravidel δ_i redukovat na hodnotu $\delta_{red,i}$ danou výrazem:

$$\delta_{red,i} = \left(1 - \frac{h - 0,5}{10}\right) \cdot \delta_i \geq 1,0$$

Při zjednodušené analýze příčného směru mostu se má uvažovat dynamický součinitel nejméně hodnotou stanovenou pro podélný směr mostu.

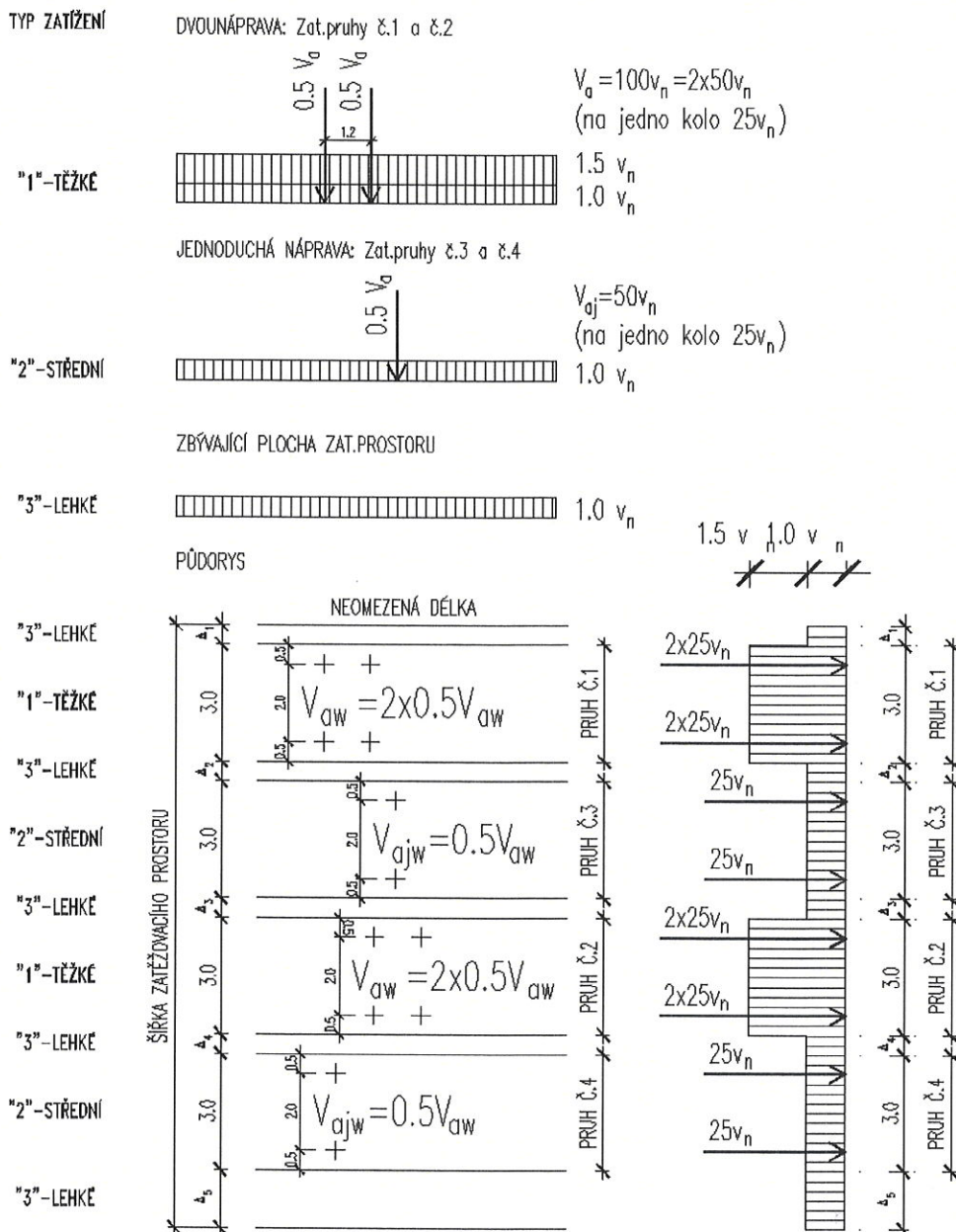
Dynamický součinitel pro zatížení jedním kolem a jednou nápravou ($\delta = 1,40$) se obvykle uplatní i při analýze prvků mostovky (desky trámových mostů, podélníky, příčníky), kde je toto zatížení dominantní.

V případě náhlého extrémního účinku na prvek mostu se, při stanovení normální a výhradní zatížitelnosti, uvažuje při zatížení jedním (prvním) kolem a jednou (první) jednoduchou nápravou $\delta = 2,0$ (např. pro stanovení zatížitelnosti mostního závěru a jeho kotvení, pro stanovení zatížitelnosti desky mostovky u mostního závěru – především konzolové).

4.2.2 Normální zatížitelnost

Zatěžovací schéma vychází z modelu LM1 definovaného v ČSN EN 1991-2 včetně šířky a číslování zatěžovacích pruhů w_i . Zatěžovací schéma obsahuje:

- po jedné dvounápravě v zatěžovacích pruzích č. 1 a č. 2. Zatížení na každou dvounápravu je $V_n = 100v_n$, tj. $2 \times 50 v_n$,
- po jedné jednoduché nápravě v zatěžovacích pruzích č. 3 a č. 4, zatížení na každou jednoduchou nápravu je $V_{aj} = 1 \times 50 v_n$
- rovnoměrné zatížení s hodnotou $2,5 \times v_n$ neomezené délky v zatěžovacích pruzích č. 1 a č. 2
- rovnoměrné zatížení s hodnotou v_n neomezené délky v zatěžovacích pruzích č. 3 a č. 4 a na zbývajících ploše zatěžovacího prostoru



Obr. 7 - Charakteristická normová sestava (schéma) pro stanovení normální zatížitelnosti V_n . Zatěžovací pruhy se mohou v příčném směru libovolně přemísťovat.

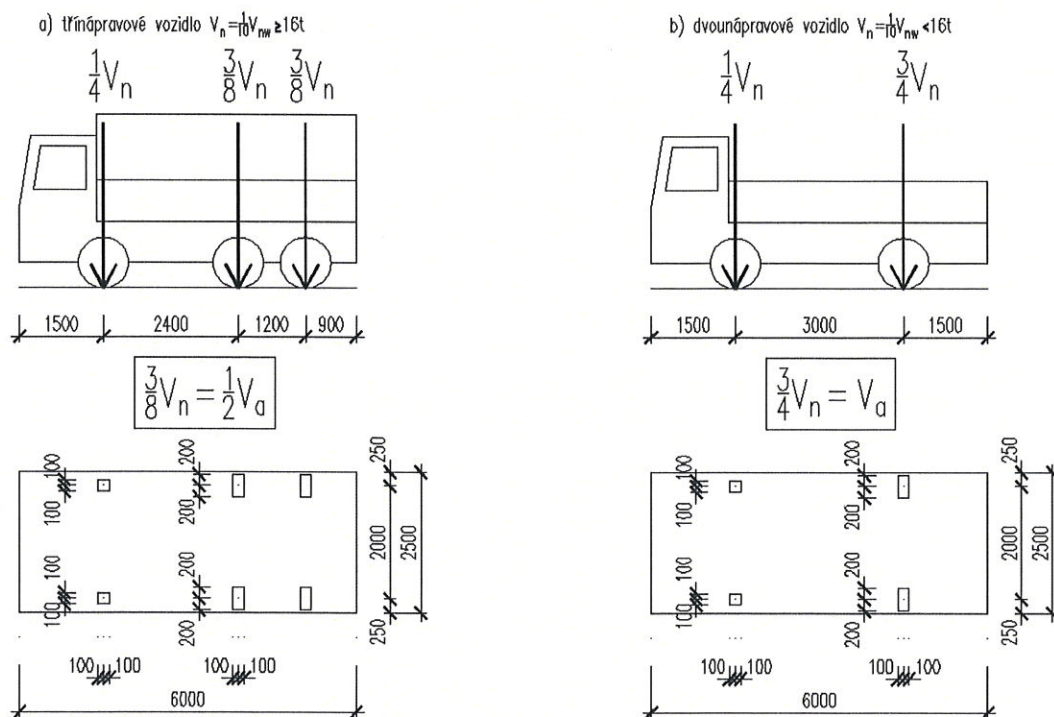
Most Krejcar, ev. č. 343-017

Počet a šířka zatěžovacích pruhů se určí v závislosti na šířce zatěžovacího prostoru w , jako vzdálenost mezi zvýšenými obrubami nebo svodidly, a to:

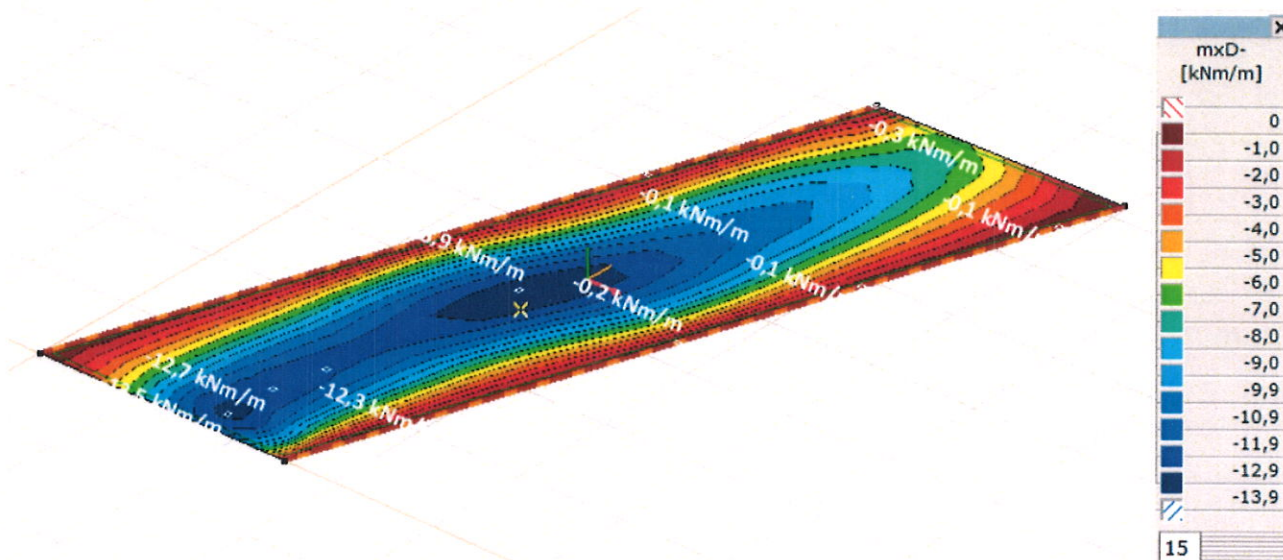
- $w \leq 5.4 \text{ m}$ jeden zatěžovací pruh šířky 3.0 m
- $5.4 \leq w \leq 6.0 \text{ m}$ dva zatěžovací pruhy šířky 0.5w
- $w > 6.0 \text{ m}$ w/3.0 zatěžovacích pruhů (zaokrouhleno na celé číslo dolů) š. 3.0 m

Poznámka: Pokud normální zatížitelnost V_n je stanovena menší než 16 t, je nutno při zatížení typu „1“ v zatěžovacích pruzích č. 1 a č. 2 nahradit dvounápravu náhradní jednoduchou nápravou podle obrázku. Zatížení náhradní jednoduché nápravy je stejné jako na původní dvounápravu, tedy $100v_n$ (na kolo $50v_n$).

Při zatížení typu „1“ a rozpětí $L > 20\text{m}$ lze nahradit dvounápravu v zatěžovacích pruzích č. 1 a č. 2 náhradní jednoduchou nápravou.



Obr. 8 - Schémata vozidel pro stanovení normální zatížitelnosti



Obr. 9 - Momenty m_{xD-} , 2-nápravové vozidlo pro stanovení normální zatížitelnosti

4.2.3 Výhradní zatížitelnost

Výhradní zatížitelnost se stanoví:

- jako největší přípustná hmotnost V_r jediného dvounápravového vozidla podle obr. a) dole pokud jeho stanovená hmotnost je nejvýše rovna 16 t
- jako největší přípustná hmotnost V_r jediného třínápravového vozidla podle obr. b) dole pokud jeho stanovená hmotnost je nejvýše rovna 32 t a zároveň je stanovená hmotnost jediného dvounápravového vozidla podle obr. a) dole větší než 16 t
- jako největší přípustná hmotnost V_r jediného šestinápravového vozidla podle schématu níže pokud je stanovená hmotnost jediného třínápravového vozidla podle obr. b) dole větší než 32 t

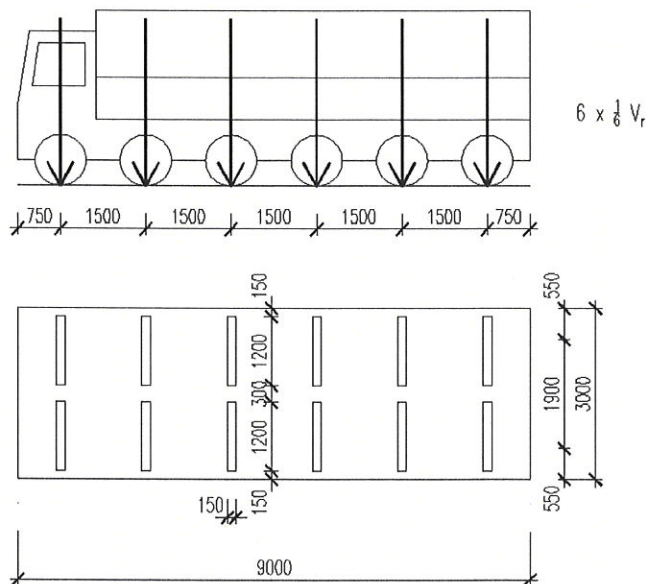


Schéma šestinápravového vozidla pro stanovení výhradního zatížení V_r

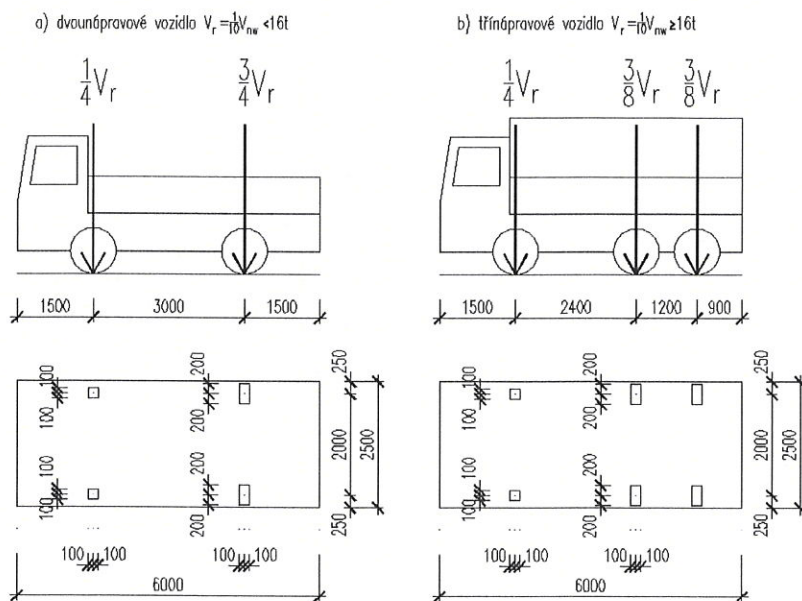
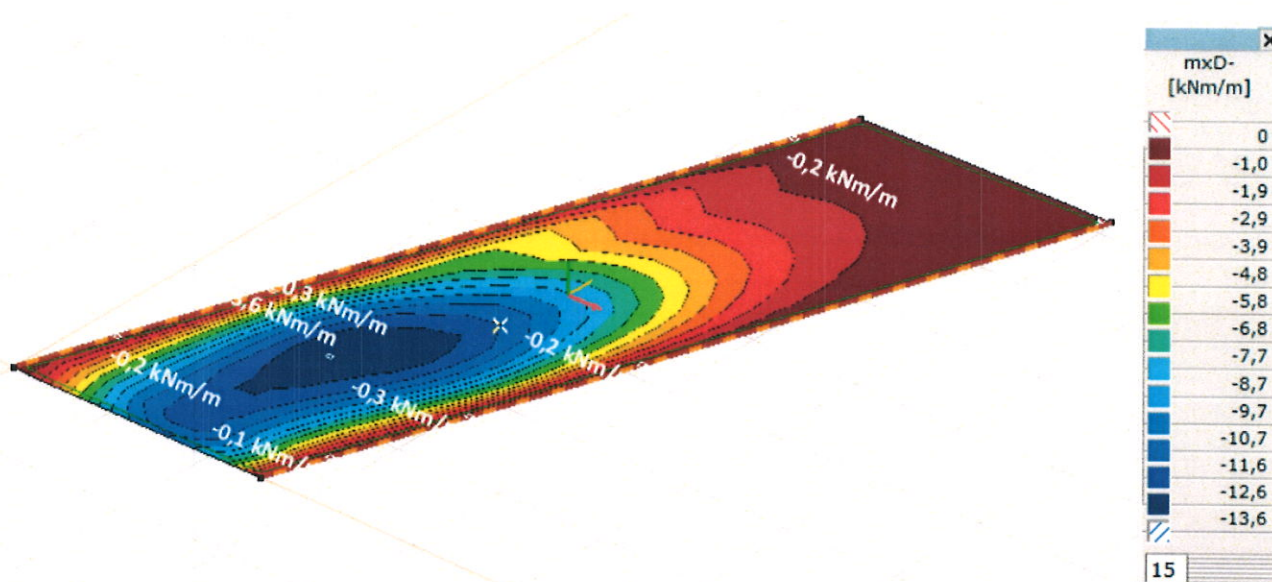


Schéma dvounápravového a třínápravového vozidla pro stanovení výhradního zatížení V_r

Obr. 10 - Schémata vozidel pro stanovení výhradní zatížitelnosti



Obr. 11 - Momenty $m_{xD'}$, 6-nápravové vozidlo pro stanovení výhradní zatížitelnosti

4.2.4 Výjimečná zatížitelnost

Výjimečná zatížitelnost se stanoví jako největší přípustná hmotnost devítinápravového vozidla, které se po mostě pohybuje v předepsané stopě (s největší přípustnou odchylkou $\pm 0,5\text{m}$ a předepsanou rychlostí).

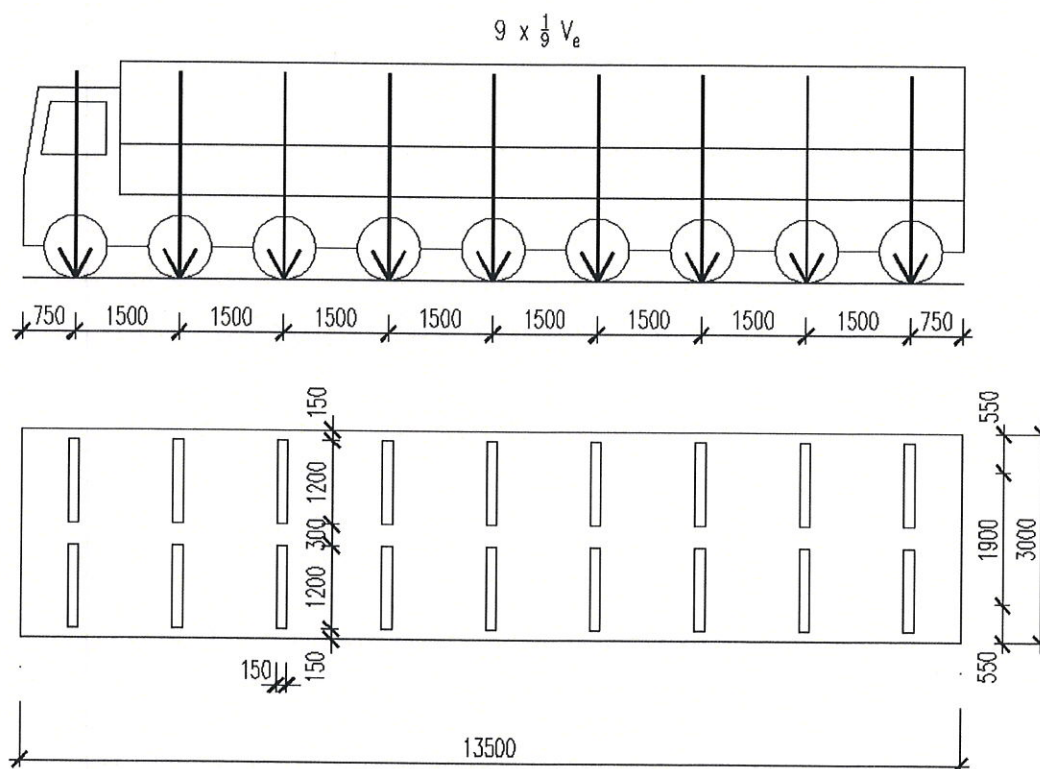
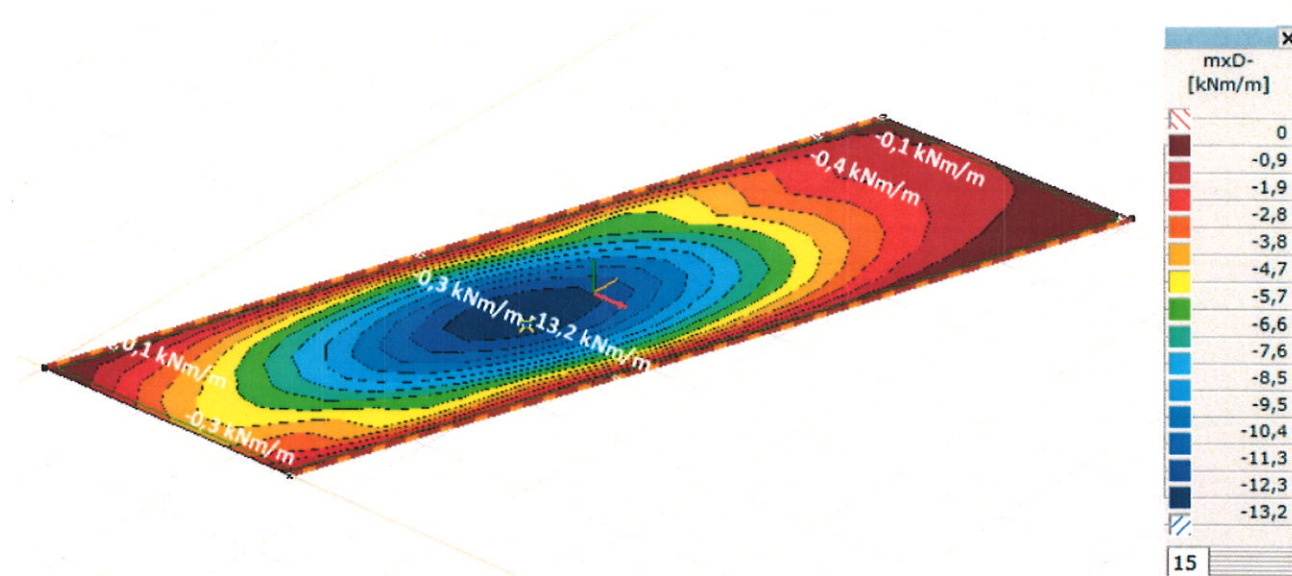


Schéma šestinápravového vozidla pro stanovení výhradního zatížení V_e

Obr. 12 - Schéma zvláštní soupravy pro stanovení výjimečné zatížitelnosti

Obr. 13 - Momenty m_{xD} , 9-nápravové vozidlo pro stanovení výjimečné zatížitelnosti

4.2.5 Zatížitelnost na jednu jednoduchou nápravu

Zatížitelnost na jednu jednoduchou nápravu V_{aj} v tunách při normální nebo výhradní zatížitelnosti se stanoví jako největší hodnota zatížení na nápravu z následujících hodnot:

- u dvounápravového vozidla jako 3/4 jeho hmotnosti
- u třínápravového vozidla jako 3/8 jeho hmotnosti
- u šestinápravového vozidla jako 1/6 jeho hmotnosti

4.2.6 Zatížitelnost lávek pro chodce a cyklisty

Normální zatížitelnost lávek pro chodce a cyklisty je největší přípustná hodnota proměnného rovnoměrného zatížení v kN/m^2 . Výhradní a výjimečná zatížitelnost se u lávek nestanovuje.

4.2.7 Vodorovné účinky zatížení při stanovení zatížitelnosti

4.2.7.1 Brzdné a rozjezdové síly

a) Při stanovení normální zatížitelnosti jako část svislého zatížení podle schématu normální zatížitelnosti umístěného na posuzované konstrukci nebo její části v pruzích se zatížením typu „1“ (obvykle pruhy 1 a 2), která je dána pro každý z těchto pruhů výrazem:

$$0,2 V_{aw} + 0,025 v_{n1} w_1 L$$

- $v_{n1(2)}$...rovnoměrné zatížení v pruhu č. 1, (resp. 2)
- w_1 ...šířka zatěžovacího pruhu č. 1, (resp. 2)
- L ...délka zatížené části konstrukce

b) Při stanovení výhradní zatížitelnosti jako 0,15 násobek tíhy náprav vozidla výhradní zatížitelnosti umístěného na posuzované konstrukci nebo její části.

4.2.7.2 Odstředivé síly

Uvažují se tam, kde je třeba pouze pro stanovení normální a výhradní zatížitelnosti, jako n_{tk} násobek celkového svislého zatížení mostu dopravou:

$$n_{tk} = \frac{v^2}{127 r} \varphi$$

v ...návrhová rychlost komunikace v místě mostu v km/h , $v \leq 70 \text{ km/h}$

r ...poloměr směrového oblouku na mostě v m

φ ...redukční součinitel, který se uvažuje, podle počtu zatěžovacích pruhů na vozovce, hodnotami:

pro jeden zatížený pruh	1,00	pro tři zatížené pruhy	0,65
pro dva zatížené pruhy	0,75	pro čtyři a více zatížených pruhů	0,55

5 Posouzení na únavu

Posouzení na únavu se provádí v odůvodněných případech, a to pouze při stanovení normální zatížitelnosti. Jedná se o most malého rozpětí. Posouzení na únavu nebude provedeno.

6 Kombinace zatížení

Jednotlivé sestavy zatížení dopravou pro stanovení příslušné zatížitelnosti mostu se uvažují jako jedno charakteristické zatížení pro další kombinaci s nedopravním zatížením. Pro kombinace zatížení dopravních s nedopravními zatíženími platí ČSN EN 1990.

6.1 Sestavy zatížení dopravou pro stanovení zatížitelnosti

Sestava zatížení	Normální zatížení	Vodorovné síly	Zatížení chodníků a cyklistických pruhů
n_1	Charakteristická hodnota podle 7.1 ²⁾	–	Redukovaná hodnota $w_1 = 2,5 \text{ kN/m}^2$
n_2	Častá hodnota (tj. $\psi_{1,1}$ násobek charakteristické hodnoty podle 7.1)	Charakteristická hodnota ²⁾ podle 7.4	–
n_3 ¹⁾	Charakteristická hodnota podle 9.3.2.	–	–
POZNÁMKY			
¹⁾ Pro posouzení na únavu.			
²⁾ Nejúčinnější zatížení.			

Tabulka 7.1 – Sestavy zatížení dopravou pro stanovení normální zatížitelnosti

Sestava zatížení	Výhradní zatížení	Vodorovné síly	Svislé zatížení chodníků a cyklistických pruhů
r_1	Charakteristická hodnota podle 7.2 ¹⁾	–	Redukovaná hodnota $w_1 = 2,5 \text{ kN/m}^2$
r_2	Častá hodnota (tj. $\psi_{1,1}$ násobek charakteristické hodnoty podle 7.2)	Charakteristická hodnota ¹⁾ podle 7.4	–
POZNÁMKA ¹⁾ Nejúčinnější zatížení.			

Tabulka 7.2 – Sestavy zatížení dopravou pro stanovení výhradní zatížitelnosti

Pro stanovení výjimečné zatížitelnosti se použije jediná sestava zatížení s charakteristickými hodnotami podle 4.1.1.6

6.2 Mezní stav únosnosti

Kombinace zatížení se má uvažovat podle rovnice 6.10:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

nebo alternativně pro mezní stavy STR a GEO jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů:

výraz

6.10a:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

výraz

6.10b:

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Součinitel kombinace pro stanovení příslušné zatížitelnosti je zaveden hodnotou $\psi_{0,1} = 0,75$. Mimořádná kombinace zatížení se při stanovení zatížitelnosti mostů neuvažuje.

6.3 Mezní stav použitelnosti

Kombinace zatížení, které se mají uvažovat v příslušných návrhových situacích, mají odpovídat ověřovaným požadavkům použitelnosti a podmínkám provozu. Kombinace zatížení pro mezní stavy použitelnosti jsou symbolicky definovány následujícími výrazy:

a) charakteristická kombinace (obvykle se používá pro nevratné mezní stavy):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

b) častá kombinace (obvykle se používá pro vratné mezní stavy):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

c) kvazistálá kombinace (obvykle se používá pro dlouhodobé účinky a vzhled konstrukce):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Součinitel kombinace pro stanovení příslušné zatížitelnosti je zaveden hodnotou $\psi_{1,1} = 0,75$.

Tento podrobný statický výpočet navazuje na statický výpočet nového mostu, ve kterém byla posouzena mezní šířka trhlin. Z tohoto důvodu zde nebude tento výpočet opakován.

7 Závěr

V podrobném statickém výpočtu byla ověřena zatížitelnost nosné konstrukce. Níže uvedené zatížitelnosti nově postavené mostní konstrukce byly stanoveny v souladu s ČSN 73 6220, ČSN 73 6222.

Zatížitelnosti nosné konstrukce stanovené podrobným statickým výpočtem Vv:

normální	$V_n = 11 \text{ t}$
výhradní	$V_r = 56 \text{ t}$
výjimečná (0,5 m od osy mostu)	$V_e = 107 \text{ t}$
na jednu jednoduchou nápravu	$V_{ajn} = 4,1 \text{ t}$
	$V_{ajr} = 9,3 \text{ t}$

V souladu s článkem 14.1 ČSN 73 6222 bude provedeno osazení DZ omezující okamžitou celkovou hmotnost vozidel, neboť výše uvedené zatížitelnosti nesplňují podmínky $V_n \geq 26 \text{ t}$, $V_{aj} \geq 11,5 \text{ t}$. Tabulka s omezením hmotnosti jediného vozidla nebude osazena, neboť je splněna podmínka $V_r \geq 48 \text{ t}$.

Poznámka k přílohám: Zatížitelnost normální a výhradní byly stanoveny při pohybu vozidel v nejnepříznivější poloze, tedy při na kraji NK. Zatížitelnost výjimečná při jízdě soupravy 0,5 m od osy mostu. Hodnoty „999“ v tabulkách značí, že v dané tabulce není tato zatížitelnost vyhodnocována.

V Brně dne 10. 6. 2022



Ing. František Pokorný

Výpočet zatížitelnosti nosné konstrukce dle ČSN 73 6222:

akce: **343-017**
 místo posudku: **řez 1 - příčel v ose rozpětí tl. 200 mm**
 veličina: ohybový moment

charakteristické hodnoty posuzované veličiny:

zatěžovací stav	vlastní tíha g_0	předpětí	ost. stálé g_1 vozovka, římsy, svodidla atd.	ost. stálé g_2 zemní tlaky, smrštění, atd.	pokles podpor $\Delta u = 10 \text{ mm}$	teplota
M_{char}	3,9 kNm	0,0 kNm	9,5 kNm	0,0 kNm	0,0 kNm	0,0 kNm

$$\text{rovnice 6.10a} - \sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \leq M_{Rd}$$

$$\text{rovnice 6.10b} - \sum \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \leq M_{Rd}$$

$$\xi = 0,85$$

$$\gamma_{set} = 1,20$$

$$\gamma_{Q,i} = 1,50$$

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_{Q,1} = 1,35$$

$$\psi_{0,teplota} = 0,60$$

$$\gamma_P = 1,00$$

$$\psi_{0,1} = 0,75$$

$$M_{Rd} = 37,7 \text{ kNm}$$

$$M_{V_{k,c,a}} = 19,4 \text{ kNm}$$

$$M_{V_{k,c,b}} = 16,5 \text{ kNm}$$

$$\text{rozhodující } M_{V_{k,c}} = 16,5 \text{ kNm}$$

zatížitelnost	normální	výhradní	výjimečná	lávek pro chodce
popis zatížení	spojité $v_{n,1}$	vozidlo 6N V_r	vozidlo 9N V_e	spojité v_{spoj}
V_i výchozí	1,0 kN/m ²	600 kN	900 kN	5,0 kN/m ²
$M_{vi, char}$	15,9 kNm	999,0 kNm	13,2 kNm	0,0 kNm
$\delta =$	1,20	1,25	1,05	1,10

$M_{v\delta} =$	19,1 kNm	1248,8 kNm	13,9 kNm	0,0 kNm
-----------------	----------	------------	----------	---------

$n =$	0,87	0,01	1,19	neuvádí se
$V_{i,n} =$	0,87 kN/m ²	7,9 kN	1073,8 kN	neuvádí se

Výsledné zatížitelnosti V_v stanovené podrobným statickým výpočtem:

normální	$V_n =$	11 t
výhradní	$V_r =$	0 t
výjimečná	$V_e =$	107 t
na jednu jednoduchou nápravu	$V_{aj,n} =$	4,1 t
	$V_{aj,r} =$	0,0 t
normální zatížitelnost lávek pro chodce a cyklisty	$v_n =$	neuvádí se

Výpočet zatížitelnosti nosné konstrukce dle ČSN 73 6222:

akce: **343-017**
 místo posudku: **řez 1 - příčel v ose rozpětí tl. 200 mm**
 veličina: ohybový moment

charakteristické hodnoty posuzované veličiny:

zatěžovací stav	vlastní tíha g_0	předpětí	ost. stálé g_1 vozovka, římsy, svodidla atd.	ost. stálé g_2 zemní tlaky, smrštění, atd.	pokles podpor $\Delta u = 10 \text{ mm}$	teplota
M_{char}	4,0 kNm	0,0 kNm	10,0 kNm	0,0 kNm	0,0 kNm	0,0 kNm

$$\text{rovnice 6.10a} - \sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \gamma_{0,i} Q_{k,i} \leq M_{Rd}$$

$$\text{rovnice 6.10b} - \sum \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \gamma_{0,i} Q_{k,i} \leq M_{Rd}$$

$\xi =$	0,85	$\gamma_{set} =$	1,20	$\gamma_{Q,i} =$	1,50
$\gamma_G =$	1,35	$\gamma_{Q,1} =$	1,35	$\psi_{0,teplota} =$	0,60
$\gamma_P =$	1,00	$\psi_{0,1} =$	0,75		

$$M_{Rd} = 37,7 \text{ kNm}$$

$$M_{V_{k,c,a}} = 18,6 \text{ kNm}$$

$$M_{V_{k,c,b}} = 16,0 \text{ kNm}$$

$$\text{rozhodující } M_{V_{k,c}} = 16,0 \text{ kNm}$$

zatížitelnost	normální	výhradní	výjimečná	lávek pro chodce
popis zatížení	spojité $v_{n,1}$	vozidlo 6N V_r	vozidlo 9N V_e	spojité v_{spoj}
V_i výchozí	1,0 kN/m ²	600 kN	900 kN	5,0 kN/m ²
$M_{vi, char}$	999,0 kNm	13,6 kNm	999,0 kNm	0,0 kNm
$\delta =$	1,20	1,25	1,05	1,10

$M_{v\delta} =$	1198,8 kNm	17,0 kNm	1049,0 kNm	0,0 kNm
-----------------	------------	----------	------------	---------

$n =$	0,01	0,94	0,02	neuvádí se
$V_{i,n} =$	0,01 kN/m ²	565,6 kN	13,8 kN	neuvádí se

Výsledné zatížitelnosti V_v stanovené podrobným statickým výpočtem:

normální	$V_n =$	0 t	přepočten 2N
výhradní	$V_r =$	56 t	
výjimečná	$V_e =$	1 t	
na jednu jednoduchou nápravu	$V_{aj,n} =$	0,0 t	
	$V_{aj,r} =$	9,3 t	
normální zatížitelnost lávek pro chodce a cyklisty	$v_n =$	neuvádí se	

Projekt:
Projekt číslo:
Autor:

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů
- 3 Posouzení řezů
- 3.1 Řez pole

1 Data projektu

Název projektu
Autor
Datum vytvoření protokolu 01.06.2022
Verze 22.0.0.3013

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01 EN 1992-2:2008-07, CSN:2014-01/NA:2014-10
Návrhová životnost	100 let

2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

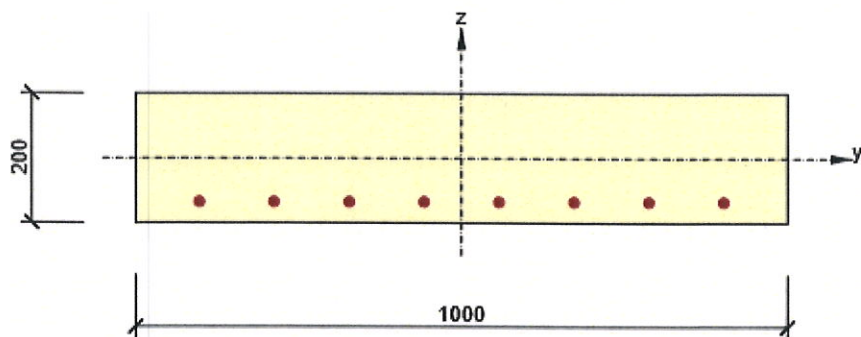
Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Hodnota [%]	Status posudku
pole	M 1 (Nosníková deska)	R 1	99,7	✓

3 Posouzení řezů

3.1 Řez pole

3.1.1 Kritický extrém ZB deska 343-017

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Beton: C20/25
Stáří: 28,0 d
Výztuž: (Cc, Cb, C34, C37, C38)
ø15-115 mm (1537mm²), z = -68 mm

3.1.1.1 Souhrn

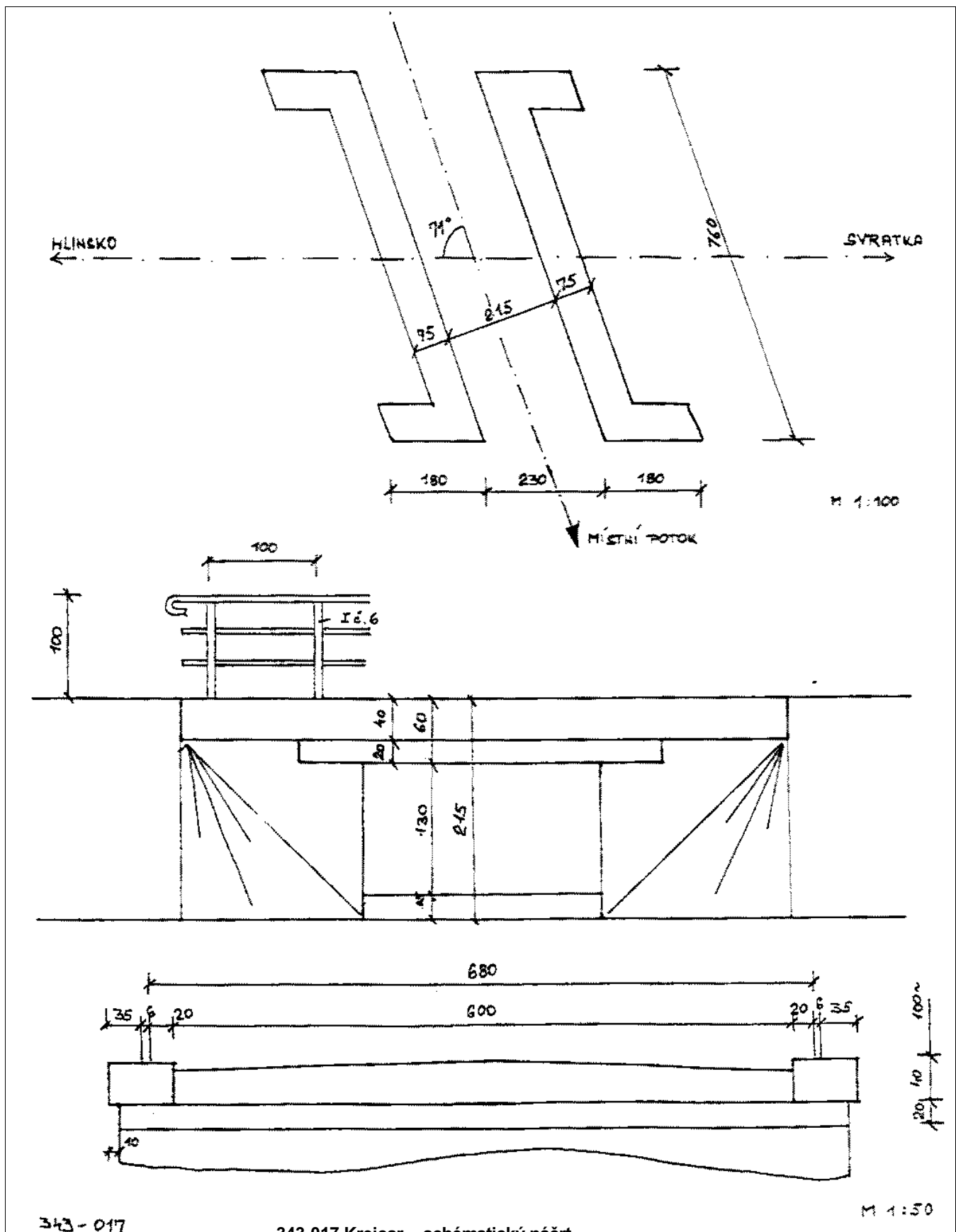
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	0,0	31,4	0,0			99,7	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	37,7	0,0			99,7	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	37,7	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	31,4	0,0			99,7	OK
Šířka trhliny	0,0	31,4	0,0			63,4	OK

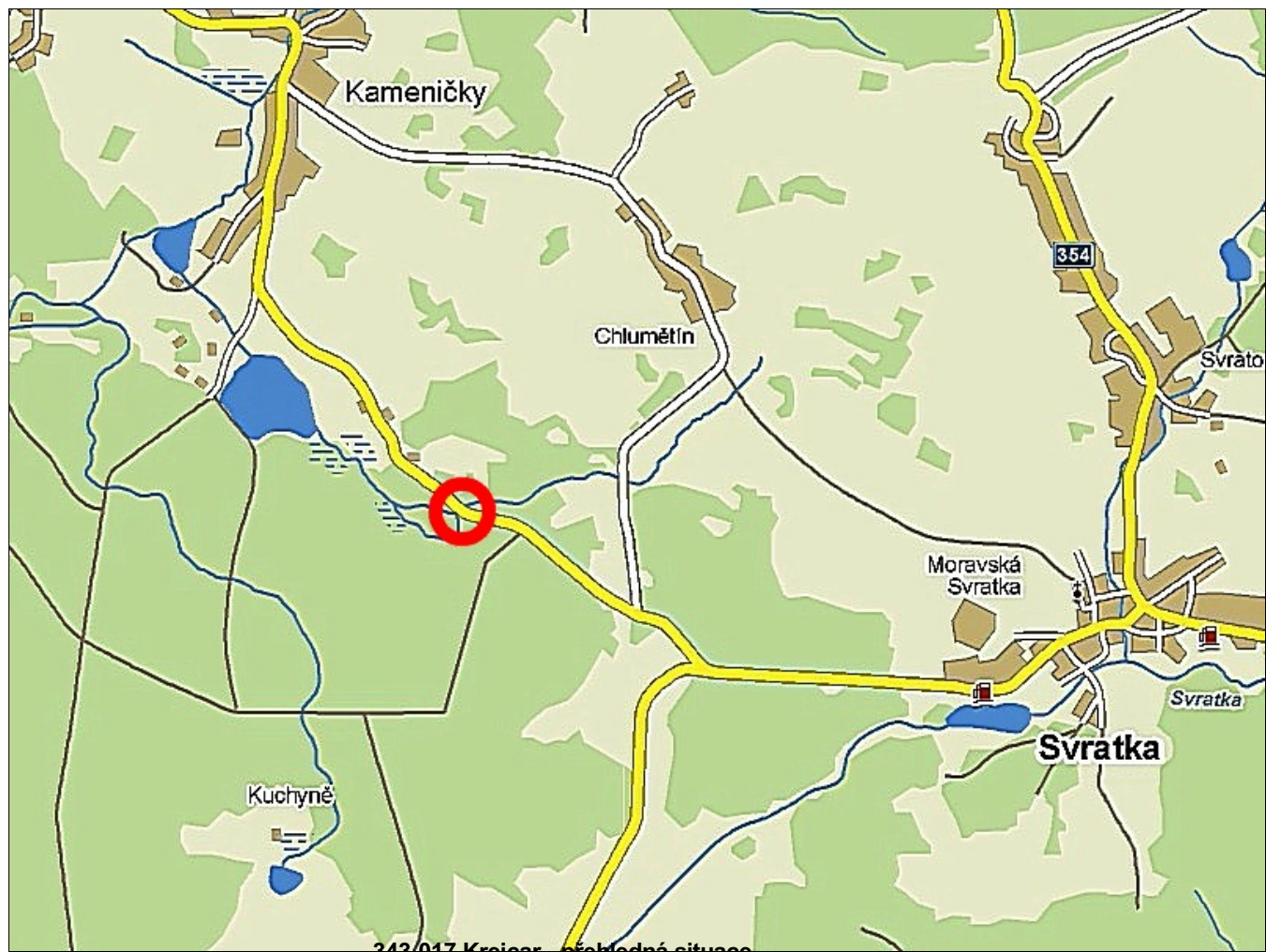
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

PŘEHLED PRACÍ A MOSTNÍ LIST S NÁČRTEM

Mostní list mostu pozemní komunikace			
Ev.č. mostu:	343-017		
Název mostu:	Most přes potok Chlumětínský za obcí KREJCAR		
Místní název:			
Předmět přemostění:	Vodoteč (stálý průtok)		
Převáděná komunikace:	2. třída / 343		
Název převáděné komunikace:			
Staničení liniové:	32.978 km	Staničení na úseku: 1.057 km	
Rok postavení:	1925		
Rok poslední rekonstrukce:			
Kraj:	Vysočina		
Okres:	Žďár nad Sázavou		
Obec (MČ):	Svratka		
Katastrální území:	Svratka		
Správce mostu:	Kraj Vysočina, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, KSÚSV Žďár nad Sázavou, cestmistrovství Žďár nad Sázavou		
Zpracovatel mostního listu:			
Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení: $V_n = -$ $V_r = -$ $V_e = -$ $V_{aj}(V_a) = -$ Rok:			
Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení: N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý) $V_n = 26.0\text{ t}$ $V_r = 31\text{ t}$ $V_e = 52\text{ t}$ $V_{aj}(V_a) = 19.5\text{ t}$ Rok: 2020			
Základní údaje			
Celkový počet polí: 1		Délka přemostění: 2.30 m	Délka NK: 3.80 m
Šikmost: Pravá 78.89 g		Volná šířka: 6.80 m	Celková šířka mostu: 7.22 m
Plocha mostu: 27.44 m ²			
Souřadnice mostu		S-JTSK X: -636436 Y: -1098122	WGS: 49.716382°N 15.986947°E
Popis spodní stavby: Opěry: zděné z lomového kamene (řádkové zdivo). Nároží opěr provedeno z tesaných kvádrů. Křídla: rovnoběžná, zděná z lomového kamene (řádkové zdivo).			
Popis nosné konstrukce: ŽB deska prostá. Uložení NK přímé (na lepenku). Římky ŽB monolitické.			
Poznámka k nosné konstrukci:			
Ostatní údaje			
Výška mostu nad terénem: 2.15 m		Výška NK nad hladinou vody: 0.00 m	
Q ₁₀₀ : -		Normální hladina vody: 0.25 m	
Navrhovaná hladina NH: - m n.m.		Kontrolní navrhovaná hladina KNH: - m n.m.	
Mostní podpěry a křídla			
-	Počet: 2		
	Typ podpěr: Krajní opěra	Druh: Masivní opěra	Materiál: Kámen
	Délka: 7.60 až 7.60 m	Šířka: 0.75 až 0.75 m	Výška: 1.60 až 1.60 m
Nosná konstrukce			
-	Počet polí: 1		
	Šikmá světlost: 2.30 m	Kolmá světlost: 2.15 m	Konstrukční výška: 0.20 m
	Rozpětí: 3.05 m	Šířka NK min.: - m	Šířka NK max.: - m
	Převažující materiál: Železobeton	Další materiál: Nezadaný	
	Druh statického působení: Deska prostá Prefabrikát: Nezadaný		
Vozovka			
-	Povrch komunikace: Živice	Skladba vozovky:	
	Šířka mezi obrubami: 6.00 m		
Chodníky			
- (Levý chodník)	Povrch chodníku: Nezadaný	Šířka chodníku: 0.00 m	Plocha chodníku: 0.00 m ²
- (Pravý chodník)	Povrch chodníku: Nezadaný	Šířka chodníku: 0.00 m	Plocha chodníku: 0.00 m ²
Svodidla/zábradelní svodidla			
-	Druh svodidla:	Výrobce:	Délka: - m
	Zábradlí: ocelové s vodorovnou výplní se třemi madly, sloupky profilu I 100 mm, madla trubky prům. 50 mm, v. zábradlí vpravo 0.90m, vlevo 0.94m od římsy.		
Cizí zařízení na mostě			

-	Typ zařízení: Správce: Vpravo vzdušné vedení NN. Pod římsou na návodní straně chránička prům. 85mm.	
Správní údaje		
Archivace projektu: Nezadaná		
Klasifikační stupeň stavu mostu		
Nosná konstrukce: IV - Uspokojivý Spodní stavba: V - Špatný Použitelnost: IV - Omezeně použitelné		
Datum provedení poslední HPM(1HPM,MPM): 8.7.2020		
Reprodukční pořizovací hodnota: 46900.00 Kč Datum posledního stanovení: 24.11.2009		
<div style="text-align: right;"> Dne: Vypracoval - podpis: </div>		
Datum tisku: 28.5.2022 08:45 Vytisknul z BMS: Kryštof Jan, Ing.		





343/017 Krejcar - přehledná situace

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. 343-017 přes Chlumětínský potok na silnici II/343 za obcí
Krejcar**

kalkul. č.967, var.1, přehled prací

ROK 2022

č.	Druh práce (množství x sazba)	NÁKLADY
1	Přípravné práce, zajištění podkladů:	4 h
2	Diagnostický průzkum:	
2.1	Příprava, řízení a vyhodnoc.průzkumu a zkoušek:	
2.1.1	Vizuální prohlídka včetně foto v terénu více než 90 m a propustky individuální kalkulací	14 h
2.1.2	Sestavení záznamu, vyhodnocení zkoušek, zhotovení fotodokum. s komentářem a návrhem na řešení stavu objektu	24 h
2.1.4	Grafická příloha k protokolu:	2 h
2.2	Pevnost betonu tvrdoměrem dle ČSN 73 1373: Počet měř.míst dle ČSN 73 2011 a 12 504-2:	
	opěry (kámen) 0ks NK, deska 16ks	
	Celkem zkoušených míst: 16ks	16 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: 0 (Kč/vývrt)	
	opěry (kámen) 0ks NK, deska zdola 2ks	
	Celkem odebr. vzorků (jeden z pol.2.9):	2
	- zaprav. otv. po vývrtech vodorovných:	2
2.4	Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu (přidržnost):	0 ks
2.6	Zjištění druhu, množství, polohy a stavu výztuže: Betonářská výztuž	
	opěry (kámen) 0ks NK, deska zdola 2ks	
	Celkem zkoušených průřezů: 2ks	2 ks
2.6.1	Elektromagnetickou indukční metodou: - zkoušení a zakres u staveb jednoduchých.:	2 průř.
2.6.2	Georadarovou metodou:	0 průř.
2.6.3	Mechanické porušení částí průřezů bez zapravení:	2 průř.
2.6.4	Zapravení porušených průřezů:	2 průř.
2.8	Kvalita spárové malty zdiva:	
	opěry 12ks NK, deska 0ks	
	12(míst)	12 míst
2.9	Tloušťka a složení konstr.	
	- sonda vrtaná ve voz. (1x NK, 0x přech.obl.): 1(ks)	
	- sonda vrtaná přes opěru: 1(ks)	
2.9.1	Měření, zakreslení a popis:	2
2.9.2	Vrtaná sonda dvojité 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
2.9.4	Vrtaná sonda jednoduch. ve voz. v přech.obl. ø56 mm pro nevodotěs. zapravení ø56 mm:	1 sonda
2.9.5	Neodotěsné zapravení otvoru po sondě v přech.obl.:	1 sonda
2.9.6	Prodloužení sondy přes vozovku a klenbu z obvyklých 300 mm na 705mm. Úpatní (svislá) sonda v konstr.:	405 mm

-vrtaná sonda svislá ø50+100 mm pro zjištění tl. a skladby vodorovn.konstr. do tl. 1 m:	1 sonda
-zapravení otvorů/sond po vrtech svislých za každý i započatý 1,0 m:	000 mm
2.9.8 Vodorovné sondy v opěře:	
-vrtaná sonda vodorovná ø75+100 mm pro zjištění tl. a skladby svislých konstrukcí do š. 1 m:	740 mm
-zapravení otvorů/sond po vrtech vodorovných za každý i započatý 1,0 m:	1 sonda
2.9.11 Vrtaná či kopaná sonda k ověření způsobu založení včetně hutněného zasypání:	0 ks
3 Zpřístupnění konstrukce, dopr. značení:	
3.1.A Lešení lehké pracovní půdorysu 0,8 x 2,5 m:	0
3.2 Dopravní značení (na překračující kom.). Je to v zatáčce !:	
3.2.1 Dopravní přenosné značky:	
4(ks)	2 dny
3.2.2 Dopravní kužely:	
8(ks)	2 dny
3.2.3 Světelný blikající kužel:	
2(ks)	2 dny
3.2.4 Postupně blikající řada:	
5(ks)	2 dny
4 Dopravné:	
4.1 Technologické vozidlo:	4x85 km
4.3 Osobní vozidlo:	2x85 km
5 Pomocné práce, práce v hodinové sazbě + atypické subd.:	
5.14 Přepočet zatížitelnosti, subdodávka firmy Mostní projekce:	Ing.Pokorný

Podklady: Ceník MV 2022, Ceník vrtacích prací MSV/OMO 1996,

Poznámky:

- 1) V případě výskytu nesoudržného materiálu tloušťky větší než 200 mm pod pevnými vrstvami bude vrt ukončen. Zbytek bude změřen s přesností ± 10 mm.

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

Jan Kryštof

Brno, 12.06.2022

most 343-017 Krejcar přes Chlumětinský p.
 Kalkul č.967, var.1, PŘEHLED PRACÍ

Zpracoval Ing. Jan Kryštof

DOKLADY ZHOTOVITELE



MINISTERSTVO DOPRAVY

**Odbor liniových staveb
a silničního správního úřadu**

nábř. Ludvíka Svobody 1222/12, 110 15 PRAHA 1



č. j.: MD-6151/2021-930/9

V souladu s Metodickým pokynem Systém jakosti v oboru pozemních komunikací – část II/2 – průzkumné a diagnostické práce č. j. 20840/01-120, ve znění pozdějších změn, Ministerstvo dopravy, Odbor liniových staveb a silničního správního úřadu

vydává

OPRÁVNĚNÍ

**k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami,
údržbou a správou pozemních komunikací**

číslo 494/2021

pro

Ing. Jana K r y š t o f a

Datum narození: 11. 5. 1943

Bydliště:

Ulice: Bohuslava Martinů 758/137

Obec/město: Brno

PSČ: 602 00

Tel./fax: 775 566 300

Zaměstnavatel/firma: Mostní vývoj, s.r.o.

Ulice: Bohuslava Martinů 758/137

Obec/město: Brno

PSČ: 602 00

Tel./fax: 775 566 300

E-mail: mostni.vyvoj.brno@seznam.cz


Oprávnění se vztahuje na provádění diagnostického průzkumu silničních objektů.

Oprávnění platí do 5. 3. 2026.

V Praze dne 5. března 2021


Ing. Jiří Horkel
předseda komise




Ing. Martin Janeček
ředitel
Odbor liniových staveb
a silničního správního úřadu



MINISTERSTVO DOPRAVY

Odbor pozemních komunikací

nábř. Ludvíka Svobody 1222/12, 110 15 PRAHA 1

č. j.: 9/2018-120-SS/23

V souladu s Metodickým pokynem Oprávnění k výkonu prohlídek mostních objektů pozemních komunikací č. j. 130/2016-120-TN/8, Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací
vydává

OPRÁVNĚNÍ

k výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací

Registrační číslo 007/1998

pro fyzickou osobu

Ing. Jan KRYŠTOF

Datum narození: **11.5.1943**

Bydliště

Ulice: B. Martinů 758/137
Obec/město: Brno
PSČ: 602 00
Tel.: 775 566 300
E-mail: mostni.vyvoj.brno@seznam.cz


Zaměstnavatel/firma: Mostní vývoj, s.r.o.

Ulice: Bohuslava Martinů 137
Obec/město: Brno
PSČ: 602 00
Tel.: 543 236 257
E-mail: mostni.vyvoj.brno@seznam.cz

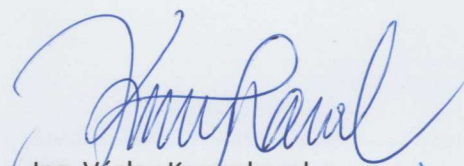
Oprávnění se vztahuje na provádění výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací.

Platnost OPRÁVNĚNÍ je do 11/2023.

V Praze dne 4.1.2019


Ing. Jiří Chládek, CSc.
předseda KOMISE MD




Ing. Václav Krumphanzl
ředitel odboru
Odbor pozemních komunikací



Výpis

z obchodního rejstříku, vedeného
Krajským soudem v Brně
oddíl C, vložka 41420

Datum vzniku a zápisu:	25. března 2002
Spisová značka:	C 41420 vedená u Krajského soudu v Brně
Obchodní firma:	Mostní vývoj, s.r.o.
Sídlo:	Bohuslava Martinů 758/137, Stránice, 602 00 Brno
Identifikační číslo:	262 82 097
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Předmět podnikání:	výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona
Statutární orgán:	
jednatel:	Ing. JAN KRYŠTOF, dat. nar. 11. května 1943 Bohuslava Martinů 758/137, Stránice, 602 00 Brno Den vzniku funkce: 25. března 2002
Počet členů:	1
Způsob jednání:	Za společnost jedná jednatel samostatně.
Prokura:	FRANTIŠEK KRYŠTOF, dat. nar. 6. listopadu 1990 Vltavská 245/19, Starý Lískovec, 625 00 Brno Za společnost jedná prokurista samostatně, a to ve všech právních jednáních, ke kterým dochází při provozu obchodního závodu, a to i v těch, pro která se jinak vyžaduje zvláštní plná moc. Prokurista není oprávněn zcizovat nebo zatěžovat nemovité věci.
Společníci:	
Společník:	Ing. JAN KRYŠTOF, dat. nar. 11. května 1943 Bohuslava Martinů 758/137, Stránice, 602 00 Brno
Podíl:	Vklad: 200 000,- Kč Splaceno: 200 000,- Kč Obchodní podíl: 100%
Základní kapitál:	200 000,- Kč
Ostatní skutečnosti:	Obchodní korporace se podřídila zákonu jako celku postupem podle § 777 odst. 5 zákona č. 90/2012 Sb., o obchodních společnostech a družstvech.

ev.č.: 370202-52829-01
č.j. : 40942/02/44-02/Drah

Živnostenský list

p r á v n í c k é o s o b y


na základě oznámení změny ze dne 17. 7.2002
podle ustanovení § 49 zákona č.455/1991 Sb., o živnostenském
podnikání, ve znění pozdějších předpisů, se mění původní
živnostenský list č.j.: 58691/02/44-02

Obchodní firma : Mostní vývoj, s.r.o.
IČO : 262 82 097
Sídlo : Bohuslava Martinů 758/137, 602 00 Brno
Předmět podnikání: Testování, měření a analýzy

Živnostenský list se vydává na dobu neurčitou.

Datum vzniku živnostenského oprávnění: 25. 3.2002.

V Brně dne : 17. 7.2002


Mgr. Ladislav Z a j í c
vedoucí Živnostenského úřadu
Úřadu městské části města Brna, Brno-střed

