

Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.

Svobody 814 Liberec 15 PSČ 460 15
tel. 482750583, fax.482750584 mobil 603 711 985, 724 034 307

e-mail : diagnostika.lb@volny.cz

IČO : 44564996, DIČ CZ 44564996,

KB Liberec č.ú. 821 840-461/ 0100

OR Ústí nad Labem oddíl C vložka 1875

Z P R Á V A č. 112/21

Diagnostický průzkum mostu ev.č. 11271-2 přes řeku Želetavku před obcí Meziříčko MEZIŘÍČKO



Počet stran: 18
Počet příloh: 13
Datum: 23.11.2021

Vypracovali:
ing.K.Čapek
ing.A.Hlaváček
ing.A.Hlaváček ml.

1. ÚVOD

OBJEDNAVATEL: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace

STAVBA-OBJEKT: most ev.č.11271 přes řeku Želetavku před obcí Meziříčko

Na základě objednávky byl proveden v říjnu 2021 diagnostický průzkum výše uvedeného mostního objektu. Most převádí komunikaci III/11271 přes řeku Želetavku.

Diagnostický průzkum slouží jako podklad pro hodnocení rozhodujících konstrukcí mostu tak, aby bylo možno rozhodnout o způsobu jeho rekonstrukce. Na základě výsledků diagnostického průzkumu bylo provedeno hodnocení stavu mostu podle ČSN 736221 a byly vypracovány rámcové návrhy různých variant rekonstrukce. Průzkum byl zaměřen na stav konstrukcí v rozsahu daném požadavky objednavatele a kalkulací ceny. Most byl dle dostupných podkladů uveden do provozu v roce 1976.

1.1. KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ MOSTU

Jedná se o kolmý most o jednom poli převádějící komunikaci III/11271 přes řeku Želetavku.

1.1.1. Zakládání mostu

Způsob založení spodní stavby mostu nebyl v rámci diagnostického průzkumu zjišťován.

1.1.2. Spodní stavba

Opěry jsou provedeny jako masivní, betonové, monolitické se železobetonovými úložnými prahy. Křídla jsou betonová krátká rovnoběžná.

1.1.3. Nosná konstrukce mostu - vrchní stavba

Konstrukce mostu je provedena jako jednopolová kolmá. Nosnou konstrukci mostu tvoří 16ks prefabrikovaných železobetonových nosníků ŽMP 62 délky 6 m. Světlost mostu je 5,0 m.

2. PODKLADY PRŮZKUMU

Zpracovatel tohoto diagnostického průzkumu získal od objednavatele jako podklad mostní list, běžnou mostní prohlídku z roku 2021 provedenou Radkem Matějčkem a koncept hlavní mostní prohlídky prováděné v roce 2021 MGr. Radimem Pokorným pod vedením Ing. Jana Tomka.

Mostní list je ve zprávě uveden jako příloha č.2 a koncept hlavní mostní prohlídky z roku 2021 je v této zprávě uvedena jako příloha č.3. Dále byly jako podklad použity typové podklady nosníků ŽMP-62 z archivu zpracovatele diagnostického průzkumu. Části typového podkladu jsou ve zprávě uvedeny v příloze č.5. Bylo zjištěno, že provedení nosníků se liší od typového podkladu použitou výztuží.

3. PROVEDENÉ PRÁCE A VÝSLEDKY ZKOUŠEK

Rozsah prací byl stanoven na základě požadavku objednavatele a prohlídky konstrukce tak, aby bylo možné zhodnotit současný stav konstrukce a stanovit podklady pro návrh rekonstrukce mostu. Plán zkušebních prací je dán kalkulací ceny.

Z hlediska postupu prací byla v první fázi provedena mimořádná prohlídka mostu se zjištěním základních skutečností. Na základě této prohlídky, zjištěných skladeb a konstrukčního řešení bylo dále rozhodnuto o umístění zkušebních míst, míst pro odběr vzorků a metod provádění průzkumu. Dále byly dohledány typové podklady pro nosníky ŽMP 62 v archivu zpracovatele diagnostického průzkumu.

Na místě byla nejprve provedena základní měření tak, aby byly stanoveny rozměry hlavních nosných prvků v rozhodujících průřezech. Tato měření byla provedena především jako jeden ze způsobů identifikace nosných prvků mostní konstrukce.

3.1. ZKOUŠKY BETONU

3.1.1. ZJIŠTĚNÍ VÝZTUŽE

Zjištění výztuže bylo provedeno metodou nedestruktivního měření přístrojem PROFOMETR 5 a metodou GPR přístrojem X-SCAN PS1000 fy HILTI. Tímto způsobem byla nejprve lokalizována výztuž v konstrukčních prvcích a na základě porovnání se zjištěnou hloubkou karbonatace bylo vyhodnocováno, do jaké míry jsou výztužné pruty ohroženy korozí. Pro nosnou konstrukci byla následně provedena sonda k ověření druhu použité výztuže a ke zjištění jejího stavu z hlediska koroze.

Opěry jsou v ploše provedeny pravděpodobně z prostého betonu nebo s výztuží uloženou v hloubce větší než 300 mm od líce opěry. Úložné prahy jsou železobetonové. Nedestruktivním měřením bylo zjištěno, že výztuž úložných prahů je uložena nepravidelně. Pro úložné prahy bylo zjištěno, že svislá výztuž je pravděpodobně uložena ve dvou vrstvách s minimálním krytím první vrstvy cca 40 - 50 mm. Rozložení výztuže opěr je patrné ze záznamů GPR měření ve schématech č.3 a č.4.

Pro nosníky ŽMP bylo zjištěno krytí podélné výztuže 10 - 25 mm. Lokálně jsou však s minimálním až nulovým krytím uloženy třmínky nosníků. Ty jsou na podhledu lokálně vykorodované s odtržením krycích vrstev. Nedestruktivním měřením a provedením drobných sond bylo zjištěno, že výztuž nosníků tvoří 6 ϕ V20. Zakreslení výztuže nosníku je uvedeno ve schématu č.1. Záznamy z nedestruktivního měření metodou GPR jsou uvedeny ve schématech č.5 a č.6.

SCHÉMA č.1: Výztuž nosníku ŽMP-62 délky 6,00 m

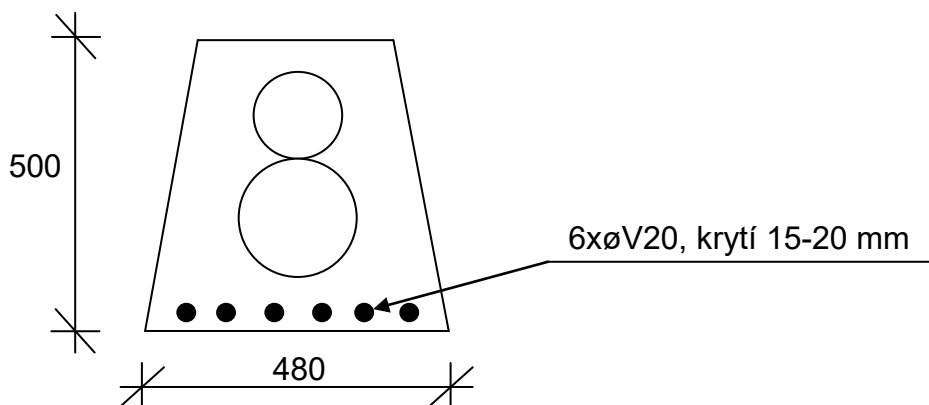


SCHÉMA č.2: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zkuš. místo M1
- opěra 2 v ploše

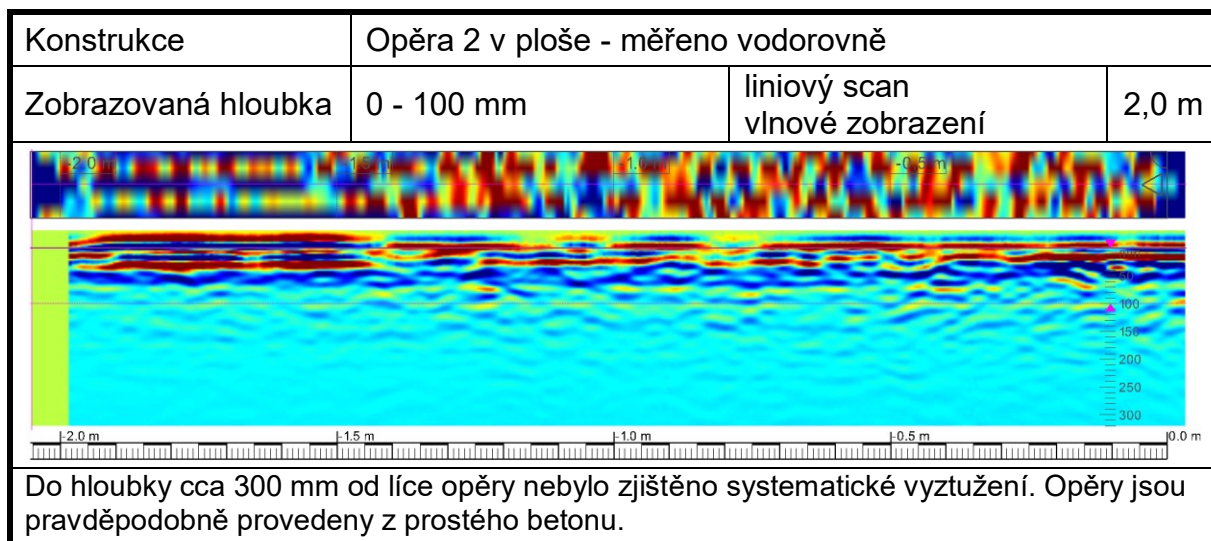


SCHÉMA č.3: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zkuš. místo M2
- úložný práh opěry 2

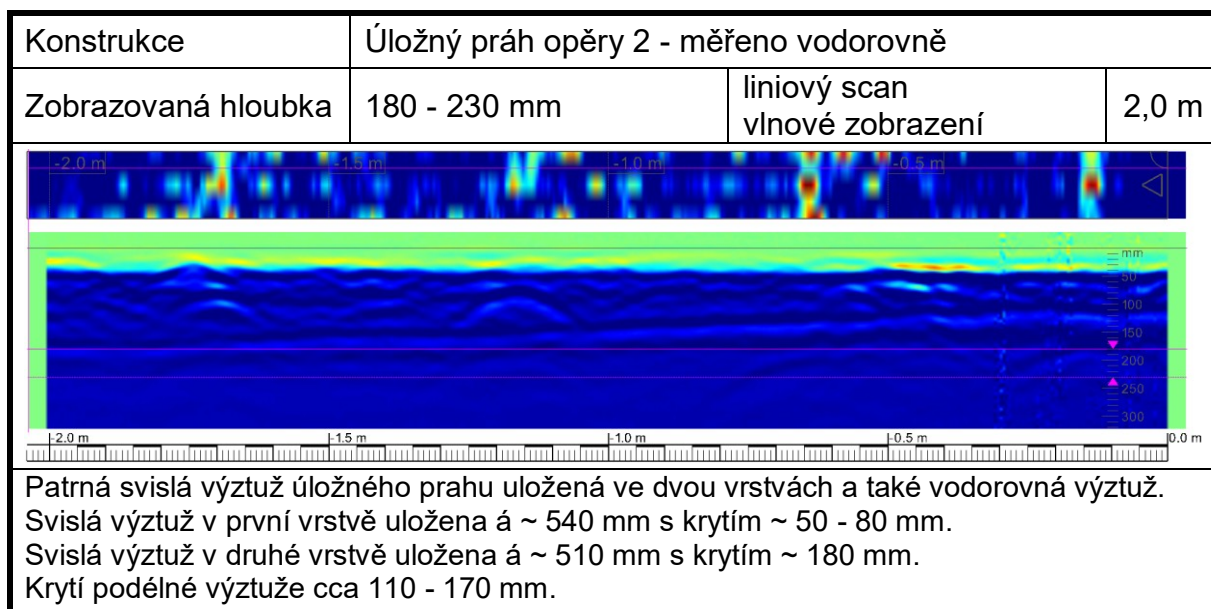


SCHÉMA č.4: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zkuš. místo M3
- úložný práh opěry 1

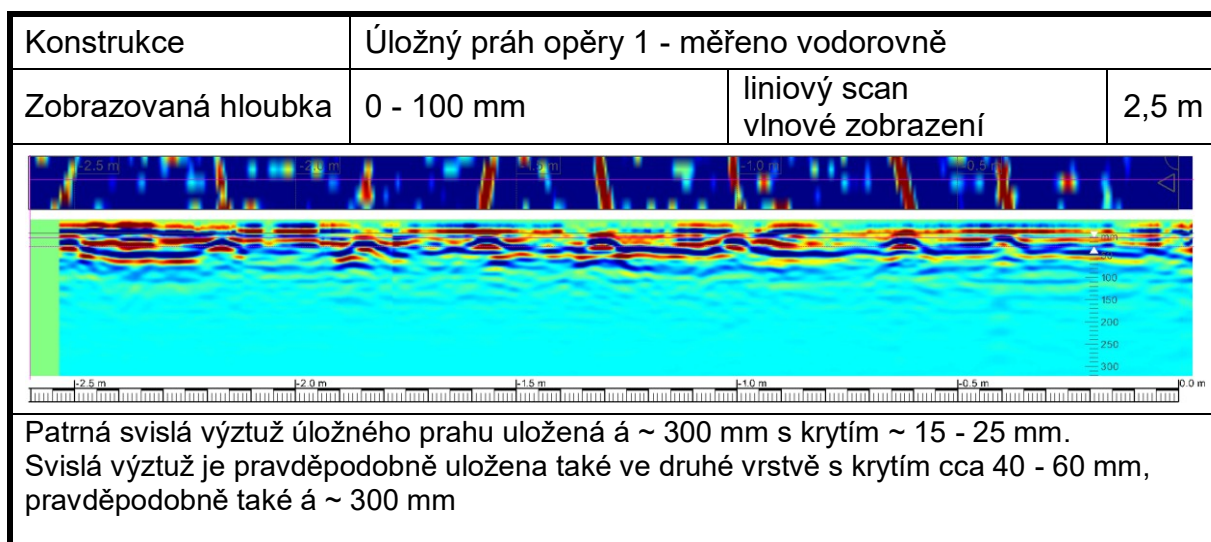


SCHÉMA č.5: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zkuš. místo M4
- pohled nosníků č.11 a č.12

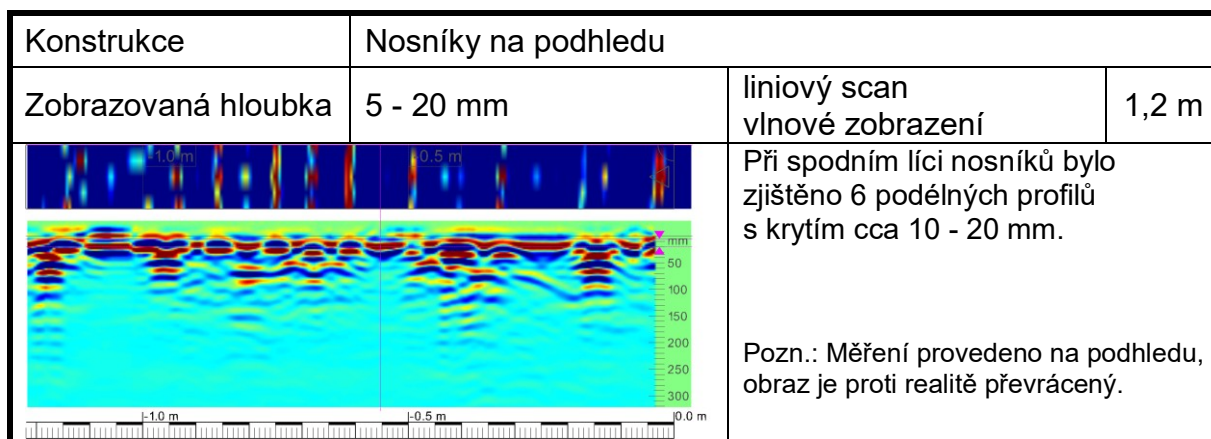
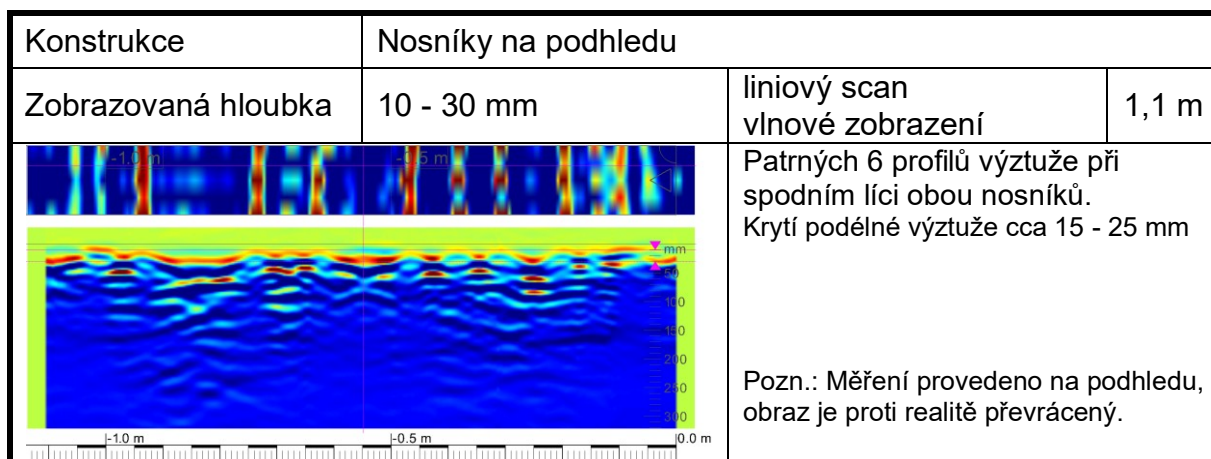


SCHÉMA č.6: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zkuš. místo M5
- pohled nosníků č.5 a č.6



3.1.2. STANOVENÍ HLOUBKY KARBONATACE BETONU

Při chemických zkouškách byla zjišťována hloubka karbonatace. Stanovení hloubky karbonatace bylo uskutečněno na zkušebních místech provedených formou vrtu a formou odseknutí povrchové vrstvy betonu. Jedná se o metody získání čerstvého řezu nebo lomu tak, aby byl získán přístup k rozhraní zkarbonatovaného a nezkarbonatovaného betonu. Místa zjištění karbonatace jsou uvedena v příloze č.4. Samotné stanovení hloubky karbonatace bylo uskutečněno kolorimetrickým testem a výsledky jsou uvedeny v tabulce č.1.

Pro orientaci v problému karbonatace je třeba alespoň zjednodušeně tento proces popsat, aby byl jasný vztah karbonatace a korozních procesů výztuže. Pokud zasahuje do hloubky větší než je krycí vrstva betonu, snižuje se alkalita betonu v okolí výztuže a při dosažení hodnoty $\text{pH}=9,6$ ztrácí beton schopnost plnit úlohu při pasivaci výztuže. Při současném působení například chloridů pak mohou být nastartovány korozní procesy na povrchu výztuže již dříve a to již při hodnotách pH v intervalu 10 až 11.

Zjištěné hloubky karbonatace jsou patrné z tabulky č.1, kde jsou porovnány s krytím výztuže v místě zkoušky.

TABULKA č.1: Výsledky zkoušek karbonatace betonu

Zkušební místo	Konstrukční prvek	Hloubka karbonatace	krytí výztuže
KB1	nosník č.1 zboku	18 mm	třmínky 60 mm
KB2	nosník č.7 na podhledu	19 mm	14 - 16 mm
KB3	opěra 1 - úložný práh	10 mm	20 mm
KB4	opěra 1 - úložný práh	13 mm	20 - 30 mm

Do zkarbonatované vrstvy betonu lokálně zasahuje podélná výztuž nosníků a prakticky plošně také třmínky nosníků uložené s minimálním krytím. Prakticky v celé ploše podhledu dochází ke korozi třmínků a lokálně také podélné výztuže s odtržením krycích vrstev.

3.1.3. STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ V BETONU

Pro zhodnocení stavu konstrukcí mostu je třeba znát také obsah iontů Cl^- v zatvrdlém betonu. Jak již bylo řečeno výše, je obsah chloridů jedním z důležitých parametrů, které se uplatňují při vzniku a rozvoji elektrochemických reakcí spojených s korozními procesy.

Tak, aby byl získán obraz o stavu konstrukcí z tohoto pohledu, byly odebrány vzorky betonu z různých míst a hloubek na 6 zkušebních místech. Celkem bylo odebráno 12 vzorků betonu. Jednotlivá zkušební místa byla vybrána po předchozí celkové prohlídce. Místa odběru vzorků jsou popsána v tabulce č.3 a zakreslena do schématu v příloze č.4.

Výsledky zkoušek obsahu chloridů jsou uvedeny v tabulce č.2 jako procento Cl^- k hmotnosti cementu. Samotné určení obsahu chloridů bylo provedeno tak, že byly odebrány vzorky betonu na zkušebním místě. Na vzorcích byl stanoven obsah sušiny a chemickým rozbohem byl stanoven obsah chloridových iontů v sušině.

Laboratorní rozbor v tomto smyslu provedla zkušební laboratoř ALS Czech republic s.r.o. akreditovaná ČIA č.1163. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v příloze č.6. Výsledky získané chemickým rozbořem byly dále zpracovány tak, že bylo nutné přepočítat procentuelní obsahy Cl^- vztažené na jednotku sušiny na procentuelní obsahy vztažené k jednotce množství cementu tak, jak udává ČSN EN 206.

Při přepočtu se vycházelo z předpokladu, že receptura byla navržena na běžné množství cementu pro beton dané konstrukce, ze které byl vzorek odebrán. Při stanovení koeficientů se tedy vycházelo z následujících předpokladů. Pro beton konstrukce úložných prahů opěr, byla uvažována třída betonu C20/25 (B25, B250) a bylo předpokládáno použití cca 350 až 380 kg cementu na m^3 betonu. Pro beton nosníku ŽMP-62 z betonu C23/28 (B28, B330) bylo předpokládáno orientační množství cementu 400 kg/m^3 betonu. Při takto uvažovaných předpokladech byly získány součinitele dle tabulky č.2. Tyto součinitele pak slouží k přepočtu obsahu Cl^- na množství cementu. Výsledky chemických zkoušek jsou uvedeny v tabulce č.2 včetně přepočtu. Specifikace míst odběru vzorků je provedena v příloze č.4 a v tabulce č.3.

TABULKA č.2: Výsledky zkoušek obsahu chloridů

Označení vzorku	Součinitel	Obsah Cl^- (% hmotnosti) Vztaženo ke hmotnosti		Obsah Cl^- (% hmotnosti) Vztaženo ke hmotnosti cementu
	K	Betonu	Cementu	Přípustné maximální hodnoty dle ČSN EN 206 (tab.15)
C1/1	6,3	0,006	0,04	0,2 (0,4)
C1/2	6,3	0,022	0,14	0,2 (0,4)
C2/1	6,3	0,010	0,06	0,2 (0,4)
C2/2	6,3	0,010	0,06	0,2 (0,4)
C3/1	6,3	0,006	0,04	0,2 (0,4)
C3/2	6,3	0,007	0,04	0,2 (0,4)
C4/1	5,8	0,004	0,02	0,2 (0,4)
C4/2	5,8	<0,004	~0,02	0,2 (0,4)
C5/1	5,8	0,006	0,03	0,2 (0,4)
C5/2	5,8	0,025	0,15	0,2 (0,4)
C6/1	5,8	<0,004	~0,02	0,2 (0,4)
C6/2	5,8	0,005	0,03	0,2 (0,4)

Pozn: Zvýrazněny jsou hodnoty překračující požadovaná kritéria na daných zkušebních místech. Jedná se o kritéria pro kategorie obsahu chloridů dle tabulky č.15 ČSN EN 206.

TABULKA č.3: Specifikace míst odběru vzorků betonu pro stanovení obsahu chloridů.

VZOREK	MÍSTO ODBĚRU	HLOUBKA ODBĚRU
C1/1	Úložný práh opěry 2 pod nosníkem č. 1	0-30mm
C1/2	Úložný práh opěry 2 pod nosníkem č. 1	30-60mm
C2/1	Úložný práh opěry 1 pod nosníkem č. 1	0-30mm
C2/2	Úložný práh opěry 1 pod nosníkem č. 1	30-60mm
C3/1	Úložný práh opěry 2 pod nosníkem č.3	0-30mm
C3/2	Úložný práh opěry 2 pod nosníkem č.3	30-60mm
C4/1	Nosník č.1 v místě průsaku a koroze výztuže	0-20mm
C4/2	Nosník č.1 v místě průsaku a koroze výztuže	20-40mm
C5/1	Nosník č.3 v místě průsaku a koroze výztuže	0-20mm
C5/2	Nosník č.3 v místě průsaku a koroze výztuže	20-40mm
C6/1	Nosník č.16 u opěry 1	0-20mm
C6/2	Nosník č.16 u opěry 1	20-40mm

Dle ČSN EN 206 (732403) v článku 5.2.8. a tabulce č.15. nesmí překročit pro železobetonové konstrukce 0,4% z hmotnosti cementu. Takto jsou specifikována mírnější kritéria.

Z výsledků zkoušek je patrné, že beton konstrukcí mostu není výrazně kontaminován chloridovými ionty. Na žádném zkušebním místě nebyly překročeny ani přísnější limity dle normy ČSN EN 206.

3.1.4. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU

Pro zjištění pevnosti betonu v tlaku opěr bylo rozhodnuto o provádění destruktivních zkoušek betonu na jádrových vývrtech. Vzorky pro destruktivní zkoušky betonu byly odebírány jádrovými vrty vnitřního průměru 75 mm. Do konstrukce opěr byly provedeny dva vrty ze kterých bylo odebráno celkem 8 vzorků z různých hloubek. Z opěry 1 byly odebrány vzorky V5 až V8 a z opěry 2 vzorky V1 až V4. Místa odběru jednotlivých vzorků jsou patrná z přílohy č.4. Dokumentace vývrtů je provedena na fotografii 3.1.

Foto 3.1: Dokumentace vývrtů pro destruktivní zkoušky pevnosti v tlaku betonu opěr



Odběr vzorků pro zkoušku pevnosti byl proveden metodou jádrového diamantového vrtání s vnitřním průměrem 75 mm přístrojem CEDIMA s výplachem. Samotné zkoušky pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech byly provedeny podle ČSN EN 12390-3 po "zakoncování" vzorků. Laboratorní zkoušky pevnosti betonu provedla zkušební laboratoř TESTAV - LAB s.r.o. Výsledky zkoušek betonu jsou uvedeny v příloze č.7 a zrekapitulovány v tabulce č.4 této zprávy.

TABULKA č.4: Výsledky destruktivních zkoušek betonu opěr

Zkušební vzorek	Rozměry v mm		Tlačná plocha (mm ²)	Způsob porušení	ρ (kg/m ³)	Maximální zatížení při porušení	Pevnost N/mm ²
	průměr	Výška				N	N/mm ²
V1	74	74	4300	vyhovující	2260	175000	40,7
V2	74	74	4300	vyhovující	2120	245000	56,9
V3	74	74	4300	vyhovující	2180	172000	40,0
V4	74	74	4300	vyhovující	2110	150000	34,9
V5	74	74	4300	vyhovující	2030	76000	17,7
V6	74	74	4300	vyhovující	2030	95000	22,1
V7	74	74	4300	vyhovující	2180	140000	32,6
V8	74	74	4300	vyhovující	2140	110000	25,6

PRŮMĚR 33,8 MPa

Při zařídění betonu dle destruktivních zkoušek je možné postupovat jednak podle norem platných v době výroby a dále podle současných předpisů. Podle dříve platných norem (ČSN 732400) je možno beton opěr zařadit jako beton B13,5 (B170, C10/13,5).

Při použití postupu „B“ dle ČSN EN 13791 (731303) „Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích“ dostaneme následující odhady charakteristické pevnosti betonu v konstrukci. Při vyhodnocení byl zanedbán vliv průměru vzorků, který je při průměru 74 mm oproti normovému průměru 100 mm dle přílohy A normy 12504-1 mírně na straně bezpečné.

POSTUP B

$$f_{ck, is, cube} = f_{m(n), is} - k = 33,8 - 6 = 27,8 \text{ MPa}$$

nebo

$$f_{ck, is, cube} = f_{is, min} + 4 = 17,7 + 4 = 21,7 \text{ MPa}$$

Použitím postupu „B“ dle ČSN EN 13791 (731303, 2007) lze beton opěr zařadit jako C20/25 (B25, B250).

Při vyhodnocení dle současně platné normy ČSN EN 13791 (731303, březen 2020) se postupuje dle níže uvedených vztahů:

$$m_X = \frac{1}{n} \sum_i x_i \quad s_X^2 = \frac{1}{n-1} \sum_i (x_i - m_X)^2$$

$$\frac{f_{c, is, highest} - f_{c, m(n) is}}{s} > G_p \quad \frac{f_{c, m(n) is} - f_{c, is, lowest}}{s} > G_p$$

a

$$f_{ck, is, cube} = m_X - k_{n, X} s_X$$

kde:

m_X ... průměr materiálové vlastnosti

s_X ... směrodatná odchylka materiálové vlastnosti

$k_{n, X}$... součinitel pro stanovení charakteristické hodnoty materiálové vlastnosti

n ... počet vzorků

Na základě výše uvedených vztahů byly získány hodnoty

$$m_X = 33,8 \text{ MPa}$$

$$s_X = 12,454 \text{ MPa}$$

$$k_{n, X} = 2,00 - \text{pro variační koeficient } V_X \text{ neznámý}$$

S ohledem na velký rozsah pevností betonu určených destruktivními zkouškami na odebraných vzorcích bylo zjištěno, že okrajové hodnoty nevyhovují vztahům dle kapitoly 7.2. této normy. Je tak nutné konstatovat, že pro vyhodnocení dle normy ČSN EN 13791 (731303 březen 2020) není k dispozici dostatečné množství vyhovujících výsledků zkoušek.

Z tohoto důvodu doporučujeme pro beton opěr uvažovat výsledky vyhodnocení dle dříve platné normy ČSN EN 13791 (731303, 2007) **C20/25 (B25, B250)**.

3.1.5. NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU SCHMIDTŮV SKLEROMETR TYP N

Rozsah prací byl stanoven na základě požadavků a kalkulace tak, aby bylo možné zhodnotit stav konstrukcí. Metoda nedestruktivního zkoušení betonu Schmidtovým sklerometrem typu "N" byla zvolena pro nosnou konstrukci provedenou z nosníků ŽMP-62. Bylo provedeno měření na 16 zkušebních místech označených jako S1 až S16. Místa provedení zkoušek jsou znázorněna ve schématu v příloze č.4.

Samotné provádění nedestruktivních zkoušek a stanovení počtu zkušebních míst se řídilo ustanoveními ČSN 732011 (květen 2012), ČSN 731370 (září 2011) a ČSN 731373 (září 2011). Zatřídění betonu bylo provedeno dle ČSN 732400, ČSN 206 (červenec 2014) s udáním také staršího označení dle ČSN ISO 13822. Rekapitulace výsledků zkoušek betonu je patrná z tabulky č.5.

Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu a vyhodnocení je uvedeno v příloze č.8 a rekapitulace je provedena v tabulce č.5 v kapitole 3.1.6. této zprávy.

Na základě nedestruktivních beton prefabrikovaných železobetonových nosníků ŽMP-62 lze zatřídit jako beton C25/30 (B330, B30), což je o třídu více než předpokládal typový podklad. S ohledem na přesnost nedestruktivní metody doporučujeme pro nosníky ŽMP uvažovat s třídou betonu C20/25 (B250, B20).

3.1.6. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK BETONU

Vyhodnocení zkoušek pevnosti betonu v tlaku vychází ze zjištěných parametrů dle nedestruktivních a destruktivních zkoušek. Zatřídění betonu je patrné z tabulky č.5.

TABULKA č.5: Vyhodnocení zkoušek betonu

		Zatřídění dle výsledků zkoušek a dle tabulky 6.1. ČSN 730038 (2014)		
Konstrukce metoda zkoušení	Požadavek projektu (TP)	Starší označení ČSN 732001-70	ČSN 732400	ČSN 206 732403 ČSN EN 13791
nosná konstrukce prefabrikované nosníky ŽMP-62 Schmidtův sklerometr typ N	B250	B330*	B30*	C25/30*
spodní stavba - opěry jádrové vývrty	-	B250	B25	C20/25

Pozn.: * doporučujeme uvažovat s třídou pevnosti betonu C20/25 (B250, B25)

3.1.7. ZKOUŠKY PEVNOSTI V TAHU POVRCHOVÝCH VRSTEV

Na základě požadavku objednatele byly provedeny rovněž odtrhové zkoušky ke stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu opěr a nosné konstrukce.

Počet zkušebních míst byl stanoven na základě kalkulace cenové nabídky a na základě stavu konstrukce. Bylo provedeno 10 zkušebních míst označených jako O1 až O10. Zkušební místa označená jako O1 až O5 byla provedena na opěrách a místa O6 až O10 byla provedena na nosnících ŽMP 62. Zakreslení zkušebních míst je uvedeno ve schématu v příloze č.4.

Průměr terčů byl zvolen 50 mm. Na opěrách je provedena tenká vrstva cementové omítky. Z tohoto důvodu bylo provedeno zaříznutí této vrstvy. Pro nosnou konstrukci byly terče nalepeny v místech zabroušení pro zkoušky Schmidtovým sklerometrem. Samotné práce byly provedeny ve dvou etapách. Nejprve byla provedena příprava a nalepení terčů. Následně pak bylo provedeno odtržení a vyhodnocení zkoušek.

Výsledky zkoušek a vyhodnocení jsou uvedeny v příloze č.9. Příloha obsahuje veškeré změřené a vyhodnocené veličiny. Hodnocení lomových ploch je provedeno podle následující tabulky č.6 podle bodu 5.4.5. dle metodiky provádění odtrhových zkoušek.

TABULKA č.6a: Zatřídění lomových ploch pro opěry

Označení	popis druhu a polohy lomové plochy v protokolu
A	kohezní porucha podkladu (betonu)
A/B	porušení adheze mezi podkladem (beton) a první mezivrstvou (omítka)
B	kohezní porucha v první mezivrstvě (omítka)
B/C	porušení adheze mezi první mezivrstvou (omítka) a lepidlem
C	kohezní porucha v lepidle

TABULKA č.6b: Zatřídění lomových ploch pro nosnou konstrukci

Označení	popis druhu a polohy lomové plochy v protokolu
A	kohezní porucha podkladu (betonu)
A/B	porušení adheze mezi podkladem (beton) a lepidlem
B	kohezní porucha v lepidle

Veškeré skutečnosti zjištěné odtrhovými zkouškami jsou uvedeny v příloze č.9. Pro opěry a úložné prahy bylo zjištěno, že omítka lokálně nemá dostatečnou pevnost a přídržnost k betonu tělesa opěr. Na třech zkušebních místech byly zjištěny hodnoty nižší než 1,5 MPa, což je hodnota obecně uvažovaná jako vhodná pro použití běžných sanačních hmot a postupů. Jedná se o místa s porušením buď v omítce nebo na styku omítky a betonu. V místech kde nedošlo k porušení omítky byly zjištěny hodnoty pevnosti v tahu vyšší než 2,0 MPa.

Pro nosníky ŽMP-62 byly na všech zkušebních místech zjištěny hodnoty pevnosti v tahu povrchových vrstev vyšší než 1,5 MPa. Byla zjištěna průměrná hodnota 3,0 MPa. Lze tedy konstatovat, že nosníky ŽMP-62 je možné sanovat běžně užívanými hmotami a postupy.

3.1.8. STANOVENÍ NASÁKAVOSTI BETONU OPĚR

Zkouška byla provedena podle metodiky ČSN 731316. Celkem byla zkouška provedena na 3 zkušebních vzorcích odebraných z konstrukce. Vzorky byly odebrány metodou jádrového vrtání s výplachem průměru 75 mm. Jedná se o vzorky betonu odebrané z opěr mostu, které byly následně podrobeny destruktivní zkoušce pevnosti v tlaku. Specifikace míst odběru vzorku je provedena níže v tabulce č.7 včetně výsledků zkoušek. Dále jsou místa odběru specifikována ve schématu v příloze č.4. Jako limitní je brána hodnota nasákavosti betonu 6,5%. Hodnotu nasákavosti lze obecně brát jako jeden z ukazatelů mrazuvzdornosti a odolnosti betonu proti působení vody a CHRL.

TABULKA č.7: Stanovení nasákavosti betonu

Vývrt	Popis zkoušené části konstrukce	Nasákavost [%]
V1+V2+V3+V4	Opěra 1	7,8
V5+V6	Opěra 2	8,0
V7+V8	Opěra 2	8,4

Nasákavost (nasycení otevřených pórů betonu vodou) stanovená na odebraných jádrových vývrtech z opěr na všech vzorcích překračuje uvažovanou limitní hranici 6,5%. Průměrná hodnota nasákavosti na odebraných vzorcích je 8,1%, což naznačuje nízkou odolnost betonu proti působení mrazu a CHRL.

3.2. SPODNÍ STAVBA - TLOUŠŤKY

3.2.1. TLOUŠKA OPĚRY

Byla provedena vrtaná sonda SK3 ke zjištění tloušťky opěr. Sonda byla provedena metodou jádrového vrtání přístrojem CEDIMA do opěry 1. Průměr vrtu byl zvolen 112 a 52 mm. Jádrovým vrtem bylo zjištěno, že opěra je tloušťky cca 1100 mm. Opěra je v celé tloušťce provedená jako betonová se železobetonovými úložnými prahy. Dokumentace vrtu ke zjištění tloušťky opěry je provedena na fotografii 3.2. Místo provedení vrtu je znázorněno ve schématu v příloze č.4.

Foto 3.2: Dokumentace vývrtu ke zjištění tloušťky opěry - sonda SK3



3.2.2. TLOUŠKA KŘÍDLA

Ke zjištění tloušťky křídla byla provedena kopaná sonda KS1 k rubu křídla v místě dle schématu v příloze č.4. Touto sondou bylo zjištěno, že křídlo je tloušťky cca 1000 mm. Křídla jsou v celé tloušťce provedena jako betonová. Dokumentace sondy KS1 je uvedena na fotografii 3.3.

Foto 3.3: Dokumentace kopané sondy KS1



3.3. SKLADBA VOZOVKY

Skladba vozovky byla zjišťována na mostě a na předmostí. Sonda SK1 byla provedena ke zjištění skladby na mostě a sonda SK2 do vozovky na předmostí. Sondy byly provedeny formou jádrového vrtu. Na mostě byla zjištěna skladba včetně vrstev pod hydroizolací. Na předmostí byly zjišťovány zpevněné vrstvy vozovky. Zjištěné skladby jsou popsány ve schématech č.5 a č.6.

Sondou SK1 bylo zjištěno, že vozovka se skládá z živičných vrstev celkové tloušťky 200 mm, pod kterými byl štěrkový podsyp a betonová ochrana hydroizolace tloušťky 40 mm. Hydroizolace je provedena z asfaltových natavitelných pásů. Pod hydroizolací byla nad nosnou konstrukcí v místě sondy zjištěna vrstva spádového betonu v tloušťce 30 mm.

Na předmostí byla zjištěna skladba dle schématu č.6. Skladbu tvoří dvě vrstvy prolévaného makadamu. Spodní vrstva přechází ve štěrkový násyp.

SCHÉMA č.7: Skladba vrstev vozovky na mostě v sondě SK1

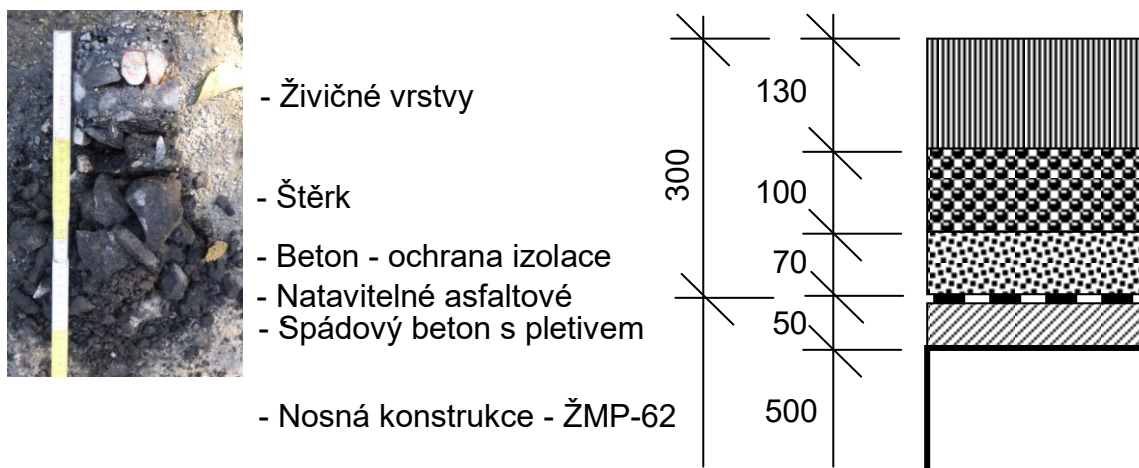
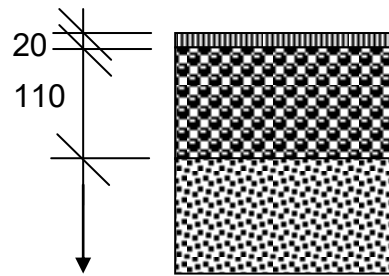


SCHÉMA č.6: Skladba vrstev vozovky na předmostí v sondě SK2



- Asfalt zaválcovaný
- Prolévaný makadam
- Prolévaný makadam přecházející ve štěrk
- Štěrk



3.4. DALŠÍ ZJIŠTĚNÉ SKUTEČNOSTI

3.4.1. NOSNÁ KONSTRUKCE

Provedení nosníků se mírně odchyluje od předpokladů typového podkladu. Bylo zjištěno použití jiného druhu a počtu výztužných prutů. Bylo zjištěno, že výztuž nosníků tvoří 6ØV20 oproti v typovém podkladu z roku 1962 uvažovaným 7Ø16-AIII. Pro skutečné vyztužení nosníků platí:

$$A_{s,real} \cdot f_{yd,real} = 1,37 A_{s,typ} \cdot f_{yd,typ}$$

kde: $A_{s,typ}$ - Plocha výztuže předpokládaná typovým podkladem
 $A_{s,real}$ - Skutečná plocha výztuže nosníků
 $f_{yd,typ}$ - Návrhová hodnota meze kluzu oceli použité dle typového podkladu
 $f_{yd,real}$ - Návrhová hodnota meze kluzu oceli použité v nosnících

Je tedy patrné, že oproti typovému podkladu jsou nosníky ve skutečnosti zesíleny.

Na pohledu nosníků jsou patrné četné poruchy v podobě koroze třmínků s odtržením krycích vrstev. Koroze podélné výztuže je patrná lokálně, zejména v místech průsaků. Profily s korozí jsou bez výrazného oslabení profilu. Na boku nosníku 1 jsou silné projevy průsaků pod římsou a průsak asfaltového nátěru hydroizolace. Lokálně jsou patrné průsaky spárami mezi nosníky. Pod nosníkem č.1 dochází k silným průsakům z úložného prahu na opěru. Veškeré poruchy jsou popsány v mimořádné mostní prohlídce provedené v rámci průzkumu. Prohlídka je ve zprávě uvedena jako příloha č.11.

3.4.2. SPODNÍ STAVBA

Způsob založení mostu nebyl zjišťován. Na konstrukcích mostu nejsou patrné projevy poruch základových konstrukcí.

Na levém boku opěry 2 dochází k degradaci betonu pravděpodobně v důsledku intenzivního zatékání. Lokálně dochází k potékání opěr průsaky z úložných prahů.

Na křídlech se vyskytují poruchy v podobě lokálních trhlin s výluhy a lokální výkvěty v ploše křídel.

Břehy potoka jsou opevněny dlažbou z kamenných kvádrů. Po obou stranách toku dochází k rozrušení opevnění břehů a opěr s uvolněním a odplavováním kamenů.

Veškeré poruchy jsou popsány v mimořádné mostní prohlídce provedené v rámci průzkumu. Prohlídka je ve zprávě uvedena jako příloha č.11.

3.4.3. ŘÍMSY, ZÁCHYTNÉ ZAŘÍZENÍ A VOZOVKA

Vozovka na mostě je provedena jako živičná se skladbou dle schématu č.5 a č.6 v kapitole 3.3. Vozovka je na mostě navýšena do úrovně říms. Na vozovce jsou poruchy v podobě trhlin a nerovností. Krajnice jsou zanesené a zarostlé drobnou vegetací.

Římsy jsou provedeny jako železobetonové monolitické, Povrch říms je plošně povrchově degradovaný s lokálním rozrušením trhlinami s výluhy.

Na mostě je ocelové zábradlí se třemi madly z trubek a sloupky z profilů Ič.10. Nátěr zábradlí je dožilý a lokálně se odlupuje s obnažením povrchové koroze prvků.

3.5. MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA MOSTU

V průběhu provádění diagnostického průzkumu byla uskutečněna mimořádná prohlídka mostu jako jeden z podkladů pro návrh opatření. Mimořádná prohlídka je zapsána do BMS a je uvedena jako příloha č.11 této zprávy.

3.6. PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI MOSTU

Na základě zjištěných skutečností byl proveden přepočet zatížitelnosti. Přepočet zatížitelnosti je uveden jako příloha č.12.

3.7. NÁVRH OPATŘENÍ

Na základě zjištěných skutečností byl proveden návrh opatření. Návrh opatření je uveden jako příloha č.13.

4.ZÁVĚR

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v předchozích bodech a v přílohách této zprávy č.1 až č.13 - návrh opatření.

4.1. NOSNÁ KONSTRUKCE

Nosná konstrukce je provedena z prefabrikovaných železobetonových nosníků ŽMP-62. Bylo zjištěno, že beton nosníků je možné na základě nedestruktivních neupřesněných zkoušek Schmidovým sklerometrem zatřídit jako **C25/30 (B30, B330)**, což je o třídu výše, než předpokládá typový podklad pro dané nosníky. S ohledem na přesnost nedestruktivní metody doporučujeme pro nosníky ŽMP uvažovat s třídou betonu **C20/25 (B250, B20)**.

Výztuž nosníků neodpovídá předpokladům typového podkladu z roku 1962. Nedestruktivním měřením a sondami bylo zjištěno vyztužení 6ØV20, což neodpovídá typovému podkladu z roku 1962 z archivu zpracovatele. Krytí podélné výztuže je cca 15 - 20 mm. Krytí třmínků je 0 - 10 mm.

Karbonatace na nosné konstrukci zasahuje do hloubky až 19 mm. Do zkarbonatované vrstvy tak mohou lokálně zasahovat pruty podélné výztuže nosníků. Prakticky plošně do zkarbonatované vrstvy zasahují třmínky nosníků uložené obecně s malým až nulovým krytím.

Obecně lze konstatovat, že beton nosné konstrukce prakticky není kontaminován chloridovými ionty. Na všech zkušebních místech byly zjištěny hodnoty obsahu chloridů nižší než přísnější limity dle ČSN EN 206.

Pro nosníky ŽMP-62 byly na všech zkušebních místech zjištěny hodnoty pevnosti v tahu povrchových vrstev vyšší než 1,5 MPa s průměrnou hodnotou 3,0 MPa. Lze tedy konstatovat, že nosníky ŽMP-62 je možné sanovat běžně užívanými hmotami a postupy.

Pro nosnou konstrukci byly zjištěny lokální poruchy v podobě koroze výztuže v místech průsaků spárami mezi nosníky. Profily s korozi jsou bez podstatného oslabení profilu. Prakticky v celé ploše podhledu jsou patrné korodující třmínky uložené s minimálním nebo nulovým krytím. Veškeré poruchy jsou podrobně popsány a zdokumentovány v mimořádné mostní prohlídce, která je přílohou č.11 této zprávy.

4.2. SPODNÍ STAVBA

Způsob založení ani stav základů nebyl v rámci průzkumu ověřován. Na mostních konstrukcích nejsou patrné projevy poruch základů nebo základové spáry.

Opěry jsou provedeny jako masivní betonové monolitické. Úložné prahy jsou provedeny ze železobetonu se svislými pruty uloženými po cca 300 mm pravděpodobně minimálně ve dvou vrstvách. Krytí první vrstvy svislé výztuže úložných prahů bylo zjištěno v rozsahu přibližně 40 - 50 mm. Tloušťka opěry byla zjištěna cca 1100 mm a tloušťka křídla cca 1000 mm. Z výsledků destruktivní zkoušky betonu opěr vyplývá, že beton těchto konstrukcí lze uvažovat jako odpovídající svou pevností třídě **C20/25 (B25, B250)**.

Obsah chloridů v betonu opěr je minimální. V místě s projevy zatékání nebyl zjištěn zvýšený obsah chloridových iontů v betonu.

Na základě odtrhových zkoušek je nutné konstatovat, že omítka spodní stavby lokálně nemá dostatečnou přídržnost k podkladu. Na třech zkušebních místech byly zjištěny hodnoty nižší než 1,5 MPa, což je hodnota obecně uvažovaná jako vhodná pro použití běžných sanačních hmot a postupů. Jedná se o místa s porušením buď v omítce nebo na styku omítky a betonu. V místech, kde nedošlo k porušení omítky byly pro spodní stavbu zjištěny hodnoty pevnosti v tahu vyšší než 2,0 MPa.

Na základě vysoké nasákavosti betonu lze předpokládat, že odolnost betonu spodní stavby proti působení vody a CHRL je nízká. Na odebraných vzorcích byla zjištěna průměrná nasákavost betonu 8,1%.

Na levém boku obou opěr dochází k degradaci betonu v důsledku dlouhodobého potékání průsaky z úložného prahu. Na křídlech a opěrách se vyskytují trhliny s výluhy a výkvěty. Veškeré poruchy jsou podrobně popsány a zdokumentovány v mimořádné mostní prohlídce, která je přílohou č.11 této zprávy.

4.3 ŘÍMSY, ZÁCHYTNÉ ZAŘÍZENÍ A VOZOVKA

Popis jednotlivých částí mostu a jejich poruch včetně fotodokumentace byl proveden v rámci mimořádné mostní prohlídky, která je součástí této zprávy jako příloha č.11.

4.4. KLASIFIKACE STAVU MOSTU

Při stanovení "klasifikačního stupně stavu" podle ČSN 736221 (leden 2018) čl.7.2.2. je na základě provedených prací možno konstatovat následující skutečnosti. Stav nosné konstrukce byl zatříděn klasifikačním stupněm **V - špatný stav** s hodnotou součinitele stavu konstrukce **alfa=0,6** dle ČSN 73 6221.

Stavební stav spodní stavby odpovídá klasifikačnímu stupni **IV – uspokojivý stav** s hodnotou součinitele stavu konstrukce **alfa=0,8**.

4.5. STANOVENÍ ZATÍŽITELNOSTI

Stanovení zatížitelnosti bylo provedeno podrobným statickým výpočtem dle přílohy č.12. Z přepočtu zatížitelnosti mostu plyne následující rekapitulace výsledků:

typ zatížení	bez redukce	α	po redukci
normální dvounápravové vozidlo	40,4	0,6	24,2
výhradní dvounápravové vozidlo	41,3	0,6	24,8
výhradní třínápravové vozidlo	60,8	0,6	36,5
výhradní šestnápravové vozidlo	189,3	0,6	113,6
výjimečné devítinápravové vozidlo	374,3	0,6	224,6

4.6. NÁVRH OPATŘENÍ

Návrh opatření dle přílohy č.13 vychází ze dvou navržených alternativ. Alternativa 1 předpokládá stabilizaci stavu a rekonstrukci mostního svršku s odhadem další životnosti cca 25 let bez větších zásahů. Alternativa 2 pak předpokládá celkovou rekonstrukci mostu s výměnou nosné konstrukce i spodní stavby.

S ohledem na poměrně vysokou zatížitelnost mostu doporučujeme most nechat kontrolovaně dožít a následně provést celkovou rekonstrukci (alternativa 2). Odhad životnosti při stávajícím stavu mostu je cca 10 let. Životnost mostu je možné upravit na základě závěrů hlavních prohlídek mostu.

Liberec 23.11.2021

Diagnostika stavebních konstrukcí

s.r.o.

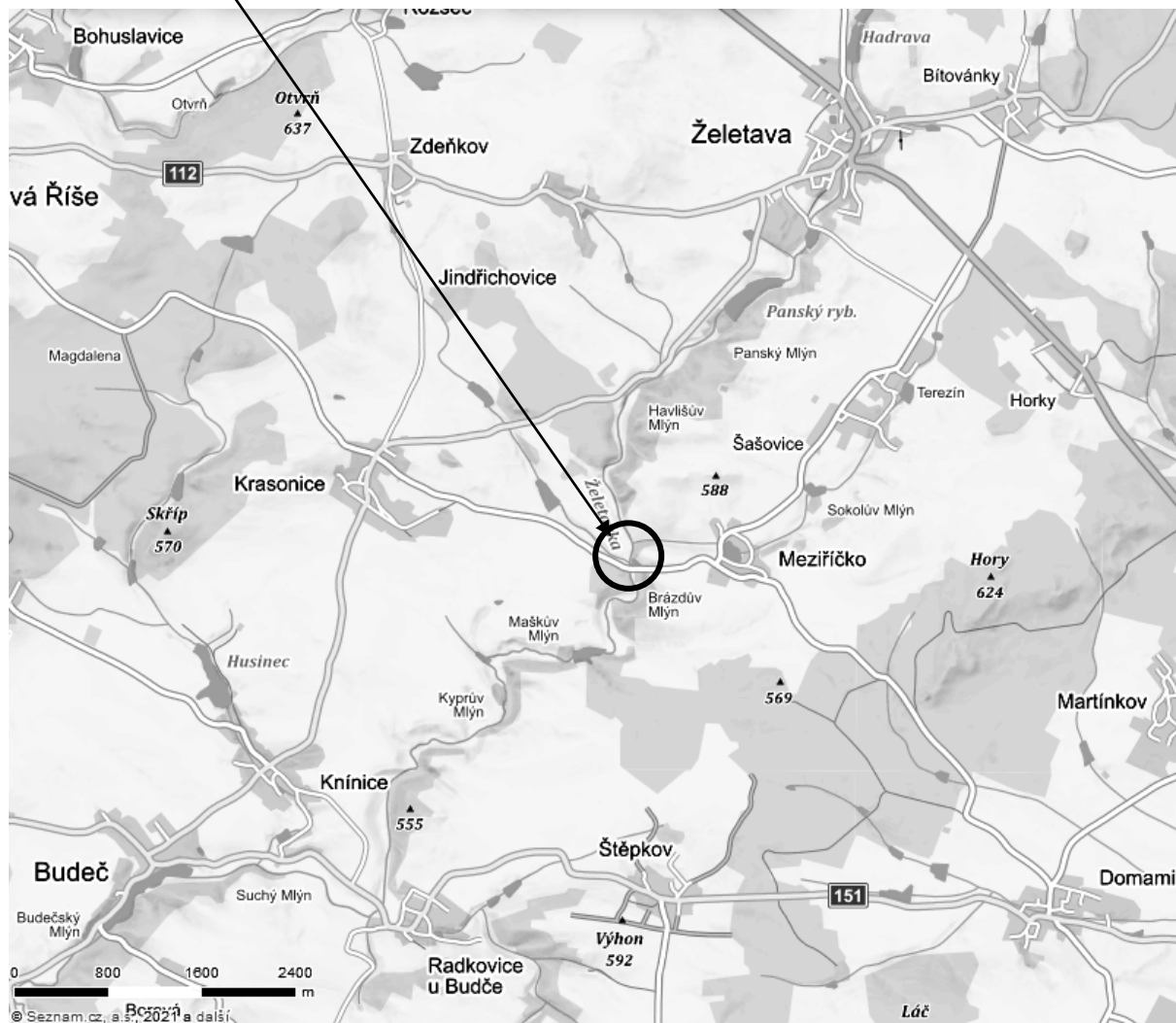
ing.K.Čapek

ing.A.Hlaváček

ing.A.Hlaváček ml.

SITUACE

MOST ev.č.11271-2 přes řeku Želetavku před obcí Meziříčko



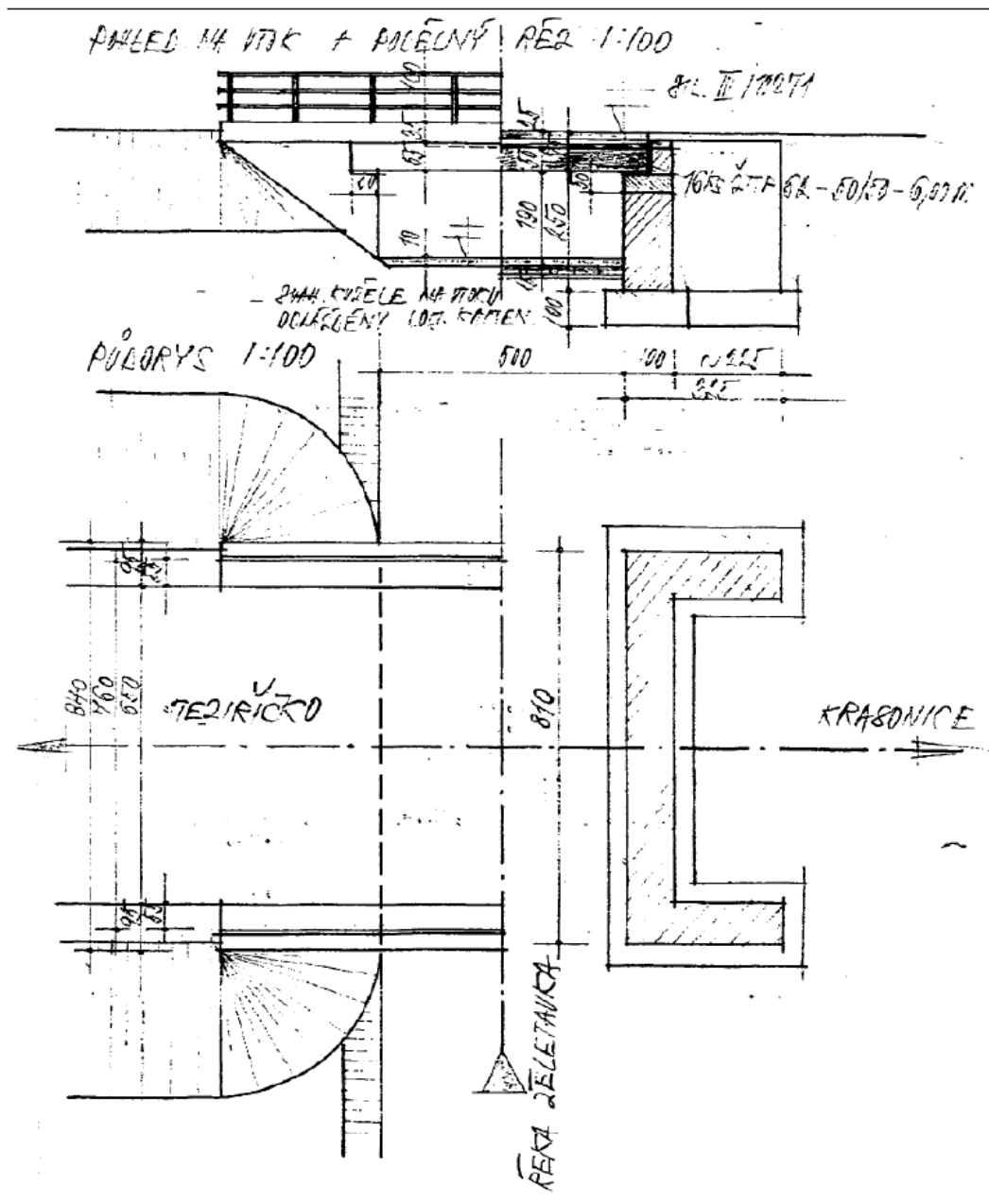
MOSTNÍ LIST

Mostní list mostu pozemní komunikace			
Ev.č. mostu:	11271-2		
Název mostu:	Most přes řeku Želetavku před obcí Meziříčko		
Místní název:	TE		
Předmět přemostění:	Vodoteč (stálý průtok)		
Převáděná komunikace:	3. třída / 11271		
Název převáděné komunikace:			
Staničení liniové:	7.272 km	Staničení na úseku: 2.419 km	
Rok postavení:	1976		
Rok poslední rekonstrukce:			
Kraj:	Vysočina		
Okres:	Jihlava		
Obec (MČ):	Krasnice		
Katastrální území:			
Správce mostu:	Kraj Vysočina, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, KSÚSV Jihlava, cestní správa Telč		
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)			
$V_n = 20.0 \text{ t}$	$V_r = 45 \text{ t}$	$V_e = 75 \text{ t}$	$V_{aj}(V_a) = 16.9 \text{ t}$ Rok: 2019
Základní údaje			
Celkový počet polí: 1	Délka přemostění: 5.00 m	Délka NK: 6.00 m	
Šikmost: Kolmý 100.00 g	Volná šířka: 7.60 m	Celková šířka mostu: 8.40 m	
Plocha mostu: 50.40 m ²			
Souřadnice mostu	S-JTSK X: -668944 Y: -1162265	WGS: 49.109154°N 15.646277°E	
Popis spodní stavby:			
Popis nosné konstrukce:	16 ks železobetonových PREFA nosníků ŽMP-62, 0.50/0.50, dl. 6.0m.		
Poznámka k nosné konstrukci:			
Ostatní údaje			
Výška mostu nad terénem: 2.70 m	Výška NK nad hladinou vody: 0.00 m		
$Q_{100} = -$	Normální hladina vody: 0.10 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: Prostý beton
	Délka: 8.10 až 8.10 m	Šířka: 1.00 až 1.00 m	Výška: 2.50 až 2.50 m
Nosná konstrukce			
-	Počet polí: 1		
	Šikmá světlost: 5.00 m	Kolmá světlost: 5.00 m	Konstrukční výška: 0.50 m
	Rozpětí: 5.50 m	Šířka NK min.: - m	Šířka NK max.: - m
	Převažující materiál: Železobeton PREFA Další materiál: Nežadaný		
	Druh statického působení: Deska prostá Prefabrikát: ŽMP-62		
Vozovka			
-	Povrch komunikace: Živice	Skladba vozovky:	
	Šířka mezi obrubami: 6.50 m		
Chodníky			
- (Levý chodník)	Povrch chodníku: Beton	Šířka chodníku: 0.55 m	Plocha chodníku: 6.64 m ²
- (Pravý chodník)	Povrch chodníku: Beton	Šířka chodníku: 0.55 m	Plocha chodníku: 6.64 m ²
Svodidla/zábradelní svodidla			
-	Druh svodidla:	Výrobce:	Délka: - m
	Zábradlí: ocelové, svařované, sl. prům. 80mm, 3xmadlo prům. 50mm.		
Cizí zařízení na mostě			
-	Typ zařízení:	Správce:	
Správní údaje			

MOSTNÍ LIST

Archivace projektu: Správa a údržba silnic		
Klasifikační stupeň stavu mostu		
Nosná konstrukce: V - Špatný	Spodní stavba: IV - Uspokojivý	Použitelnost: II - Podmíněně použitelné
Datum provedení poslední HPM(1HPM,MPM): 14.10.2019		
Reprodukční pořizovací hodnota: 256646.00 Kč		
Datum posledního stanovení: -		
Dne:		Vypracoval - podpis:
Datum tisku: 2.9.2021 09:54 Vytisknul z BMS: Matoušek Jan, Ing.		

MOSTNÍ LIST



Schematický náčrt mostu, převzatý z ML

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT

Most 11271-2

Most přes řeku Želetavku před obcí Meziříčko

HLAVNÍ PROHLÍDKA

(Koncept neodsouhlaseného protokolu prohlídky)

Poznámka bude odstraněna po zadání data dokončení prohlídky (prohlídkářem).

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT

Objekt: Most ev.č. 11271-2 (Most přes řeku Želetavku před obcí Meziříčko)

Okres: Jihlava

Prohlídku provedl: Tomek Jan, Ing.
D I V Y P, spol. s r.o.

číslo oprávnění 135/2011

Datum provedení prohlídky: 18.8.2021

Poznámka:

HP byla provedena na základě uzavřené smlouvy o dílo s KSÚS kraje Vysočina. Vlastní prohlídka byla provedena pod vedením oprávněné osoby Ing. Jana Tomka, Oprávnění MDČR č. 135/2011.

Podkladem pro zpracování HP byla data uvedená v mostní evidenci BMS. HP je zpracována v systému BMS.

Při prohlídce přítomni: Ing. Jan Tomek, Oprávnění MDČR č. 135/2011, Mgr. Radim Pokorný

Běžné prohlídky mostu jsou prováděny (viz záznamy předložené mostmistrem). Běžné prohlídky mostu byly předány zpracovateli. Projektová dokumentace mostu nebyla k nahlédnutí. Mostní evidence je vedena podle ČSN 736220/2010. Mostní list byl předložen.

Počasí v době provádění prohlídky:

Oblačno

Způsob zpřístupnění:

Most je přístupný po svazích zemního tělesa.

Teplota vzduchu: 20.0°C

Teplota NK: 20.0°C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 11271

Staničení km: 7.272km

Ev.č.mostu: 11271-2

Název objektu: **Most přes řeku Želetavku před obcí Meziříčko**

Staničení ve směru: od Nová Říše do Domamil

B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

- | | | | |
|-------|-------|----------------------------------|---|
| [1.1] | 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel | Základy mostních podpěr jsou nepřístupné. Při prohlídce nebyly podrobněji diagnostikovány, bez provedení sond nelze způsob založení zjistit. Základy mostu jsou pravděpodobně plošné. |
| [1.2] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla | Opěry jsou betonové s ŽB úložným prahem, povrch je upraven omítkou. |
| [1.3] | 1.2.4 | Křídlo | Křídla mostu jsou betonová, rovnoběžná, opatřená omítkou. |

2. Nosná konstrukce

- | | | | |
|-------|-----|------------------|---|
| [2.1] | 2.1 | Nosná konstrukce | Most o 1 poli, kolmý, délka přemostění 5,0m. NK tvoří 16ks ŽB prefabrikovaných nosníků typu ŽMP-62, průřezu 0,50/0,50m, délky 6,0m. Spáry mezi nosníky jsou zmonolitněny. |
| [2.2] | 2.2 | Ložiska, klouby | Uložení NK na opěrách je přímé. |
| [2.3] | 2.3 | Mostní závěry | Mostní závěry jsou zřejmě podpovrchové. |

3. Mostní svršek

- | | | | |
|-------|-----|---------|---|
| [3.1] | 3.1 | Vozovka | Vozovka je živičná, šířky 6,50m, odrazné proužky tvoří římsy, |
|-------|-----|---------|---|

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT

výška obruby je 0,12m. Krajnice je nezpevněná. Silnice na mostě je v levostranném směrovém oblouku, příčný sklon jednostranný levý, podélný proti směru staničení.

- [3.2] 3.3.1 Římsa Římsy jsou monolitické ŽB výšky 0,35m a šířky 0,85m. Jsou opatřeny omítkou, nad podporami jsou dilatované.
- [3.3] 3.5 Izolační systém mostovky Izolace je zřejmě vanová do zvýšených říms.
- [3.4] 3.6 Odvodnění mostu Most je odvodněn podélným a příčným sklonem vozovky, vodní skluzy nejsou provedeny.

4. Vybavení mostu

- [4.1] 4.2 Zábradlí Záchytné zařízení tvoří ocelové trubkové zábradlí se 3 madly, sloupky jsou z TR 80mm, madla TR 50mm. Výška zábradlí je 0,98m.
- [4.2] 4.3 Dopravní značení, označení mostu Na mostě jsou na obou stranách osazeny tabulky s evidenčním číslem. Na mostě je osazeno dopravní značení omezující zatížitelnost. V obou směrech je osazena DZ B13 - 20 t a DZ E13 - Jediné vozidlo 45 t. Jiné dopravní značení na mostě není osazeno.
- [4.3] 4.6 Území pod mostem a přístupové cesty Území pod mostem tvoří koryto řeky Želetavky, dle ML je mezi opěrami provedena dlažba. V okolí mostu jsou vzrostlé stromy a keře. Přístup pod most je relativně dobrý po svazích koryta řeky.
- [4.4] 4.7 Cizí zařízení na mostě Žádným cizím zařízením není na mostě umístěno.

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

- [1.1] 1.1 Základy mostních podpěr a křídel Stav základů bez provedení sond nelze zjistit. Nebyly pozorovány závady způsobené poruchami základů.
- [1.2] 1.2 Mostní podpěry a křídla OP1- vodorovná trhlina v oblasti úložného prahu a díky opěry, patrné výluhy. OP1-POS-PS vodorovná i svislé trhliny. Degradace omítkových vrstev křídel. Povrch omítky degradovaný, potečení z úložných prahů, na levé návodní straně silné zamáčení rohu opěr průsaky dilatacími a velká míra vápenných výluh, zelené zbarvení. V patě jsou opěry zamáčené vodotečí.
- [1.3] 1.2.4 Křídlo Omítka křídel porušená trhlínami s průsaky - zřejmě proběhla sanace, průsaky pod římsou, vápenné výluhy, inkrustace.

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT

[1.4] 1.3.1 Zemní těleso Svahy u křidel narušeny mírnou erozí, porostlé hustou vegetací.

2. Nosná konstrukce

[2.1] 2.1 Nosná konstrukce Vlivem zatékání z pod římsami dochází k rozpadu a odpadání krycích vrstev krajních nosníků, korozi výztuže.

Zatékání na pohledové plochy pod římsami, více je to patrné na levé návodní straně, rezavé výtoky, zelené zbarvení, vápenné výluhy. Na podhledu NK degradace betonu, nekvalitně provedené spáry, místy opravované, zelené zbarvení povrchu. Nedostatečné krytí třmínek - koroze, odpad krycích vrstev.

[2.2] 2.3 Mostní závěry Mostní závěry jsou zřejmě netěsné, průsaky především na levé straně OP2 (inkrustace), potečení opěr z úložného prahu, rezavé výluhy.

3. Mostní svršek

[3.1] 3.1 Vozovka Příčné deformace vozovky, počínají se vyjíždět koleje, drobné trhliny v povrchu. Krajnice porostlé vegetací.

[3.2] 3.3.1 Římsa Degradace povrchu říms, svislé plochy potečené, uchycené mechy, horní plochy porůstají vegetací. Dochází k průsaku pod obě římsy.

[3.3] 3.5 Izolační systém mostovky Izolace mostovky je zřejmě porušena na okrajích mostu i v ploše mostovky. Dochází k průsaku na nosnou konstrukci, izolace je patrně nefunkční.

[3.4] 3.6 Odvodnění mostu Odvodnění vozovky příčným a podélným sklonem vozovky je funkční, dochází k erozi svahů.

4. Vybavení mostu

[4.1] 4.2 Zábradlí Koroze zábradlí. V kotvení sloupků do říms uchycená vegetace. Zábradlí je nenormové.

[4.2] 4.3 Dopravní značení, označení mostu Tabulky s evidenčním číslem mostu jsou čitelné. Dopravní značení omezující zatížitelnost je po obou stranách mostu totožné.

[4.3] 4.6 Území pod mostem a přístupové cesty V korytě potoka je bahitý nános. Koryto a svahy v okolí mostu jsou porostlé vysokou plevelnou vegetací a nízkými dřevinami.

D. HODNOCENÍ PÉČE O MOST, VÝKONU BĚŽNÝCH PROHLÍDEK, KVALITY ÚDRŽBOVÝCH PRACÍ A PROVÁDĚNÝCH OPRAV, ZÁVADY MOSTNÍ EVIDENCE

Nedostačující údržba.

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT

E. OPATŘENÍ NA ZKVALITNĚNÍ SPRÁVY MOSTU, NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD

6.periodicky

- | | | |
|-----|--------------------|--------------------------------------|
| [1] | 1.3.1 Zemní těleso | Odstranění vegetace od křídel mostu. |
| [2] | 3.1 Vozovka | Očistit krajnice od vegetace. |

3.odstranění nutno do 1 roku

- | | | |
|-----|-----------------------------|--|
| [3] | 1.2 Mostní podpěry a křídla | Provést zapravení trhlin. |
| [4] | 1.2 Mostní podpěry a křídla | Vyspravit povrch omítek. |
| [5] | 3.1 Vozovka | Zpevnit krajnici podél římsy živичným krytem. |
| [6] | 4.2 Zábradlí | Opravit poškození zábradlí, očistit od koroze a obnovit nátěr. |

3. odstranění do 2 let

- | | | |
|------|------------------------------|---|
| [7] | 1.2 Mostní podpěry a křídla | Plánovat celkovou rekonstrukci vozovky včetně výměny hydroizolace a mostních závěrů. |
| [8] | 2.1 Nosná konstrukce | Sanace krajních nosníků, doplnění krycí vrstvy třmínků, oprava omítky na podhledu a rozích opěr. |
| [9] | 2.1 Nosná konstrukce | Odstranit z povrchu prefabrikátů uvolněnou vrstvu betonu, provést pasivaci korodující výztuže a provést nové krytí. |
| [10] | 3.3.1 Římsa | Odstranit z povrchu říms uvolňující se beton a provést kompletní sanaci povrchu říms. |
| [11] | 3.5 Izolační systém mostovky | V rámci rekonstrukce mostu provést novou izolaci povrchu nosné konstrukce i rubu opěr. |
| [12] | 3.6 Odvodnění mostu | Zředit vodní skluzy na levé straně. |
| [13] | 4.2 Zábradlí | Při opravě říms osadit nový normový zádržný systém vyhovující současné ČSN. |

2.odstranění nutno do 5 let

- | | | |
|------|---|------------------------------|
| [14] | 4.6 Území pod mostem a přístupové cesty | Odstranit náplav pod mostem. |
|------|---|------------------------------|

F. ZÁZNAM O PROJEDNÁNÍ OPATŘENÍ SE SPRÁVCEM MOSTU, STANOVENÍ

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT

DRUHU ÚDRŽBY A OPRAV, STANOVENÍ ZPŮSOBU A TERMÍNU ODSTRANĚNÍ ZÁVAD, PŘÍPADNÉ NAŘÍZENÍ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY, STANOVENÍ PŘEDBĚŽNÉ CENY PRACÍ

Datum projednání:

Číslo jednací:

Poznámka:

Výsledky a závěry HP byly projednány s inspektorem mostů panem Radkem Matějčkem.

G. ROZHODNUTÍ O ZMĚNĚ ZATÍŽITELNOSTI A KLASIFIKAČNÍHO STUPNĚ STAVU NOSNÉ KONSTRUKCE A SPODNÍ STAVBY MOSTU

Stavební stav	Zatížitelnost
Spodní stavba	Způsob zjištění zatížitelnosti:
Stavební stav:	N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)
IV - Uspokojivý (koefic. $a=0.8$)	$V_n = 20.0t$
Nosná konstrukce	$V_r = 45t$
Stavební stav:	$V_e = 75t$
V - Špatný (koefic. $a=0.6$)	Max.nápravový tlak = 16.9t

Použitelnost: II - Podmíněně použitelné

Poznámka ke stavu a použitelnosti	Poznámka k zatížitelnosti
Stavební stav mostu zůstává beze změn.	Zatížitelnost mostu zůstává beze změn.
Vlivem nefunkční hydroizolace a neprováděné údržby, dochází k průsaku vody na NK, a tím k jejímu dalšímu poškození. V krátké době dojde ke zhoršení stavebního stavu NK.	

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 2023

V souladu s článkem 5.3.1 ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací, případně první hlavní prohlídku po provedení rekonstrukce mostu.

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT

J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



Pohled ve směru staničení



Celkový pohled levá strana - NAS



Celkový pohled pravá strana

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT



DSCN6437.JPG

3.1 Vozovka

Příčné deformace vozovky, počínají se vyjíždět koleje, drobné trhliny v povrchu. Krajnice porostlé vegetací.



Podhled na nosnou konstrukci



DSCN6440.JPG

4.2 Zábradlí

Koroze zábradlí. V kotvení sloupků do říms uchycená vegetace. Zábradlí je nenormové.

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT



Křídlo č. 1 - levá strana



Křídlo č. 2 - levá strana



Křídlo č. 1 - pravá strana

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT



Křídlo č. 2 - pravá strana



DSCN6446.JPG

4.2 Zábradlí

Koroze zábradlí. V kotvení sloupků do říms uchycená vegetace. Zábradlí je nenormové.



DSCN6451.JPG

4.6 Území pod mostem a přístupové cesty

V korytě potoka je bahnitý nános. Koryto a svahy v okolí mostu jsou porostlé vysokou plevelnou vegetací a nízkými dřevinami.

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT



Trhliny, výluhy, inkrustace - křídlo č. 1, pravá strana

1.2.4 Křídlo

Omítka křídel porušená trhlinami s průsaky - zřejmě proběhla sanace, průsaky pod římsou, vápenné výluhy, inkrustace.



Pravá mostní římsa

3.3.1 Římsa

Degradace povrchu říms, svislé plochy potečené, uchycené mechy, horní plochy porůstají vegetací. Dochází k průsaku pod obě římsy.



Trhlina, zavlhání, inkrustace - křídlo č. 2, pravá strana

1.2.4 Křídlo

Omítka křídel porušená trhlinami s průsaky - zřejmě proběhla sanace, průsaky pod římsou, vápenné výluhy, inkrustace.

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT



Vodorovná trhlina v čelní zdi s protékajícím asfaltem na obou koncích. Zatékání, silné inkrustace.

2.1 Nosná konstrukce

Zatékání na pohledové plochy pod římsami, více je to patrné na levé návodní straně, rezavé výtoky, zelené zbarvení, vápenné výluhy. Na podhledu NK degradace betonu, nekvalitně provedené spáry, místy opravované, zelené zbarvení povrchu. Nedostatečné krytí těminků - koroze, odpad krycích vrstev.

3.3.1 Římsa

Degradace povrchu říms, svislé plochy potečené, uchycené mechy, horní plochy porůstají vegetací. Dochází k průsaku pod obě římsy.



Podhled NK (po celé ploše) - viditelná zkorodovaná výztuž, opadané krycí vrstvy

2.1 Nosná konstrukce

Vlivem zatékání z pod římsami dochází k rozpadu a odpadání krycích vrstev krajních nosníků, korozi výztuže.



Opadané krycí vrstvy, zkorodovaná výztuž, mechy - levá strana OP1

1.2 Mostní podpěry a křídla

Povrch omítky degradovaný, potečení z úložných prahů, na levé návodní straně silné zamáčení rohu opěr průsaky dilatací a velká míra vápenných výluh, zelené zbarvení. V patě jsou opěry zamáčené vodotečí.

2.1 Nosná konstrukce

Vlivem zatékání z pod římsami dochází k rozpadu a odpadání krycích vrstev krajních nosníků, korozi výztuže.

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT



Zatékání v místě uložení s inkrustací a výluhy -
levá strana OP1

1.2 Mostní podpěry a křídla

Povrch omítky degradovaný, potečení z úložných prahů, na levé návodní straně silné zamáčení rohu opěr průsaky dilatací a velká míra vápenných výluh, zelené zbarvení. V patě jsou opěry zamáčené vodotečí.

2.1 Nosná konstrukce

Vlivem zatékání z pod římsami dochází k rozpadu a odpadání krycích vrstev krajních nosníků, korozi výztuže.



Degradace betonu, zamáčení, výluhy a celkový
rozpad levého horního rohu OP1

1.2 Mostní podpěry a křídla

Povrch omítky degradovaný, potečení z úložných prahů, na levé návodní straně silné zamáčení rohu opěr průsaky dilatací a velká míra vápenných výluh, zelené zbarvení. V patě jsou opěry zamáčené vodotečí.



DSCN6463.JPG

3.3.1 Římsa

Degradace povrchu říms, svislé plochy potečené, uchycené mechy, horní plochy porůstají vegetací. Dochází k průsaku pod obě římsy.

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - KONCEPT 2021, ING. JAN TOMEK

HPM 11271-2 (18.8.2021, Tomek Jan, Ing.)

KONCEPT



Zatékání pod levou mostní římsou, vodorovná trhlina nad NK - z ní protéká asfalt. Na koncích při přechodu na křídla inkrustace a zavlhání.

2.1 Nosná konstrukce

Zatékání na pohledové plochy pod římsami, více je to patrné na levé návodní straně, rezavé výtoky, zelené zbarvení, vápenné výluhy. Na podhledu NK degradace betonu, nekvalitně provedené spáry, místy opravované, zelené zbarvení povrchu. Nedostatečné krytí těmínků - koroze, odpad krycích vrstev.

3.3.1 Římsa

Degradace povrchu říms, svislé plochy potečené, uchycené mechy, horní plochy porůstají vegetací. Dochází k průsaku pod obě římsy.



OP2 na levé straně - chybějící degradovaný roh

1.2 Mostní podpěry a křídla

Povrch omítky degradovaný, potečení z úložných prahů, na levé návodní straně silné zamáčení rohu opěr průsaky dilatacemi a velká míra vápenných výluh, zelené zbarvení. V patě jsou opěry zamáčené vodotečí.

OZNAČENÍ POUŽITÁ V PŘÍLOZE č.4



C

- místa odběru vzorků pro stanovení obsahu chloridů v betonu



KB

- místa stanovení hloubky karbonatace betonu



V

- místa provedení jádrových vývrtů pro destruktivní zkoušky betonu a zkoušku nasákavosti betonu



SK

- místo sondy ke zjištění skladby vozovky



O

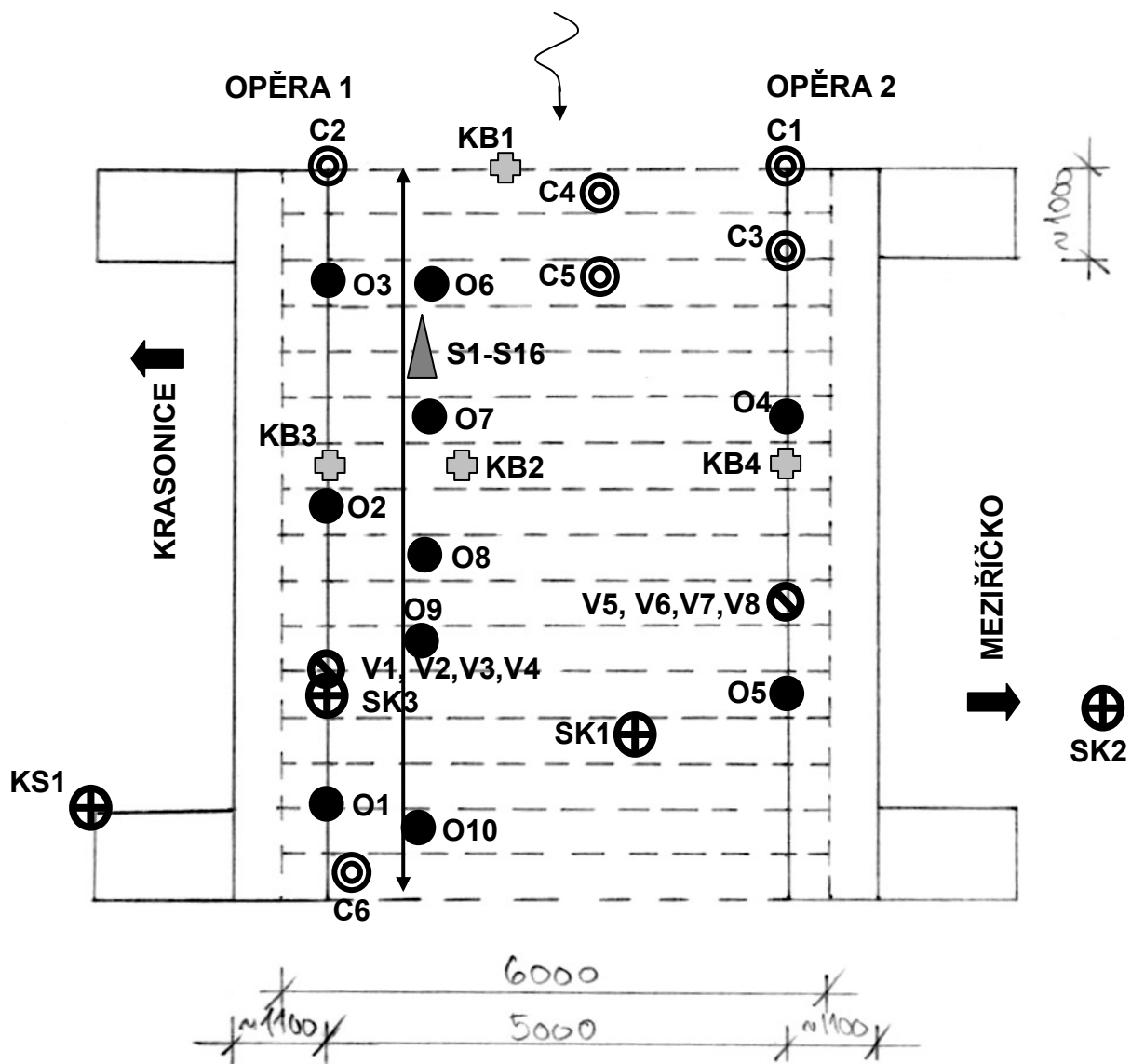
- místo odtrhové zkoušky betonu



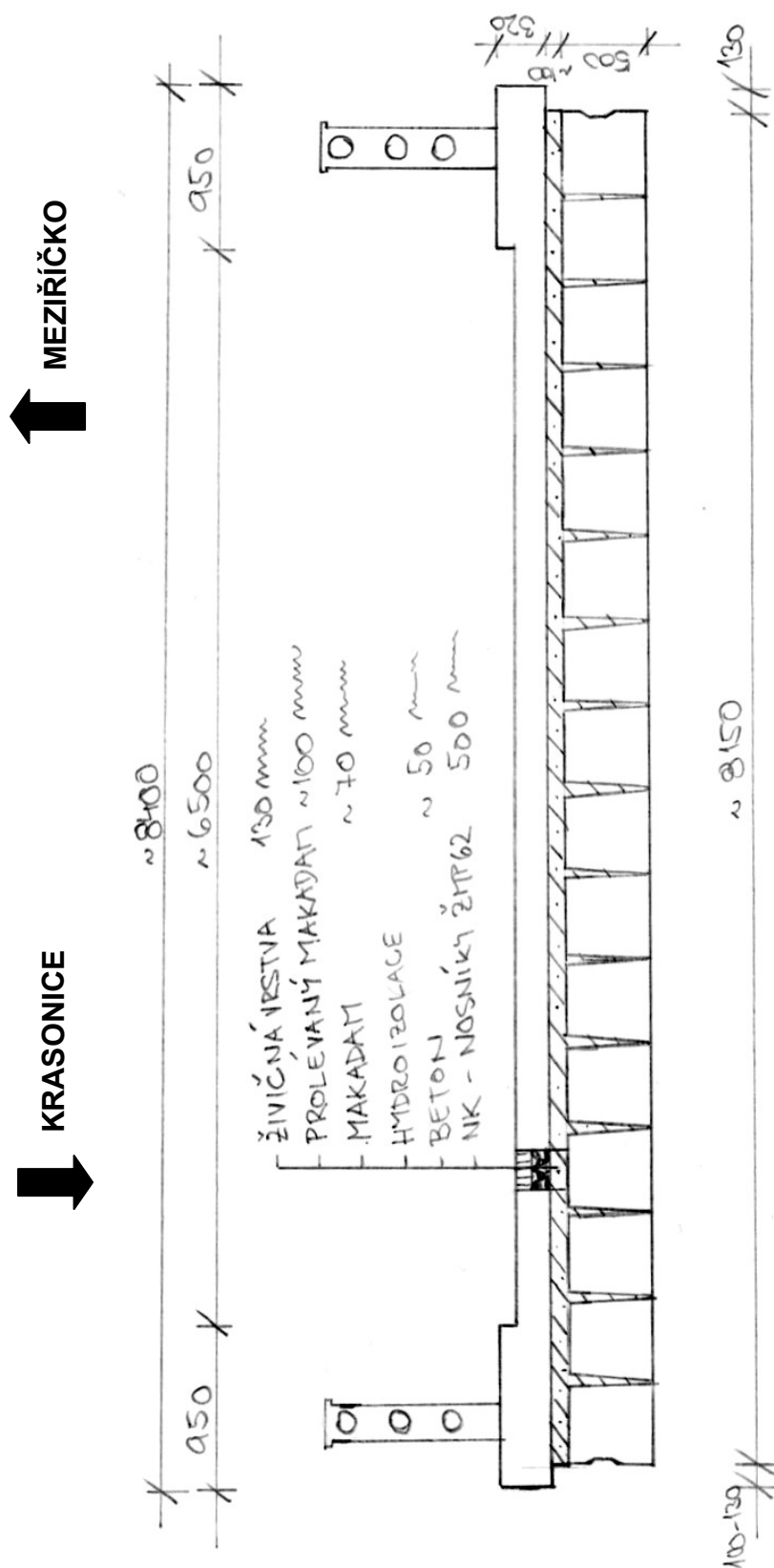
S

- místa provedení zkoušek pevnosti betonu Schmidtovým sklerometrem typu N - úložné prahy, nosná konstrukce

SCHEMA PŮDORYSNÉHO USPOŘÁDÁNÍ MOSTU ZAKRESLENÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST



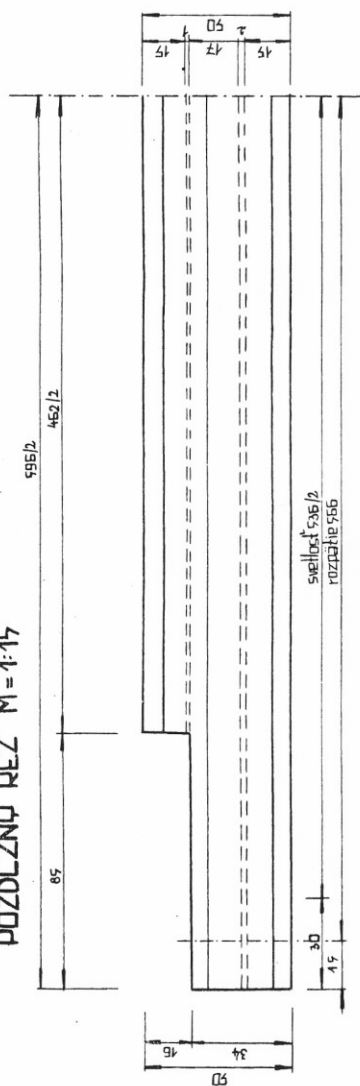
SCHÉMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



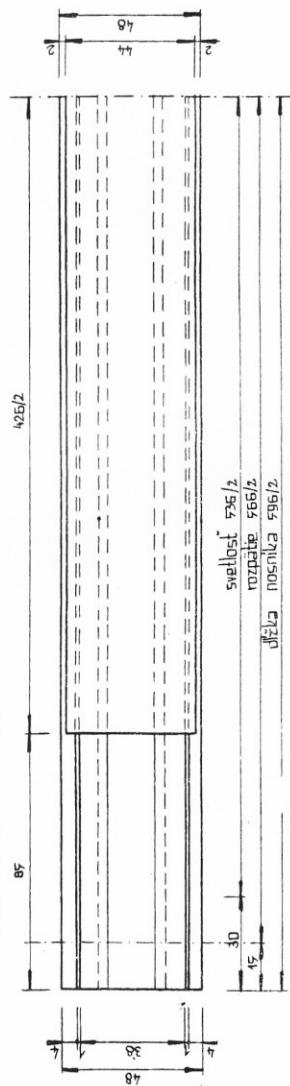
TYPOVÉ PODKLADY ŽMP 62 - 6,00 m

ŠALOVACÍ PLÁN NOSNÍKA SKLADOBNÉJ DĚŽKY 6,00 m

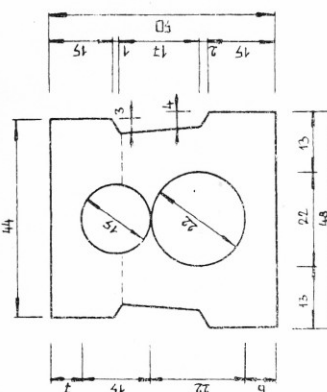
POZDĚLNÝ REZ M=1:15



PŘÍČNÝ REZ M=1:15



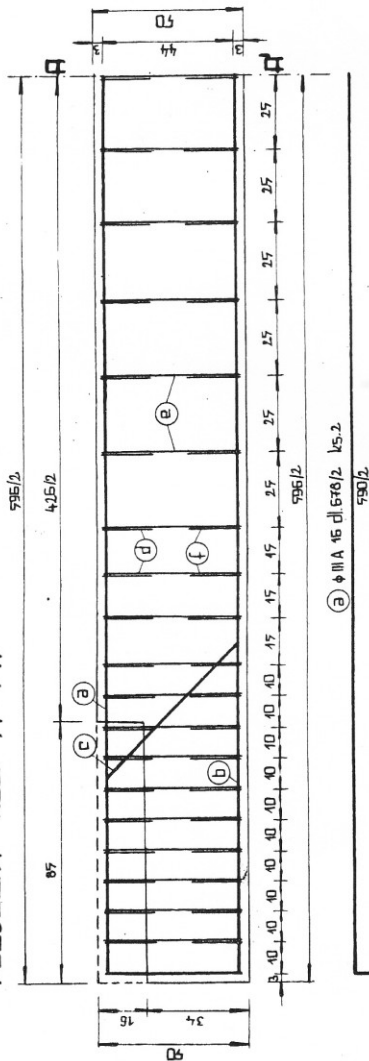
PŘÍČNÝ REZ M=1:10



CESTNÉ ŽELEZOBETONOVÉ MOSTY Z PREFABRIKOVANÝCH DL 3,6-9,0m ŽMP-62	
ŠALOVACÍ PLÁN NOSNÍKA	str. 21
PRO DĚŽKU 6,00 m	

TYPOVÉ PODKLADY ŽMP 62 - 6,00 m

ARMOVACI, PLÁN NOSNIKA SKLADOBNEJ DĹŽKY 500 m
POZDĹŽNY REZ M=1:15

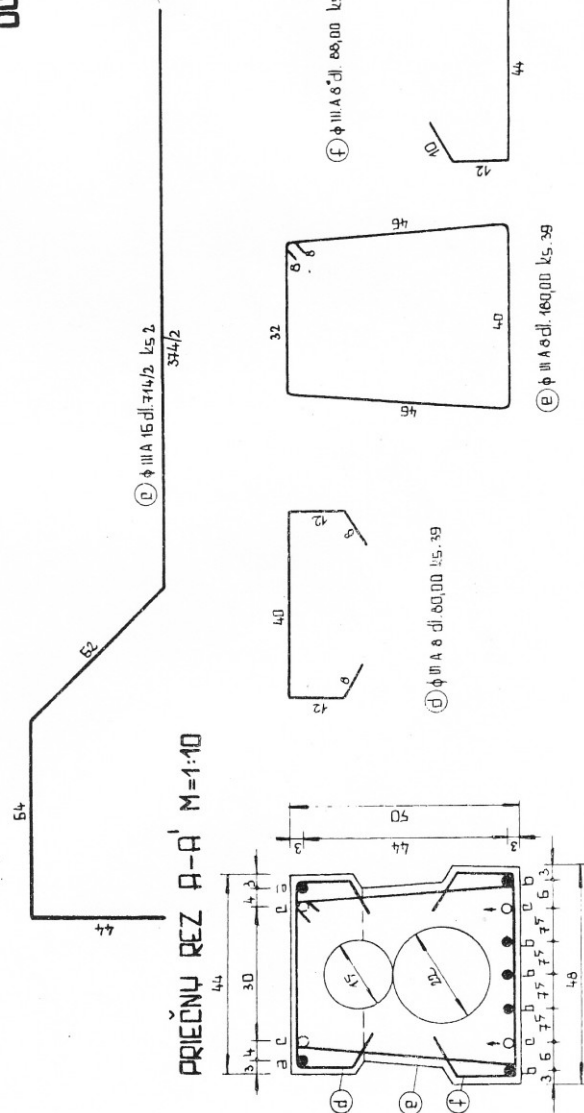


ВЪВЪЗ АРМАТУРЫ ПРЕ ЈЕДЕН НОСНИК

konštit.	označ.	prof.	dřeviny	losov	dřev. v m	celk. váha
					♦ III A 8 ♦ III A 15	v kg
	a	III A 15	638	2	13,56	
	b	III A 16	590	5	29,70	
	c	III A 15	714	2	14,28	
	d	III A 8	88	39	31,20	
	e	III A 8	180	39	70,20	
	f	III A 8	88	39	34,30	
			celková dřevina		135,70	57,34
			váha 4m v kg		0,395	1,578
			celková váha		53,60	90,48

BETÓN, 0528 (f)

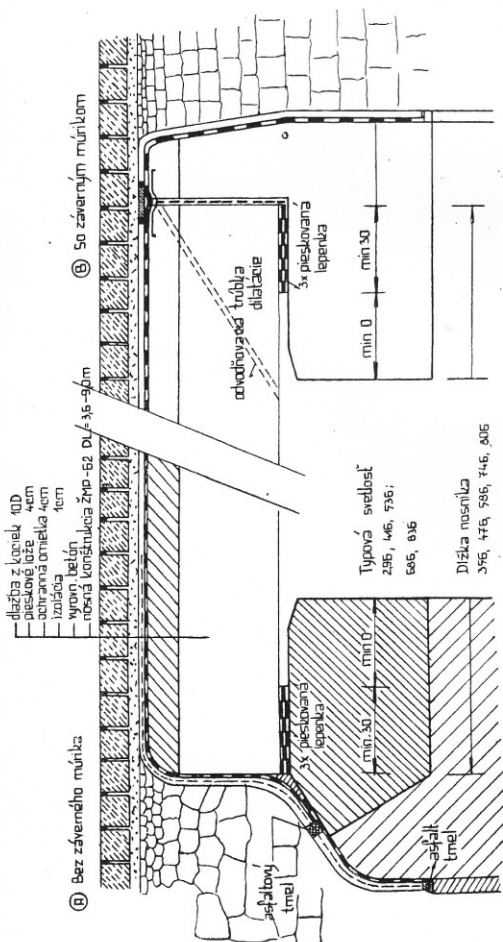
DEC 10 6 03 (P40)



CESTNÉ ŽELEZOBETONOVÉ MOSTY Z PREFABRIKÁTOV DL 3,6-9,0m ŽMO-62	str. 22
ARMOVANÝ PĽÁN NOSNIKA POE DĽŽKU 6,0m	

TYPOVÉ PODKLADY ŽMP - 62

1. ULOŽENIE NOSNÍKOV NA LEPENKU NAD KRAJNÝMI OPORAMI (BEŽNÝ PRÍPAD) 1:15



POZNÁMKY K ULOŽENIU NOSNÍKOV ŽMP-62

1. Všetky nosníky sa ukladajú len na lepenku resp. na podobnú pružnú podložku

2. Z nosníkov všetkých dĺžok možno vytvoriť nosné konštrukcie v 90°-45° sklonostiach

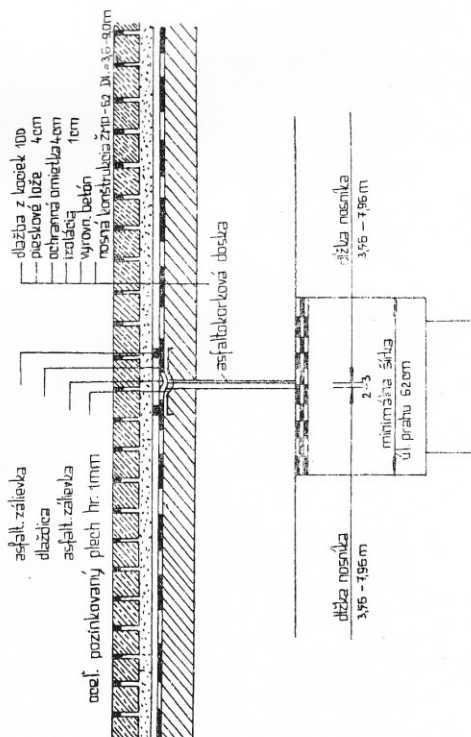
Pre ukladné dĺžky platí:

a) kladné mosty: dĺžka uloženia v ose nosníka min. 30cm;

b) ťuhé mosty:

2. ULOŽENIE NOSNÍKOV NA LEPENKU NAD STREDNÝMI OPORAMI 1:15

(VÝNIMOČNÝ PRÍPAD)



CESTNÉ ŽELEZOBETÓNOVÉ MOSTY Z PREFABRIKÁTOV DŁ 3,6-9,0m ŽMP-62	str.
VÝZKONOVÉ ULOŽENIE NOSNÍKOV	27

TYPOVÉ PODKLADY ŽMP 62 - 6,00 m

TAB. Č. 1.

PODPOROVÉ REAKCIE PRE VZOR. PRIEČNE USPORIADANIE „B, D“

Druh reakcie	Plocha	Súčet medzi zabudovaním		
		8 nosníkov - súladná dĺžka	16 nosníkov - súladná dĺžka	8,00m
		3,60m	4,80m	6,00m
1 Nosníky	1,0m	0,750	1,00	1,451
2 Základie špár	1,0m	0,660	0,990	1,335
3 Σ 1+2	1,0m	1,410	1,990	2,786
4 Vozovka diaľnica	1,0m	0,865	1,294	2,159
5 Σ 3+4	1,0m	2,275	3,284	5,563
6 Rovnom. + priamková	1,0m			
7 Tank 60t	1,0m	7,005	8,884	15,889
8 Max 60t na 4m ² koľár.	1,0m	9,280	11,858	21,138
9 Rozšírenia dl tanku	1,0m	7,16	7,16	14,32
10 Rozšírenia šířky tanku	1,0m	4,16	4,16	8,32
11 Reakcia tanku na 4m ²	1,0m	4,986	5,550	10,536
12 Delk. reakcia na 4m ² dopr. 1,0m	1,0m	7,251	9,624	16,875

TAB. Č. 2.

ZÁKLADNÉ ROZMERY A SPOTREBA HL. STAVEB. HMOT NA 1 NOSNÍK

Súladná dĺžka	Základné rozmery		Betón		Diel'
	dĺžka proku	výška proku	kubatura	váha	
3,60m	35cm	98cm	0,993 m ³	1,497t	10,513
4,80m	35cm	98cm	1,324 m ³	2,000t	14,351kg
6,00m	35cm	98cm	1,655 m ³	2,502t	18,189kg
8,00m	35cm	98cm	2,207 m ³	3,312t	24,411kg
10,00m	35cm	98cm	2,759 m ³	4,122t	30,633kg
12,00m	35cm	98cm	3,311 m ³	4,932t	36,855kg

TAB. Č. 3.

SPOTREBA MATERIÁLU NA MONTÁŽ BETÓN B 250, B 330, OCEĽ 10G03

súladná dĺžka	3,60m		4,80m		6,00m		8,00m		10,00m	
	betón	oceľ	betón	oceľ	betón	oceľ	betón	oceľ	betón	oceľ
na 1 špár	0,018	0,35	0,014	0,21	0,010	0,18	0,009	0,15	0,008	0,13
na koreňové prieči.	0,459	7,32	0,459	7,32	0,459	7,32	0,459	7,32	0,459	7,32
8 nosníkov - 7 špár	4,218	4,001	4,400	4,753	4,582	7,012	—	—	—	—
16 nosníkov - 15 špár	4,755	5,068	4,963	5,716	5,171	7,552	—	—	—	—
40 nosníkov - 35 špár	5,292	5,635	5,726	5,959	6,160	6,582	—	—	—	—
16 nosníkov - 15 špár	5,829	6,366	6,069	6,562	6,349	6,932	—	—	—	—
40 nosníkov - 35 špár	6,366	6,366	6,366	6,366	6,366	6,366	—	—	—	—
16 nosníkov - 15 špár	6,903	7,335	7,215	7,568	7,523	8,242	—	—	—	—
40 nosníkov - 35 špár	—	—	—	—	—	—	6,205	6,940	6,577	7,357
16 nosníkov - 15 špár	—	—	—	—	—	—	7,005	7,698	7,463	8,228
20 nosníkov - 19 špár	—	—	—	—	—	—	7,805	8,466	8,341	9,067
22 nosníkov - 21 špár	—	—	—	—	—	—	8,605	9,274	9,219	10,063
24 nosníkov - 23 špár	—	—	—	—	—	—	9,405	10,082	10,037	10,954
26 nosníkov - 25 špár	—	—	—	—	—	—	10,205	10,950	11,430	12,557

1) Výjím. otvorov v miestach priečnikov je započítaná
 2) Špirála medzi nosníkmi je z kruhovej ocele Ø 11 a 6

TAB. Č. 4.

DIMENZOVNÉ MOMENTY A POSILNÚJÚCE SILY

	3,60m	4,80m	6,00m	8,00m	10,00m
M _q	1,543	2,545	5,535	2,981	4,771
d' M _p	1,162	8,832	11,340	3,172	10,225
max M	6,711	11,377	16,875	10,133	14,906
I _q	4,900	2,599	3,305	2,407	2,665
d' I _p	7,005	8,984	8,720	7,287	6,900
max I	8,905	11,473	12,025	9,954	9,565

PESTNÉ ŽELEZOBETONOVÉ MOSTY
 Z PREFABRIKOVANÝCH ŽMP 62
 TABULKA SPOTREBY MATERIÁLU
 A REAKCII NOSNÍKOV

CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2196929	Datum vystavení	: 14.10.2021
Zákazník	: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Amosť Hlavacek	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Svobody 814 460 15 Liberec 15	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: diagnostika.lb@volny.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 482750583	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: most ev.č. 11271-2 Mezifičko	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 8.10.2021
		Číslo nabídky	: PR2014DIAS-CZ0358 (CZ-112-14-0505_V2)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 9.10.2021 - 14.10.2021
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček

Pozice
Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ

Datum vystavení : 14.10.2021
 Stránka : 2 z 3
 Zakázka : PR2196929
 Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



Výsledky zkoušek

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C1/1		C1/2		C2/1	
				Identifikace vzorku		PR2196929-001		PR2196929-002		PR2196929-003	
				Datum odběru/čas odběru		8.10.2021		8.10.2021		8.10.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	87,6	± 6,0%	89,7	± 6,0%	86,5	± 6,0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	60	± 45,8%	217	± 15,8%	96	± 29,5%		

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C2/2		C3/1		C3/2	
				Identifikace vzorku		PR2196929-004		PR2196929-005		PR2196929-006	
				Datum odběru/čas odběru		8.10.2021		8.10.2021		8.10.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	85,1	± 6,0%	89,5	± 6,0%	89,5	± 6,0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	99	± 28,8%	61	± 45,0%	67	± 41,2%		

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C4/1		C4/2		C5/1	
				Identifikace vzorku		PR2196929-007		PR2196929-008		PR2196929-009	
				Datum odběru/čas odběru		8.10.2021		8.10.2021		8.10.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	98,1	± 6,0%	97,3	± 6,0%	97,7	± 6,0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	41	± 65,6%	<40	---	63	± 43,6%		

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C5/2		C6/1		C6/2	
				Identifikace vzorku		PR2196929-010		PR2196929-011		PR2196929-012	
				Datum odběru/čas odběru		8.10.2021		8.10.2021		8.10.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	95,8	± 6,0%	97,7	± 6,0%	97,3	± 6,0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	250	± 14,6%	<40	---	54	± 49,9%		

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovný datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování.

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká Republika 470 01	
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (ČSN EN 480-10) Stanovení chloridů potenciometrickou titrací a výpočet NaCl z naměřených hodnot. Stanoveny jsou jen chloridy rozpustné ve vodě.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot.
Přípravné metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká Republika 470 01	
*S-PPHOM2	Sušení a sítování vzorků na zrnitost < 2 mm.

CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ

Datum vystavení : 14.10.2021
Stránka : 3 z 3
Zakázka : PR2196929
Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



Symbol *** u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.
Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU SPODNÍ STAVBY OPĚRY

TESTAV – LAB s.r.o.

Zkušební laboratoř stavebních hmot a výrobků

Chodská 545/7, 460 07 Liberec III-Jeřáb

Tel. : 485151265

Fax : 485150496

E-mail : testav-lab@raz-dva.cz

*Společnost je zapsaná do obchodního rejstříku Krajského soudu v Ústí nad Labem
v oddílu C, vložka 13890 dne 11. 05. 1998. IČ: 25036645, DIČ: CZ25036645*

Zpráva č. 103/2021

O stanovení objemové hmotnosti betonu a stanovení pevnosti betonu v tlaku

Počet výtisků: 3

Výtisk číslo :

Počet stran :2

Rozdělovník : výtisk č. 1 a č. 2 - zákazník

výtisk č. 3 - archiv TESTAV – LAB s.r.o.

V Liberci dne: 19. 10. 2021

Údaje o zákazníkovi:

Zákazník - Diagnostika stavebních konstrukcí, s.r.o.

Ul. Svobody 814/95

460 15 Liberec 15

Objednávka - ze dne 15. 10. 2021

Údaje o zpracovateli protokolu:

Řešitelské pracoviště - TESTAV – LAB s.r.o.

ul. Chodská 7, 46010 Liberec 3

Chodská 545/7, 460 07 Liberec III-Jeřáb

Odběr vzorků - Proveden zákazníkem

Provedení zkoušek - M. Pecháč

Předmět zkoušky

- 8 ks jádrových vývrtů z betonu označených zákazníkem č. V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8.

Zkušební vzorek - Dne 15. 10. 2021 zákazník doručil do zkušební laboratoře 8 ks jádrových vývrtů z betonu odebraných na akci „MOST ev. č. 11271-2, MEZIŘÍČKO“.

Ložné plochy vzorků byly před zkouškou zarovnané.

Do zahájení zkoušky byly uloženy v přirozeném prostředí zkušební laboratoře.

Rozsah zkoušek - Zkouška byla provedena podle zákazníkem odsouhlaseného zkušební postupu dle ČSN EN 12390-3 (Stanovení pevnosti v tlaku) a ČSN EN 12390-7 (Stanovení objemové hmotnosti). Zkušební měřidla a zařízení jsou metrologicky navázána. Zkouška byla zahájena 19. 10. 2021. Zkouška byla ukončena 19. 10. 2021. Stáří zkušebních vzorků v době zahájení zkoušky neudáno. Deklarovaná třída betonu neudána.

Výsledky zkoušek tabulka č. 1:

Tabulka č. 1

Zkušební vzorek	Rozměry v mm		Tlačná plocha (mm ²)	Způsob porušení	ρ (kg/m ³)	Maximální zatížení při porušení	Pevnost N/mm ²
	průměr	Výška				N	N/mm ²
V1	74	74	4300	vyhovující	2260	175000	40,7
V2	74	74	4300	vyhovující	2120	245000	56,9
V3	74	74	4300	vyhovující	2180	172000	40,0
V4	74	74	4300	vyhovující	2110	150000	34,9
V5	74	74	4300	vyhovující	2030	76000	17,7
V6	74	74	4300	vyhovující	2030	95000	22,1
V7	74	74	4300	vyhovující	2180	140000	32,6
V8	74	74	4300	vyhovující	2140	110000	25,6

Upozornění:

Stížnost nebo námitku proti výsledkům zkoušek lze podat do 15 dnů od obdržení protokolu k rukám vedoucího laboratoře Ing. M. Zahradníka.

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného vzorku.

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak než celý.

Ing. Miloš Zahradník
vedoucí zkušební laboratoře

--- KONEC ZPRÁVY ---

PŘÍLOHA č.7

NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU – ŽMP 62

SCHMIDTŮV SKLEROMETR TYP N



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

Svobody 814, Liberec 15, 460 15, tel. 482 750 583, fax 482 750 584, mobil 603 711 985, 724 034 307,
email: diagnostika.lb@volny.cz

NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU

Přístroj: Schmidtův sklerometr typu N - 34 / 112688

Objednavatel: 0

Stavba: most ev.č.11271-2 přes řeku Želetavku před obcí Meziříčko

Konstrukce: NK - nosníky ŽMP 62

Datum a čas: 5.10.2021 / 11:00 Počet zkušebních míst: 16

Součinitele: Stáří betonu: nad 360 dní Vlhkost betonu: Přirozeně vlhký a vlhký
 $\alpha_t = 0,90$ $\alpha_w = 1,00$

Calibrační součinitel: $\alpha = 1,00$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	směr	f_{bs}	$f_b = \alpha \cdot \alpha_t \cdot \alpha_w \cdot f_{bs}$
1	49	48	48	46	45	45	45	-	-	↑	45,9	41,4 MPa
	50,6	48,7	48,7	44,8	42,9	42,9	42,9	0,0	0,0			
2	45	45	46	44	43	44	45	-	-	↑	42,1	37,9 MPa
	42,9	42,9	44,8	41,0	39,1	41,0	42,9	0,0	0,0			
3	41	42	42	40	42	39	40	-	-	↑	35,1	31,6 MPa
	35,2	37,2	37,2	33,6	37,2	31,7	33,6	0,0	0,0			
4	41	40	41	43	45	41	45	-	-	↑	37,7	34,0 MPa
	35,2	33,6	35,2	39,1	42,9	35,2	42,9	0,0	0,0			
5	45	44	45	46	43	44	45	-	-	↑	42,1	37,9 MPa
	42,9	41,0	42,9	44,8	39,1	41,0	42,9	0,0	0,0			
6	43	44	44	44	47	45	44	-	-	↑	41,8	37,6 MPa
	39,1	41,0	41,0	41,0	46,8	42,9	41,0	0,0	0,0			
7	42	42	39	41	40	44	42	-	-	↑	36,1	32,5 MPa
	37,2	37,2	31,7	35,2	33,6	41,0	37,2	0,0	0,0			
8	45	41	45	46	46	40	42	-	-	↑	40,2	36,2 MPa
	42,9	35,2	42,9	44,8	44,8	33,6	37,2	0,0	0,0			
9	46	45	43	44	44	43	44	-	-	↑	41,3	37,1 MPa
	44,8	42,9	39,1	41,0	41,0	39,1	41,0	0,0	0,0			
10	45	44	46	48	44	45	49	44	-	↑	44,1	39,7 MPa
	42,9	41,0	44,8	48,7	41,0	42,9	50,6	41,0	0,0			
11	43	46	45	45	44	44	47	-	-	↑	42,6	38,4 MPa
	39,1	44,8	42,9	42,9	41,0	41,0	46,8	0,0	0,0			
12	43	44	42	43	42	41	41	-	-	↑	37,7	33,9 MPa
	39,1	41,0	37,2	39,1	37,2	35,2	35,2	0,0	0,0			
13	45	45	46	48	46	44	49	-	-	↑	45,1	40,6 MPa
	42,9	42,9	44,8	48,7	44,8	41,0	50,6	0,0	0,0			
14	42	47	42	45	43	43	45	-	-	↑	40,7	36,7 MPa
	37,2	46,8	37,2	42,9	39,1	39,1	42,9	0,0	0,0			
15	43	43	42	43	40	41	44	-	-	↑	37,7	34,0 MPa
	39,1	39,1	37,2	39,1	33,6	35,2	41,0	0,0	0,0			
16	48	47	48	46	45	47	48	-	-	↑	46,8	42,1 MPa
	48,7	46,8	48,7	44,8	42,9	46,8	48,7	0,0	0,0			

Průměrná hodnota $f_{is} = 37,0$ MPa

$s_x = 3,1$ MPa

$s_r = 4,0$ MPa

$\beta_n = 1,8$ MPa

Charakteristická pevnost $f_{ck,is} = 29,7$ MPa

Pevnostní třída betonu C25/30 (B30, B330, třída IV, beton g)

ODTRHOVÉ ZKOUŠKY - OPĚRY



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

Svobody 814/95, Liberec 15, 460 15, tel. 482750583, 603711985, fax 482750584

e-mail: diagnostika.lb@volny.cz

Zkoušky pevnosti betonu v tahu povrchových vrstev Odtrhové zkoušky

odtrhové zařízení DY-216 S/N DT02-005-132

AKCE : most ev.č.11271-2 Meziříčko - opěry

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm²

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 5.10.21

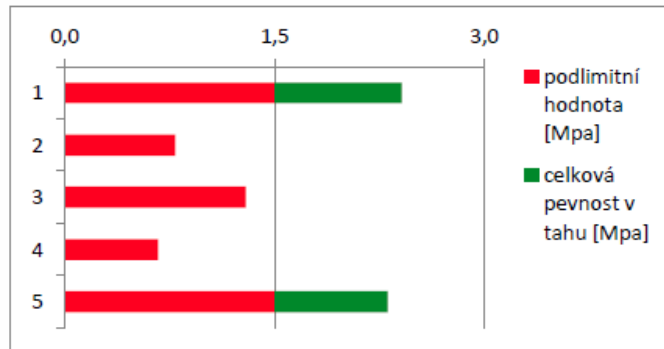
datum odtržení terče: 5.10.21

teplota povrchu : 15 °C teplota vzduchu : 20 °C

POŽADOVANÁ HODNOTA ($R_{pož}$) : 1,5 MPa

$0,8 \times R_{pož} =$ 1,2 MPa

zkušební místo	síla [kN]	pevnost v tahu [Mpa]
1	4,7	2,4
2	1,6	0,8
3	2,5	1,3
4	1,3	0,7
5	4,5	2,3
PRŮMĚR		1,5



HODNOCENÍ PLOCH :

místo porušení % plochy							
zk.místo	A	A/B	B	B/C	C		
1		100					
2			100				
3				100			
4			100				
5				100			

PŘÍLOHA č.9a

ODTRHOVÉ ZKOUŠKY - NOSNÍKY ŽMP 62



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

Svobody 814/95, Liberec 15, 460 15, tel. 482750583, 603711985, fax 482750584

e-mail: diagnostika.lb@volny.cz

Zkoušky pevnosti betonu v tahu povrchových vrstev Odtrhové zkoušky

odtrhové zařízení DY-216 S/N DT02-005-132

AKCE : most ev.č.11271-2 Meziříčko - ŽMP62

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm²

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 5.10.21

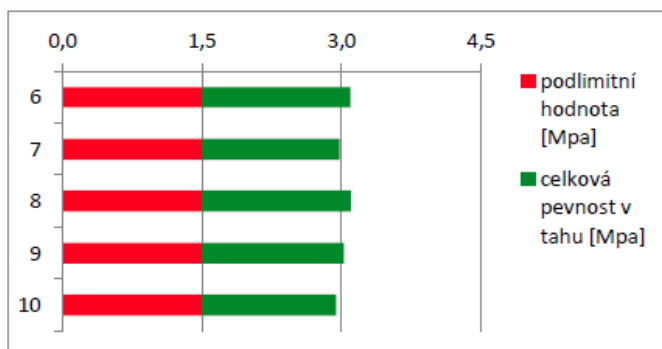
datum odtržení terče: 5.10.21

teplota povrchu : 15 °C teplota vzduchu : 20 °C

POŽADOVANÁ HODNOTA ($R_{pož}$) : 1,5 MPa

$0,8 \times R_{pož} =$ 1,2 MPa

zkušební místo	síla [kN]	pevnost v tahu [Mpa]
6	6,1	3,1
7	5,8	3,0
8	6,1	3,1
9	5,9	3,0
10	5,8	2,9
PRŮMĚR		3,0



HODNOCENÍ PLOCH :

místo porušení % plochy							
zk.místo	A	A/B	B				
6		100					
7		100					
8		100					
9		100					
10		100					

PŘÍLOHA č.9b

FOTODOKUMENTACE

FOTO č.1

Celkový pohled na most zleva.

FOTO č.2

Místo provedení sondy SK1 ke zjištění tloušťky opěry 1.

FOTO č.3

Místo provedení sondy SK2 do vozovky na mostě.

FOTO č.4

Místo provedení sondy SK3 do vozovky na předmostí.

Pozn.: Fotodokumentace stavu a poruch mostu je uvedena v rámci mimořádné prohlídky v příloze č.11.

FOTODOKUMENTACE



MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA MOSTU

MPM 11271-2 (5.10.2021, Čapek Karel, Ing.)

Most 11271-2

Most přes řeku Želetavku před obcí Meziříčko

MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

Objekt: Most ev.č. 11271-2 (Most přes řeku Želetavku před obcí Meziříčko)

Okres: Jihlava

Prohlídku provedl: Čapek Karel, Ing.

číslo oprávnění 99/2006

Diagnosika stavebních konstrukcí s.r.o.

Datum provedení prohlídky: 5.10.2021

Poznámka:

MMP byla provedena na základě uzavřené smlouvy o dílo s KSÚS kraje Vysočina v rámci diagnostického průzkumu.

Vlastní prohlídka byla provedena pod vedením oprávněné osoby Ing. Karla Čapka, Oprávnění MDČR č. 99/2006.

Podkladem pro zpracování HP byla data uvedená v mostní evidenci BMS. HP je zpracována v systému BMS.

Při prohlídce přítomni: Ing. Karel Čapek (Oprávnění MDČR č.101/2006), Ing. Arnošt Hlaváček (Oprávnění MDČR č.101/2006) a Ing. Arnošt Hlaváček ml.

Počasí v době provádění prohlídky:

Jasno

Způsob zpřístupnění:

Z terénu

Teplota vzduchu: 20.0°C

Teplota NK: 15.0°C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 11271

Staničení km: 7.272km

Ev.č.mostu: 11271-2

Název objektu: **Most přes řeku Želetavku před obcí Meziříčko**

Staničení ve směru: od Nová Říše do Domamil

B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

- | | | | |
|-------|-------|----------------------------------|--|
| [1.1] | 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel | Základy mostních podpěr jsou nepřístupné. Základy mostu jsou pravděpodobně plošné. |
| [1.2] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla | Opěry jsou betonové s ŽB úložným prahem, povrch je upraven omítkou. |
| [1.3] | 1.2.4 | Křídlo | Křídla mostu jsou betonová, rovnoběžná, opatřená omítkou. |

2. Nosná konstrukce

- | | | | |
|-------|-----|------------------|---|
| [2.1] | 2.1 | Nosná konstrukce | Most o 1 poli, kolmý. NK tvoří 16ks ŽB prefabrikovaných nosníků typu ŽMP-62 délky 6,0 m. (světlost 5,0m), průřezu 0,50/0,50m. Spáry mezi nosníky jsou zmonolitněny. |
| [2.2] | 2.2 | Ložiska, klouby | Nosníky uloženy na lepenku |
| [2.3] | 2.3 | Mostní závěry | Mostní závěry jsou zřejmě podpovrchové. |

3. Mostní svršek

- | | | | |
|-------|-----|---------|--|
| [3.1] | 3.1 | Vozovka | Živičná vozovka s nezpevněnými krajnicemi. Odrasné proužky tvoří římsy, výška obruby je 0,12m. Jednostranný levý příčný sklon. |
|-------|-----|---------|--|

[3.2]	3.3	Římsy, obrubníky, zálivky	Římsy jsou monolitické ŽB výšky 0,35m a šířky 0,85m. Jsou opatřeny omítkou, nad podporami jsou dilatované.
[3.3]	3.5	Izolační systém mostovky	Izolace je zřejmě vanová do zvýšených říms provedena asfaltovým nátěrem.
[3.4]	3.6	Odvodnění mostu	Most je odvodněn podélným a příčným sklonem. Skluzy na levých předmostích.

4. Vybavení mostu

[4.1]	4.2	Zábradlí	Zábradlí na mostě provedeno jako ocelové trubkové se třemi madly. Výška zábradlí je 0,98 m.
[4.2]	4.3	Dopravní značení, označení mostu	Na mostě osazeno svislé dopravní značení omezující zatížitelnost (B13 - 20t, E13 - jediné vozidlo 45t). Osazeny tabulky s evidenčním číslem mostu.
[4.3]	4.6	Území pod mostem a přístupové cesty	Území pod mostem tvoří koryto řeky Želetavky. Přístup pod most je relativně dobrý po svazích koryta řeky.

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

[1.1]	1.1	Základy mostních podpěr a křídel	Vizuální prohlídkou nebyly zjištěny závady způsobené poruchami základů.
[1.2]	1.2	Mostní podpěry a křídla	Vodorovná trhlina v oblasti styku úložného prahu a dříku opěry 1. V ploše opěry 1 lokálně sítě trhlín v omítce Líc opěry 1 plošně posprejován. Přibližně uprostřed OP2 rozvětvená trhlina s výluhem. Trhliny s výluhy na bocích opěr. Beton na boku OP2 vlevo silně rozrušen v důsledku potékání a průsaků, omítka zcela rozrušena.
[1.3]	1.2.4	Křídlo	Zejména na levé straně četné trhliny s výluhy a průsaky v omítce. Trhliny s výluhy na styku opěr a křídel.
[1.4]	1.3.1	Zemní těleso	Svahy zemního tělesa mírně narušeny erozí.

2. Nosná konstrukce

[2.1]	2.1	Nosná konstrukce	Plošně dochází k odtržení krycích vrstev třmínků s povrchovou korozi. Lokálně v místech průsaků dochází ke korozi podélné výztuže nosníků Inkrustace na spáře mezi nosíky č.1 a č.2
-------	-----	------------------	---

Některé spáry nejsou dokonale vyplněny betonem.

Projevy průsaků nadbetonováním s výluhy na boky krajních nosníků.

Výtékání asfaltu na boky krajních nosníků.

[2.2] 2.3 Mostní závěry

Mostní závěry jsou zřejmě netěsné, dochází k silným průsakům na opěry na levé straně zejména pod nosníkem č.1.

3. Mostní svršek

[3.1] 3.1 Vozovka

Příčné deformace ve vozovce v podobě mírně vyjetých kolejí. Krajnice jsou porostlé travinami.

[3.2] 3.3 Římsy, obrubníky, zálivky

Povrchová degradace říms. Lokálně uchycený mech, horní plochy porůstají travou.

Dochází k průsakům pod římsami. Na povrchu říms patrně sítě trhlin s výluhy.

Na konci říms za OP2 došlo k odpadnutí betonových desek z čel říms (pravděpodobně ztracené bednění)

[3.3] 3.5 Izolační systém mostovky

Izolace mostovky je zřejmě porušena na okrajích mostu i v ploše mostovky. Dochází k průsaku na nosnou konstrukci izolace je patrně nefunkční

[3.4] 3.6 Odvodnění mostu

Skluzy na levé straně před OP1 a za OP2 jsou zcela zaneseny zeminou a zcela nefunkční.

Dochází k erozi svahů, zejména vlevo za OP2.

4. Vybavení mostu

[4.1] 4.2 Zábradlí

Lokální povrchová koroze zábradlí. Nátěr plošně dožilý. V místě kotvení sloupků uchycená drobná vegetace. Zábradlí je nenormové

[4.2] 4.3 Dopravní značení, označení mostu

Podemletá základová patka značení vlevo před opěrou 2

[4.3] 4.6 Území pod mostem a přístupové cesty

V korytě jsou nánosy bahna a kamení.

D. HODNOCENÍ PÉČE O MOST, VÝKONU BĚŽNÝCH PROHLÍDEK, KVALITY ÚDRŽBOVÝCH PRACÍ A PROVÁDĚNÝCH OPRAV, ZÁVADY MOSTNÍ EVIDENCE

Údržba mostu se provádí v rozsahu možností správce.

E. OPATŘENÍ NA ZKVALITNĚNÍ SPRÁVY MOSTU, NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD

5.odstranění nutno provést ihned

- | | | | |
|-----|-----|----------------------------------|--|
| [1] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu | Stabilizovat základ značení a zábránit vyplavování zeminy. |
| [2] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu | S ohledem navýsledek přepočtu zatížitelnosti upravit dopravní značení ometující zatížitelnost. Osadit dopravní značku B13 - 24t. Zrušit značku E13 |

4.odstranění do nejbližšího zimního období

- | | | | |
|-----|-----|-----------------|--|
| [3] | 3.6 | Odvodnění mostu | Vyčistit a případně opravit zcela zanesené odvodňovací skluzy před OP1 a za OP2. |
|-----|-----|-----------------|--|

3.odstranění nutno do 1 roku

- | | | | |
|-----|-----|----------|---|
| [4] | 4.2 | Zábradlí | Provést opravu PKO zábradlí. Odstranit vegetaci z ukotvení sloupků a provést vyplnění prostoru zálivkami. |
|-----|-----|----------|---|

2.odstranění nutno do 5 let

- | | | | |
|-----|-------|---------------------------|---|
| [5] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla | Stav opěr je nutné vyřešit v rámci zpracovávané dokumentace celkové rekonstrukce mostu. |
| [6] | 1.2.4 | Křídlo | Stav křídel je nutné vyřešit v rámci zpracovávané dokumentace celkové rekonstrukce mostu. |
| [7] | 2.1 | Nosná konstrukce | Stav nosné konstrukce je nutné vyřešit v rámci zpracovávané dokumentace celkové rekonstrukce mostu. |
| [8] | 3.3 | Řimsy, obrubníky, zálivky | Stav nosné konstrukce je nutné vyřešit v rámci zpracovávané dokumentace celkové rekonstrukce mostu. |

F. ZÁZNAM O PROJEDNÁNÍ OPATŘENÍ SE SPRÁVCEM MOSTU, STANOVENÍ DRUHU ÚDRŽBY A OPRAV, STANOVENÍ ZPŮSOBU A TERMÍNU ODSTRANĚNÍ ZÁVAD, PŘÍPADNÉ NAŘÍZENÍ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY, STANOVENÍ PŘEDBĚŽNÉ CENY PRACÍ

Žádný záznam.

G. ROZHODNUTÍ O ZMĚNĚ ZATÍŽITELNOSTI A KLASIFIKAČNÍHO STUPNĚ STAVU NOSNÉ KONSTRUKCE A SPODNÍ STAVBY MOSTU

Stavební stav	Zatížitelnost
Spodní stavba	Způsob zjištění zatížitelnosti:
Stavební stav:	V – CZEN (Zatížitelnost stanovená podrobným statickým výpočtem)
IV - Uspokojivý (koefic. $a=0.8$)	$V_n = 24.0t$
Nosná konstrukce	$V_r = 113t$

Stavební stav:

Ve = 224t

V - Špatný (koefic. a=0.6)

Max.nápravový tlak = 18.0t

Použitelnost: II - Podmíněně použitelné

Poznámka ke stavu a použitelnosti

Poznámka k zatížitelnosti

Zatížitelnost stanovena na základě podrobného statického výpočtu dle výsledků diagnostického průzkumu. Zatížitelnost byla přenásobena koeficientem stavebního stavu 0,6.

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 11 / 2023

V souladu s článkem 5.3.1 ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací, případně první hlavní prohlídku po provedení rekonstrukce mostu.

J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



Pohled na most ve směru staničení

3.1 Vozovka

Příčné deformace ve vozovce v podobě mírně vyjetých kolejí. Krajnice jsou porostlé travinami.



Pohled na most zleva

2.1 Nosná konstrukce

Projevy průsaků nadbetonováním s výluhy na boky krajních nosníků.

2.1 Nosná konstrukce

Výtékání asfaltu na boky krajních nosníků.



Pohled na most zprava



Pohled na opěru 1 proti směru staničení

1.2 Mostní podpěry a křídla

Vodorovná trhлина v oblasti styku úložného prahu a dřívku opěry 1.

V ploše opěry 1 lokálně sítě trhlín v omítce
Lic opěry 1 plošně posprejován.



Pohled na opěru 2 po směru staničení

1.2 Mostní podpěry a křídla

Přibližně uprostřed OP2 rozvětvená trhлина s výluhem.



Pohled na levé křídlo opěry 1

1.2 Mostní podpěry a křídla

Trhliny s výluhy na bocích opěr. Beton na boku OP2 vlevo silně rozrušen v důsledku potékání a průsaků, omítka zcela rozrušena.

1.2.4 Křídlo

Zejména na levé straně četné trhliny s výluhy a průsaky v omítce. Trhliny s výluhy na styku opěr a křídel.

3.3 Římsy, obrubníky, zálivky

Dochází k průsakům pod římsami. Na povrchu říms patrné sítě trhlín s výluhy.



Pohled na pravé křídlo opěry 1

1.2 Mostní podpěry a křídla

Trhliny s výluhy na bocích opěr. Beton na boku OP2 vlevo silně rozrušen v důsledku potékání a průsaků, omítka zcela rozrušena.

1.2.4 Křídlo

Zejména na levé straně četné trhliny s výluhy a průsaky v omítce. Trhliny s výluhy na styku opěr a křídel.

3.3 Římsy, obrubníky, zálivky

Dochází k průsakům pod římsami. Na povrchu říms patrné sítě trhlín s výluhy.



Pohled na levé křídlo opěry 2

1.2 Mostní podpěry a křídla

Trhliny s výluhy na bocích opěr. Beton na boku OP2 vlevo silně rozrušen v důsledku potékání a průsaků, omítka zcela rozrušena.

1.2.4 Křídlo

Zejména na levé straně četné trhliny s výluhy a průsaky v omítce. Trhliny s výluhy na styku opěr a křídel.



Pohled na pravé křídlo opěry 2

1.2.4 Křídlo

Zejména na levé straně četné trhliny s výluhy a průsaky v omítce. Trhliny s výluhy na styku opěr a křídel.



Podhled nosné konstrukce

2.1 Nosná konstrukce

Plošně dochází k odtržení krycích vrstev třmínků s povrchovou korozí.



Vozovka na mostě

3.1 Vozovka

Příčné deformace ve vozovce v podobě mírně vyjetých kolejí. Krajnice jsou porostlé travinami.



1.2 Mostní podpěry a křídla

Trhliny s výluhy na bocích opěr. Beton na boku OP2 vlevo silně rozrušen v důsledku potékání a průsaků, omítka zcela rozrušena.

2.1 Nosná konstrukce

Projevy průsaků nadbetonováním s výluhy na boky krajních nosníků.

2.3 Mostní závěry

Mostní závěry jsou zřejmě netěsné, dochází k silným průsakům na opěry na levé straně zejména pod nosníkem č. 1.



2.1 Nosná konstrukce

Projevy průsaků nadbetonováním s výluhy na boky krajních nosníků.

2.1 Nosná konstrukce

Výtékání asfaltu na boky krajních nosníků.

3.3 Řimsy, obrubníky, zálivky

Dochází k průsakům pod římsami. Na povrchu říms patrné sítě trhlin s výluhy.



1.2.4 Křídlo

Zejména na levé straně četné trhliny s výluhy a průsaky v omítce. Trhliny s výluhy na styku opěr a křídel.

2.3 Mostní závěry

Mostní závěry jsou zřejmě netěsné, dochází k silným průsakům na opěry na levé straně zejména pod nosníkem č.1.

3.3 Řimsy, obrubníky, zálivky

Dochází k průsakům pod římsami. Na povrchu říms patrné sítě trhlin s výluhy.



2.1 Nosná konstrukce

Výtékání asfaltu na boky krajních nosníků.

3.3 Řimsy, obrubníky, zálivky

Dochází k průsakům pod římsami. Na povrchu říms patrné sítě trhlin s výluhy.



2.1 Nosná konstrukce

Plošně dochází k odtržení krycích vrstev třmínek s povrchovou korozi.

2.1 Nosná konstrukce

Lokálně v místech průsaků dochází ke korozi podélné výztuže nosníků



2.1 Nosná konstrukce

Plošně dochází k odtržení krycích vrstev třmínek s povrchovou korozi.

2.1 Nosná konstrukce

Inkrustace na spáře mezi nosníky č.1 a č.2

3.5 Izolační systém mostovky

Izolace mostovky je zřejmě porušena na okrajích mostu i v ploše mostovky. Dochází k průsaku na nosnou konstrukci izolace je patrně nefunkční



4.2 Zábradlí

Lokální povrchová koroze zábradlí. Nátěr plošně dožilý. V místě kotvení sloupků uchycená drobná vegetace. Zábradlí je nenormové



4.2 Zábradlí

Lokální povrchová koroze zábradlí. Nátěr plošně dožilý. V místě kotvení sloupků uchycená drobná vegetace. Zábradlí je nenormové



3.3 Římsy, obrubníky, zálivky

Povrchová degradace říms. Lokálně uchycený mech, horní plochy porůstají travou.

4.2 Zábradlí

Lokální povrchová koroze zábradlí. Nátěr plošně dožilý. V místě kotvení sloupků uchycená drobná vegetace. Zábradlí je nenormové



3.3 Římsy, obrubníky, zálivky

Na konci římsy za OP2 došlo k odpadnutí betonových desek z čel říms (pravděpodobně ztracené bednění)

4.2 Zábradlí

Lokální povrchová koroze zábradlí. Nátěr plošně dožilý. V místě kotvení sloupků uchycená drobná vegetace. Zábradlí je nenormové



3.6 Odvodnění mostu

Dochází k erozi svahů, zejména vlevo za OP2.

4.3 Dopravní značení, označení mostu

Podemletá základová patka značení vlevo před opěrou 2



3.6 Odvodnění mostu

Skluzy na levé straně před OP1 a za OP2 jsou zcela zaneseny zeminou a zcela nefunkční.

3.6 Odvodnění mostu

Dochází k erozi svahů, zejména vlevo za OP2.

3.3 Římsy, obrubníky, zálivky

Na konci říms za OP2 došlo k odpadnutí betonových desek z čel říms (pravděpodobně ztracené bednění)

4.3 Dopravní značení, označení mostu



Podemletá základová patka značení vlevo před opěrou 2

PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI



11271-2

Meziříčko most přes Želetavku

<div><div>VANER</div><div>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</div><div>s. r. o.</div></div> <div>V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 532</div>	vypracoval	ING. T. HUMPAL	 	investor	KSUS Vysočina
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL		zak. číslo	21-11-058
	techn. kontrola	ING. L. VANER		datum	11/2021
	akce:				stupeň
Mosty ve správě kraje Vysočina					
měřítka					
příloha:				č. přílohy:	paré:
Statický výpočet zatížitelnosti				-	

PŘÍLOHA č.12

Statický výpočet zatížitelnosti

Obsah:

1.	ÚVOD	1
1.1.	VŠEOBECNĚ	1
1.2.	POPIS KONSTRUKCE	1
1.3.	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU	2
1.4.	LITERATURA	2
2.	STATICKÝ VÝPOČET	3
2.1.	GEOMETRIE	3
2.1.1.	Tvar konstrukce	3
2.1.2.	Model konstrukce	7
2.2.	ZATÍŽENÍ	10
2.2.1.	Stálé zatížení	10
2.2.2.	Nahodilé zatížení	10
2.2.3.	Sestavené zatěžovací stavy	12
2.3.	VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL	17
2.3.1.	Průběh vnitřních sil	17
2.3.2.	Rekapitulace vnitřních sil	23
2.4.	ZATÍŽITELNOST	23
2.4.1.	Moment únosnosti	23
2.4.2.	Zatížitelnost	25
3.	ZÁVĚR	26

1. Úvod

1.1. Všeobecně

Jedná se o most ev.č.11271-2 u obce Meziříčko u Želetavy okres Třebíč. Most převádí komunikaci přes vodní tok Želetavka.

1.2. Popis konstrukce

Jedná se o kolmý most o jednom prostě uloženém poli ze železobetonových prefabrikátů typu ŽMP. Nosná konstrukce je sestavena ze 16ks prefabrikátů typu ŽMP-62 skladebné délky 6.0m, výška prefabrikátu 0.5m, šířka prefabrikátu 0.48m. Světlost mostu je 5.0m, šířka nosné konstrukce mostu je 8.0m, šířka vozovky mezi zvýšenými římsami je 6.5m.

Tloušťka vozovkového souvrství na mostě včetně vyrovnávacího a spádového betonu je 35cm, stoupnutí římsy 10cm.

Vozovka živičná, římsy betonové, zábradlí z betonových sloupků s vodorovnou třímadlovo výplní z RT tyčí.

Opěry jsou charakteru masivních tižných zdí z betonu s omítkou, křídla rovnoběžná monoliticky propojená s opěrou.

1.3. Předpoklady výpočtu

Podle světlosti mostu, diagnosticky ověřených dimenzí a diagnostikované výztuže byly použity prefabrikáty ŽMP-62 skladebné délky 6.0m s náhradou typových profilů 16 za 20. Svou výztuží a tedy i únosností tak odpovídají delším nosníkům typu ŽMP délky 7.5m, tedy jsou atypicky vyztužené.

Předpokládá se provedení vyrovnávacích vozovkových vrstev dle typového podkladu ŽMP-62 bez sprázení a bez výztuže spádové desky.

Model nosné konstrukce je zvolen jako kolmá trémová konstrukce s centricky připojenou roznášecí deskou simulující zmonolitnění do žaluziové konstrukce. Modelové propojení deskou zajišťuje pouze příčný roznos, přičemž v podélném směru deska na sebe převezme část vnitřních sil ve skutečnosti přenášených ŽMP, úměrně tomu je zvětšeno zatížení trámů z poměru namáhání (tento postup je použit pro zjednodušení odečtu vnitřních sil od jednoduchého zatížení vlastní tíhou).

Model s centricky připojenou deskou mostovky dostatečně koresponduje se skutečným působením, vzniklá nepřesnost je zanedbatelná. Skryté koncové příčníky dle typového podkladu nemají na příčný roznos praktický vliv a to s ohledem na charakter uložení

Výpočet je omezen pouze na rozhodující profil, tedy nosnou konstrukci a to nejnamáhavější profil uprostřed rozpětí (ohybové namáhání), a profil u podpory (namáhání smykem). Předpokládá se dostatečná stabilita opěr.

S ohledem na šířkové uspořádání mostu je uvažováno s odpovídajícím rozmístěním nahodilého zatížení vozidla do dvou jízdních pruhů.

Výpočet je proveden jako podrobný s uvažováním dimenzačních hodnot prefabrikované konstrukce dle typového podkladu. Dimenzační hodnoty byly ověřeny výpočtem pro diagnostikovanou výztuž a s ohledem na atypické provedení prefabrikátu upraveny.

Vzhledem k tomu, že nosníky byly navrženy podle teorie dovolených namáhání, nejsou aplikovány součinitele zatížení a momenty únosnosti jsou stanoveny podle klasické teorie.

1.4. Literatura

Normy:

- ČSN 73 6220/2011 Evidence mostů pozemních komunikací
- ČSN 73 6221/2016 Prohlídky mostů pozemních komunikací
- ČSN 73 6222/2013 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací

Programy:

- SCIA engineer, řešení konstrukcí metodou konečných prvků

Podklady:

- Diagnostický průzkum
- Hlavní mostní prohlídka
- Mostní list
- Typový podklad ŽMP-62

Literatura:

- Statické tabulky

2. Statický výpočet

2.1. Geometrie

Tvar a základní rozměry mostu jsou patrné z přiložených schémat. Vstupní údaje a údaje o výpočetním modelu jsou s ohledem na množství dat uvedeny pouze základní, kompletní vstupy jsou archivovány u projektanta.

2.1.1. Tvar konstrukce

Tvar konstrukce je převzatý z diagnostického průřezu a typového podkladu ŽMP-62.

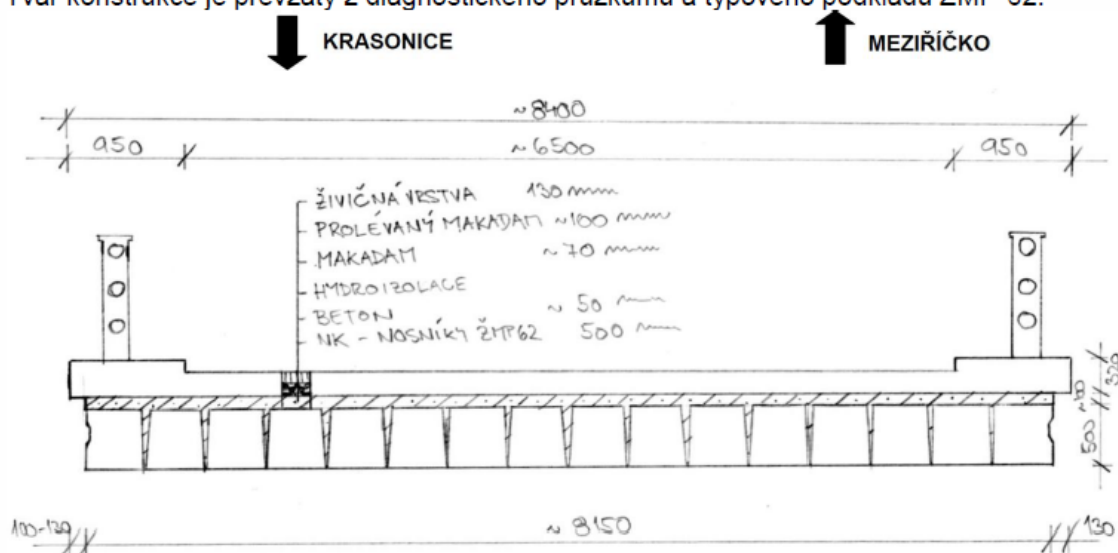
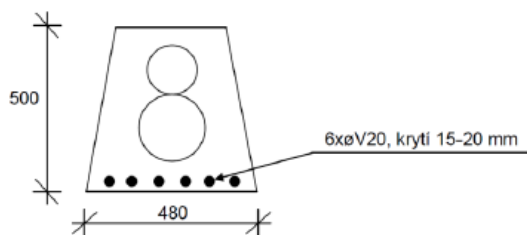
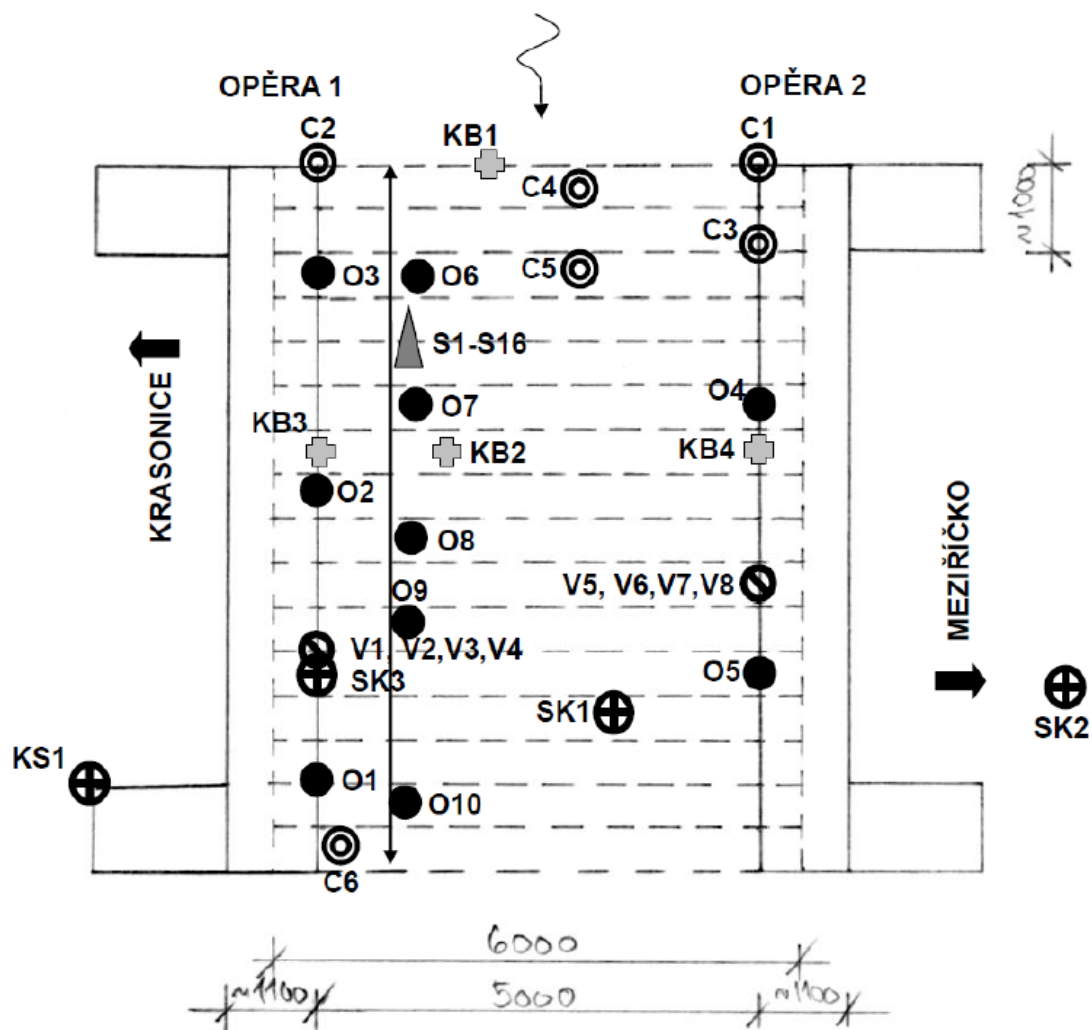
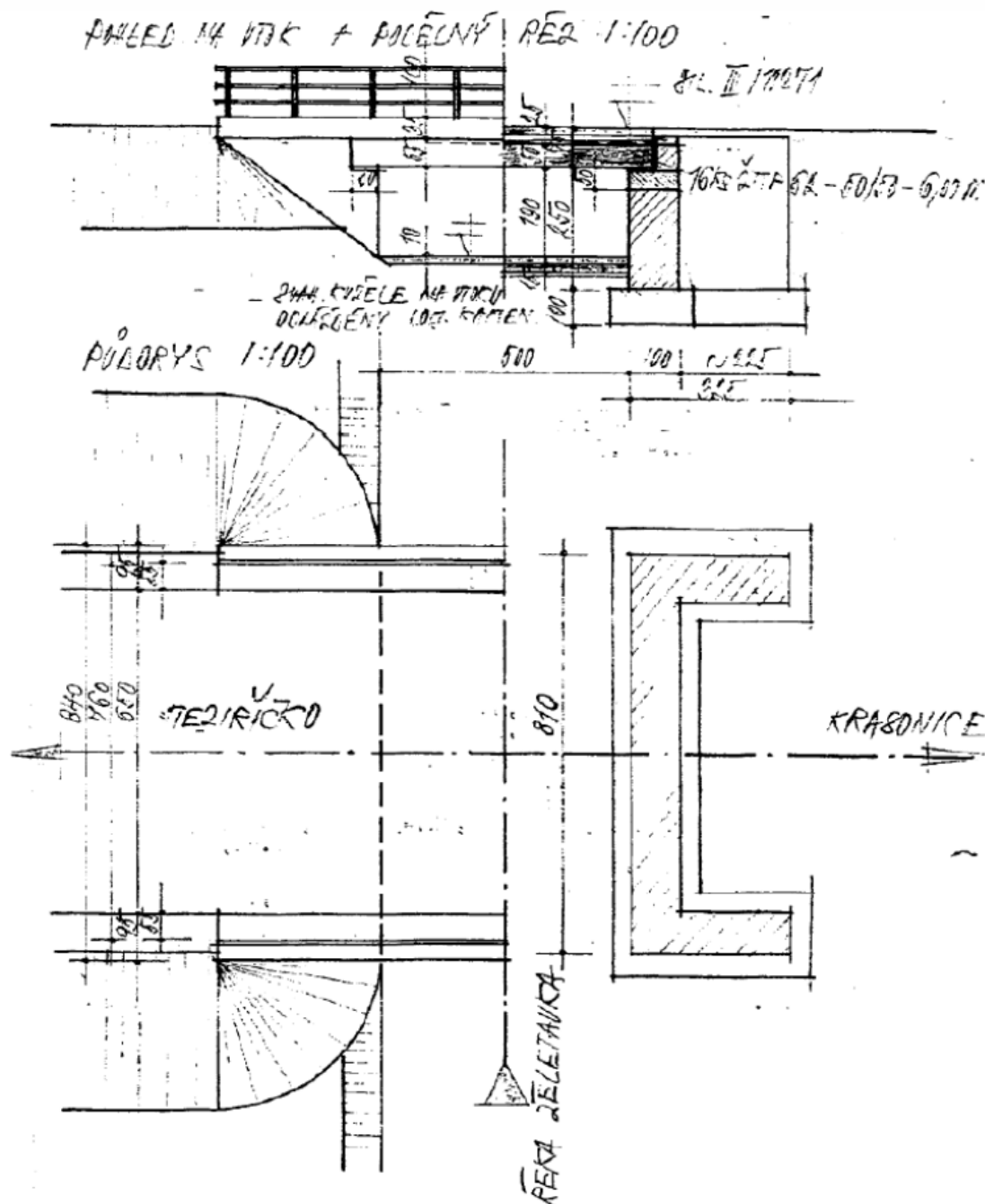


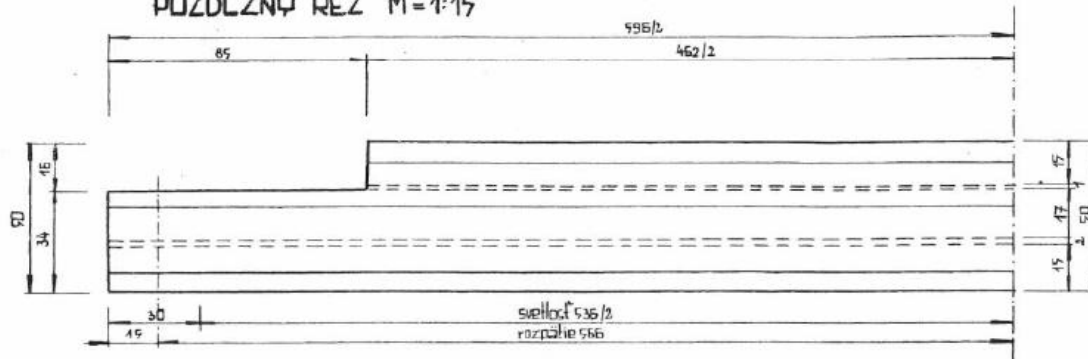
SCHÉMA č.1: Výztuž nosníku ŽMP-62 délky 6,00 m



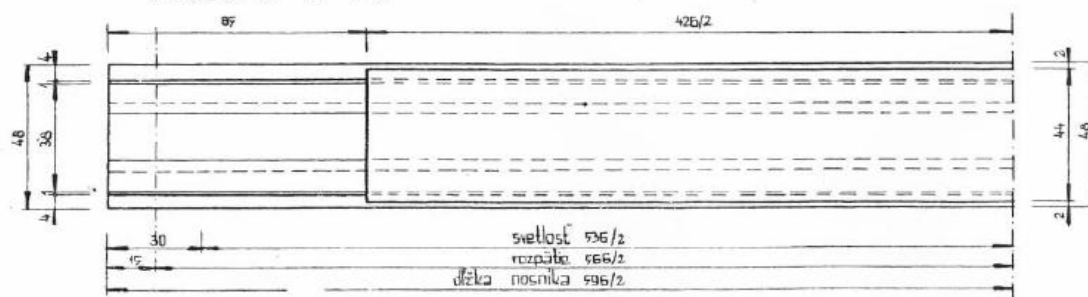




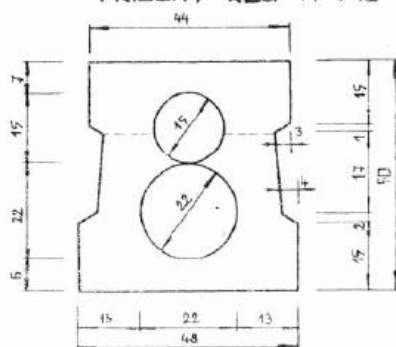
ŠALOVACÍ PLÁN NOSNÍKA SKLADOBNÉJ DĚŽKY 6,00 m
POZDLŽNÝ REZ M=1:15



PODORYS M=1:15



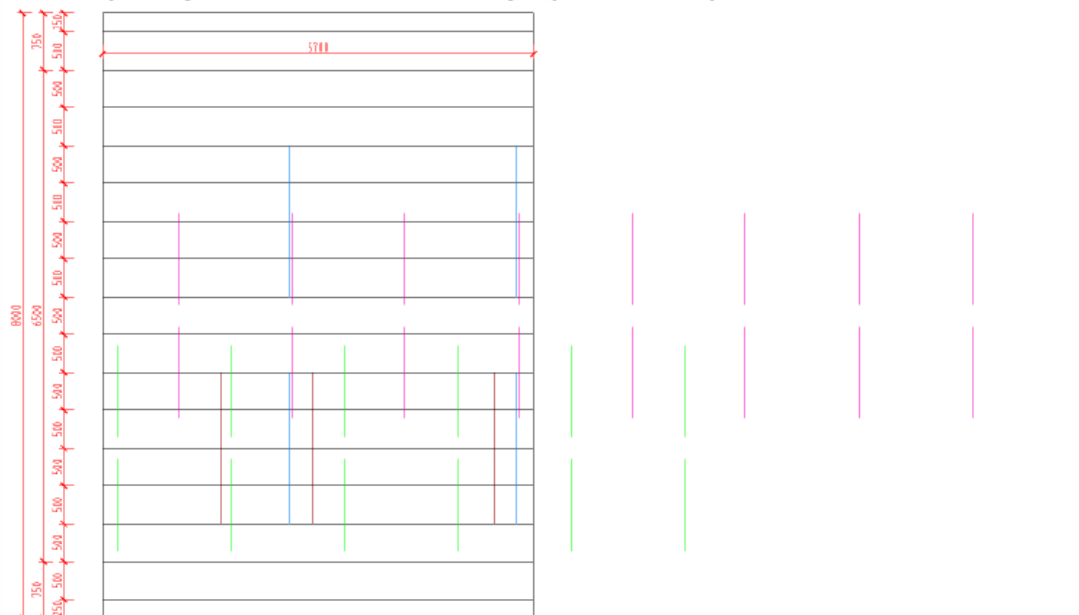
PRIEČNY REZ M=1:10



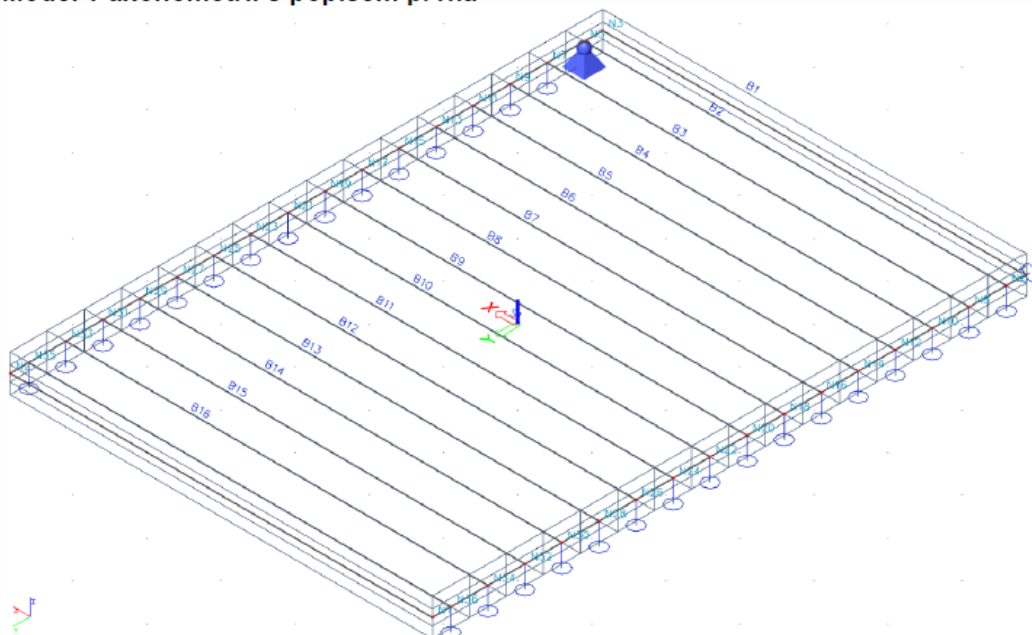
2.1.2. Model konstrukce

Model nosné konstrukce je zvolen jako kolmý rošt s centricky připojenou roznášecí deskou. Modelové propojení deskou zajišťuje pouze příčný roznos a ve skutečnosti neexistující redistribuce zatížení je zahrnuta v poměru namáhání desky a trámu. Model tak lépe vystihuje žaluziové působení desky.

Model v půdorysu se základními rozměry a polohami náprav



Model v axonometrii s popisem prvků



Model v příčném řezu



1. Projekt

Licenční jméno	Vaner s.r.o.
Projekt	11271-2 Meziříčko u Želetavy
Část	nosná konstrukce
Popis	16ks ŽMP-62 7.5 / 6.0m
Autor	Tomáš Humpal
Datum	15. 11. 2021
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	36
Poč. prutů :	16
Poč. ploch :	1
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	1
Poč. zat. stavů :	10
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	-2,850	4,000	0,000
N2	2,850	4,000	0,000
N3	2,850	-4,000	0,000
N4	-2,850	-4,000	0,000
N5	2,850	-3,750	0,000
N6	-2,850	-3,750	0,000
N7	2,850	-3,250	0,000
N8	-2,850	-3,250	0,000
N9	2,850	-2,750	0,000
N10	-2,850	-2,750	0,000
N11	2,850	-2,250	0,000
N12	-2,850	-2,250	0,000
N13	2,850	-1,750	0,000
N14	-2,850	-1,750	0,000
N15	2,850	-1,250	0,000
N16	-2,850	-1,250	0,000
N17	2,850	-0,750	0,000
N18	-2,850	-0,750	0,000
N19	2,850	-0,250	0,000
N20	-2,850	-0,250	0,000
N21	2,850	0,250	0,000
N22	-2,850	0,250	0,000
N23	2,850	0,750	0,000
N24	-2,850	0,750	0,000
N25	2,850	1,250	0,000
N26	-2,850	1,250	0,000
N27	2,850	1,750	0,000
N28	-2,850	1,750	0,000
N29	2,850	2,250	0,000
N30	-2,850	2,250	0,000
N31	2,850	2,750	0,000
N32	-2,850	2,750	0,000
N33	2,850	3,250	0,000
N34	-2,850	3,250	0,000
N35	2,850	3,750	0,000
N36	-2,850	3,750	0,000

3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N5	N6	žebro desky (92)
B2	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N7	N8	žebro desky (92)
B3	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N9	N10	žebro desky (92)
B4	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N11	N12	žebro desky (92)
B5	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N13	N14	žebro desky (92)
B6	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N15	N16	žebro desky (92)
B7	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N17	N18	žebro desky (92)
B8	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N19	N20	žebro desky (92)
B9	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N21	N22	žebro desky (92)
B10	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N23	N24	žebro desky (92)
B11	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N25	N26	žebro desky (92)
B12	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N27	N28	žebro desky (92)
B13	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N29	N30	žebro desky (92)
B14	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N31	N32	žebro desky (92)
B15	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N33	N34	žebro desky (92)
B16	CS1 - Obdélník (500; 500)	C25/30	5,700	N35	N36	žebro desky (92)

4. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	TL [mm]
S1	Vrstva1	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	200

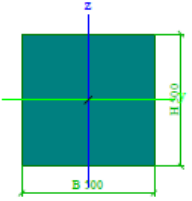
5. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	

Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---

6. Průřezy

CS1		
Typ	Obdélník	
Detailní	500; 500	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Barva		
A [m²]	2,5000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	2,0833e-01	2,0833e-01
A _c [m²/m], A _o [m²/m]	2,0000e+00	2,0000e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	250	250
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	5,2083e-03	5,2083e-03
i _y [mm], i _z [mm]	144	144
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,0833e-02	2,0833e-02
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _e [m⁴], I _{oe} [m⁴]	8,7957e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

2.2. Zatížení

2.2.1. Stálé zatížení

Zatížení vlastní tíhou nosné konstrukce je v programu vygenerováno ze zadaných geometrických a materiálových charakteristik aplikací gravitačního zrychlení 10m/s^2 . Vzhledem k tomu, že je do vlastní tíhy nosné konstrukce zahrnuta i tíha modelové roznášecí desky, je o toto zatížení sníženo zatížení mostního svršku.

$$\begin{aligned} q_{\text{ŽMP-62 bez dutin}} &= 0.5 \cdot 0.5 \cdot 25 = 6.25 \text{ kN/m} \\ q_{\text{dutiny ŽMP-62}} &= -\frac{\pi}{4} \cdot (0.22^2 + 0.15^2) \cdot 25 = -\frac{1.39 \text{ kN}}{\text{m}} \rightarrow -2.78 \text{ kN/m}^2 \\ q_{\text{roznášecí deska}} &= -0.2 \cdot 25 = -5.00 \text{ kN/m}^2 \\ q_{\text{vozovkové souvrství}} &= (0.05 + 0.07 + 0.1 + 0.13) \cdot 25 = 8.75 \text{ kN/m}^2 \\ q_{\text{stoupnutí chodníku}} &= 0.1 \cdot 25 = 2.50 \text{ kN/m}^2 \\ q_{\text{převíslá část římsy}} &= 0.13 \cdot 0.32 \cdot 25 = 1.04 \text{ kN/m} \\ q_{\text{zábradlí}} &= 3.00 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

2.2.2. Nahodilé zatížení

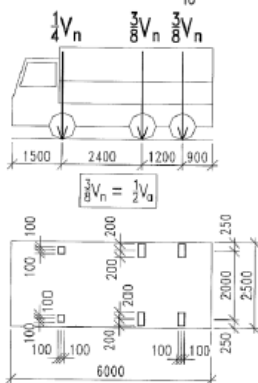
Nahodilé zatížení je sestaveno podle ČSN 73 6222 pro zatížení normální (dvounápravovými vozidly 32t v každém jízdním pruhu), výhradní (dvounápravovým vozidlem 32t, třinápravovým vozidlem 32t a šestinápravovým vozidlem 72t) a výjimečné (devitinápravovým vozidlem 108t). Normální a výhradní zatížení je osazeno u kraje nosné konstrukce, výjimečné zatížení je uvažováno v ose mostu.

Vozidla jsou v podélném směru osazena podle Winklerova kritéria pro vystižení extrémů ohybových momentů a u opěry pro vystižení maximálních posouvajících sil.

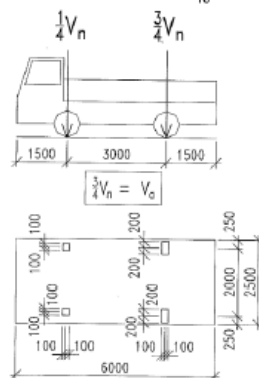
ČSN 73 6222

Rozměry v mm

a) třinápravové vozidlo $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} \geq 16\text{t}$

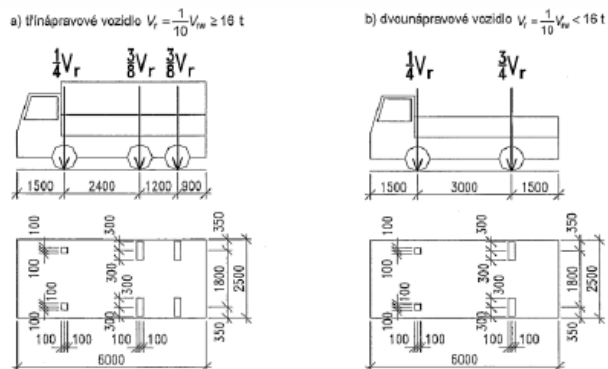


b) dvounápravové vozidlo $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} < 16\text{t}$

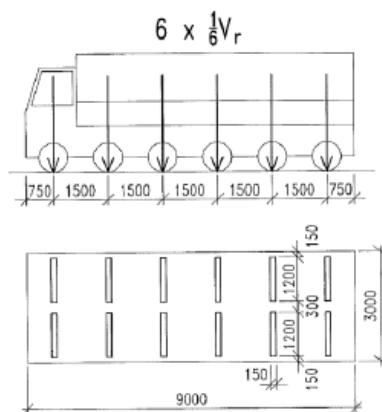


POZNÁMKA: Zatížení přední nápravy vozidla $\frac{1}{4} V_{nw}$ je nahrazeno ekvivalentním rovnoměrným zatížením v příslušném zatěžovacím pruhu (2,5 l_0 v zatěžovacím pruhu č. 1 a č. 2, resp. l_0 v zatěžovacím pruhu č. 3 a č. 4)

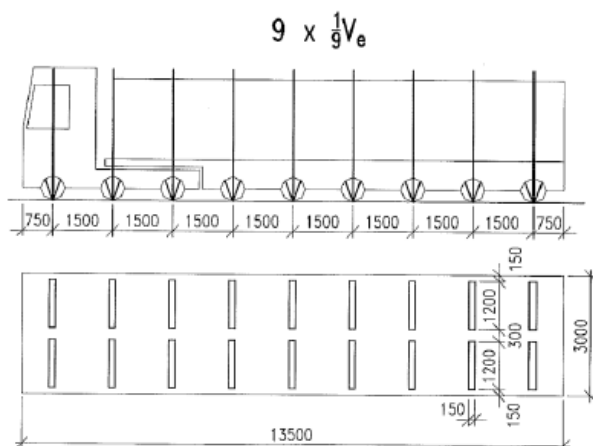
Obrázek 7.2 – Schémata vozidel pro stanovení normální zatížitelnosti V_n



Obrázek 7.4 – Schéma dvounápravového a třínápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti V_r



Obrázek 7.3 – Schéma šestinápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti V_r



Obrázek 7.5 – Schéma zvláštní soupravy pro stanovení výjimečné zatížitelnosti V_e

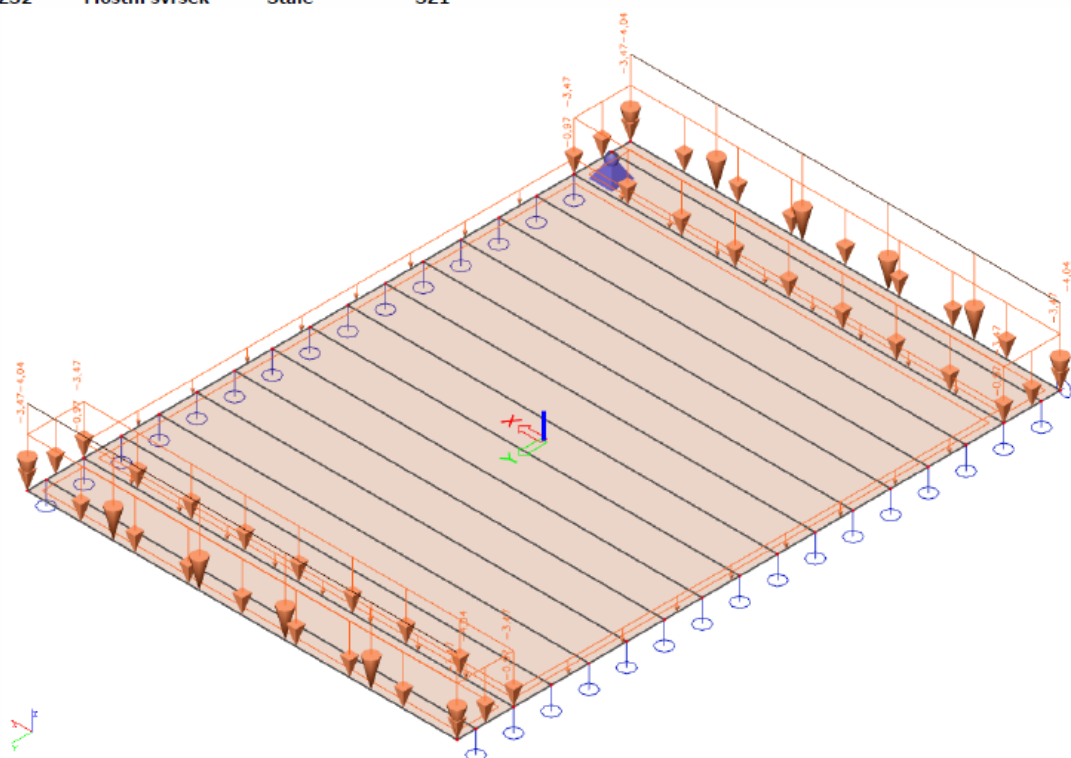
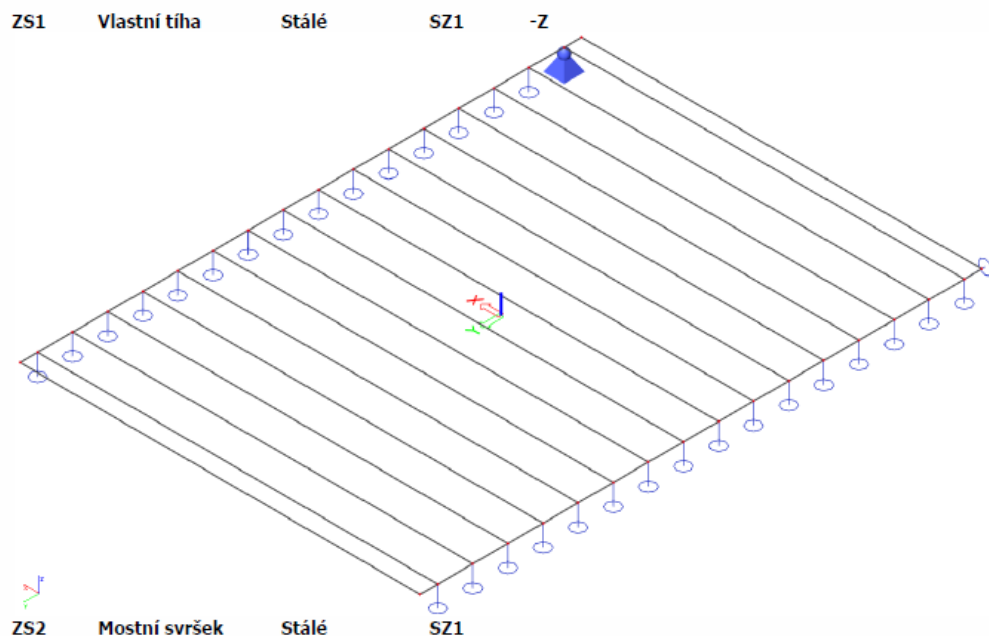
Roznos sil kolových tlaků pro zatížení výhradní šestinápravou a výjimečnou devitinápravou je proveden podle následovně.

$$q_{Vr6N} = q_{Ve9N} = \frac{720}{6 \cdot 2 \cdot 1.2} = 50 \text{ kN/m}$$

Dynamický součinitel je uvažován hodnotou $\delta=1.25$ pro normální a výhradní zatížení, pro výjimečné zatížení uvažují $\delta=1.05$.

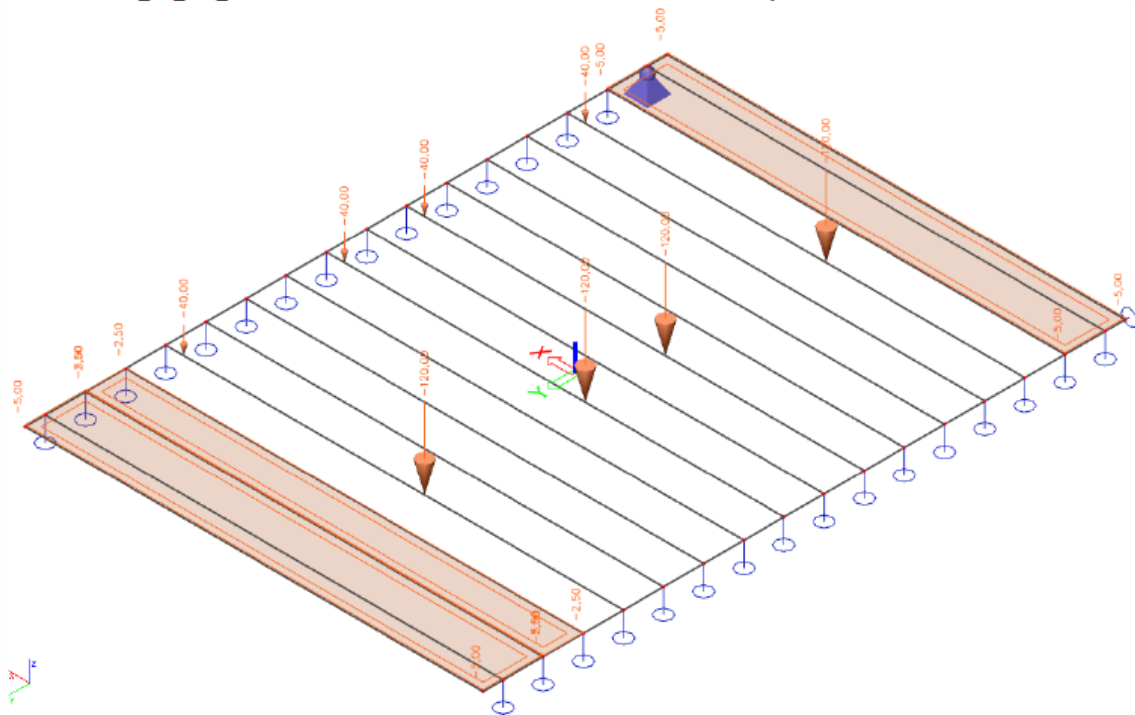
2.2.3. Sestavené zatěžovací stavy

Rekapitulace sestavených zatěžovacích stavů na výpočetním modelu nosné konstrukce mostu je provedena výpisem z použitého výpočetního programu. Vybrané zatěžovací stavy jsou zobrazeny dále.

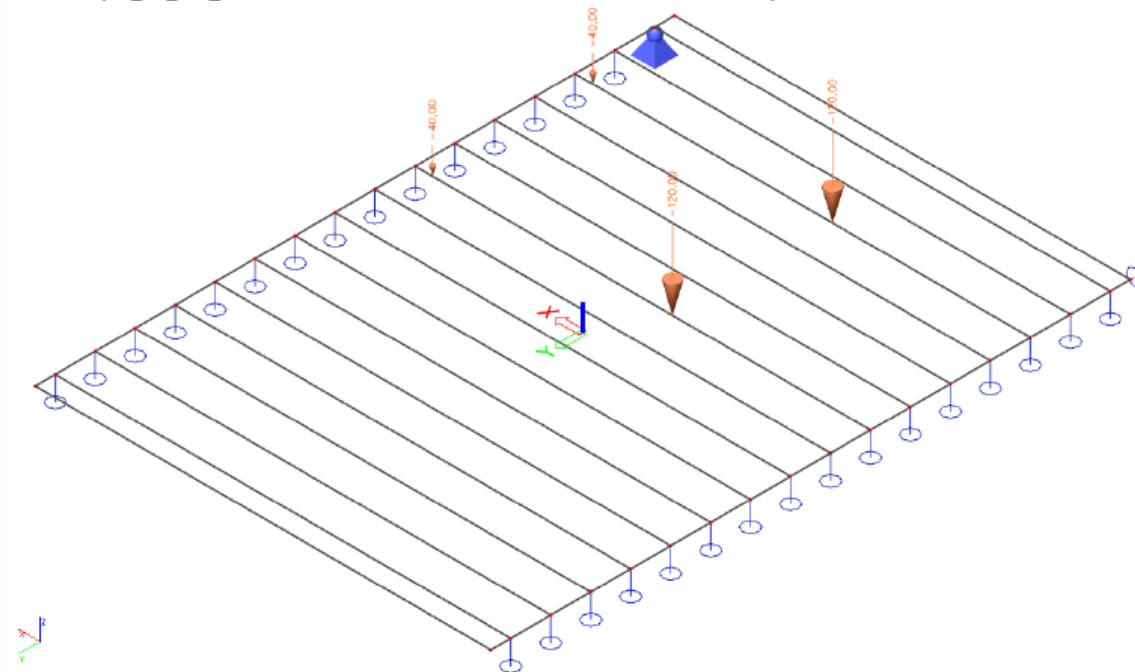


VANER <small>S. P. S.</small>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 11271-2 Meziříčko most přes Želetavku	str.13 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

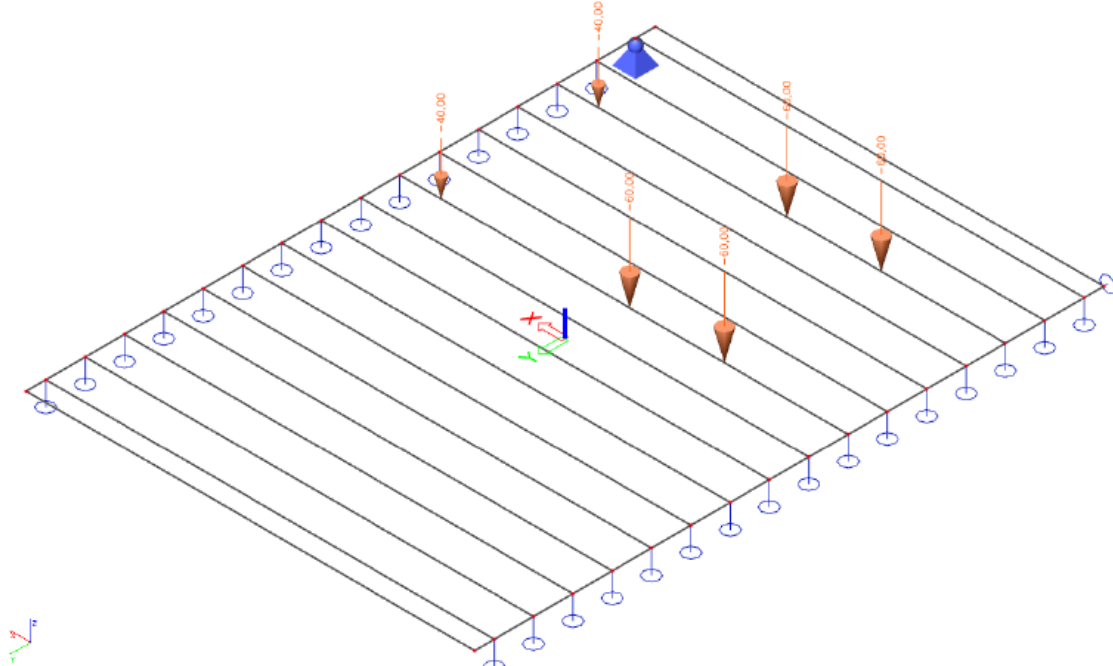
ZS3 norm_2n_32t_M Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný



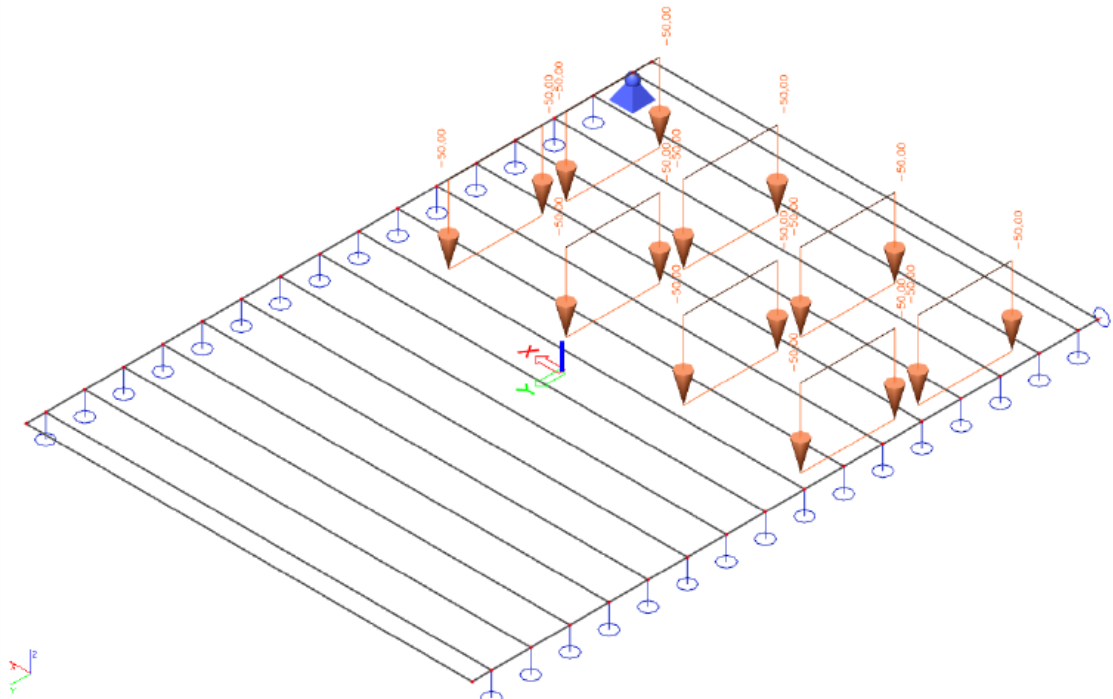
ZS4 vyhr_2n_32t_M Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný



ZS5 vyhr_3n_32t_M Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný



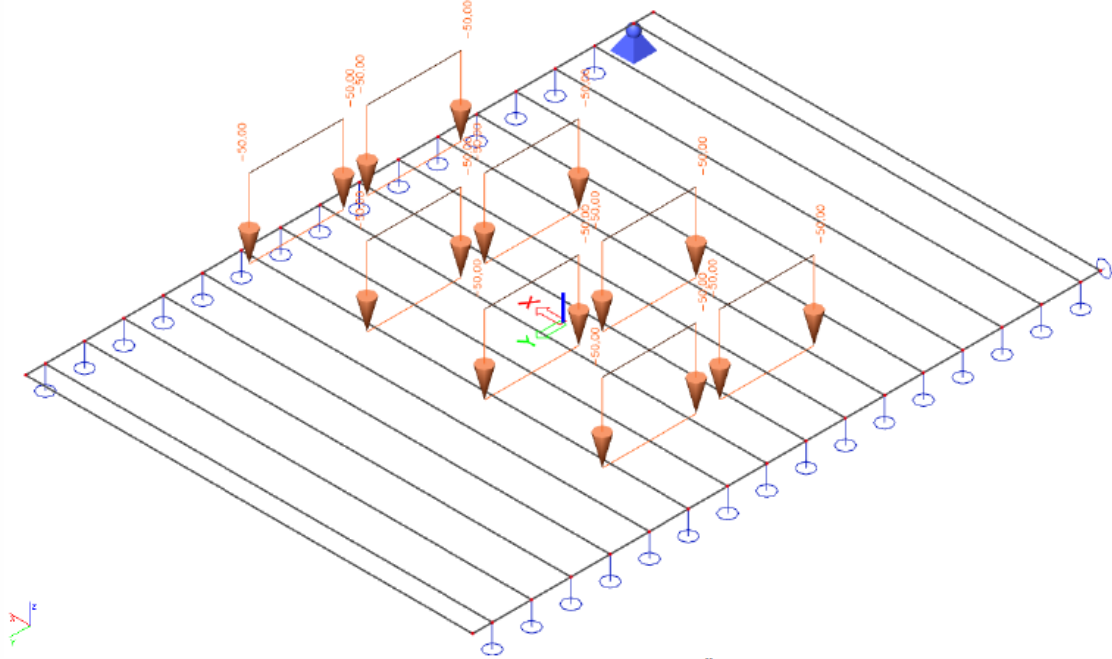
ZS6 vyhr_6n_72t_MQ Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný



ZS7 vyjim_9n_108t_MQ Proměnné

SZ2

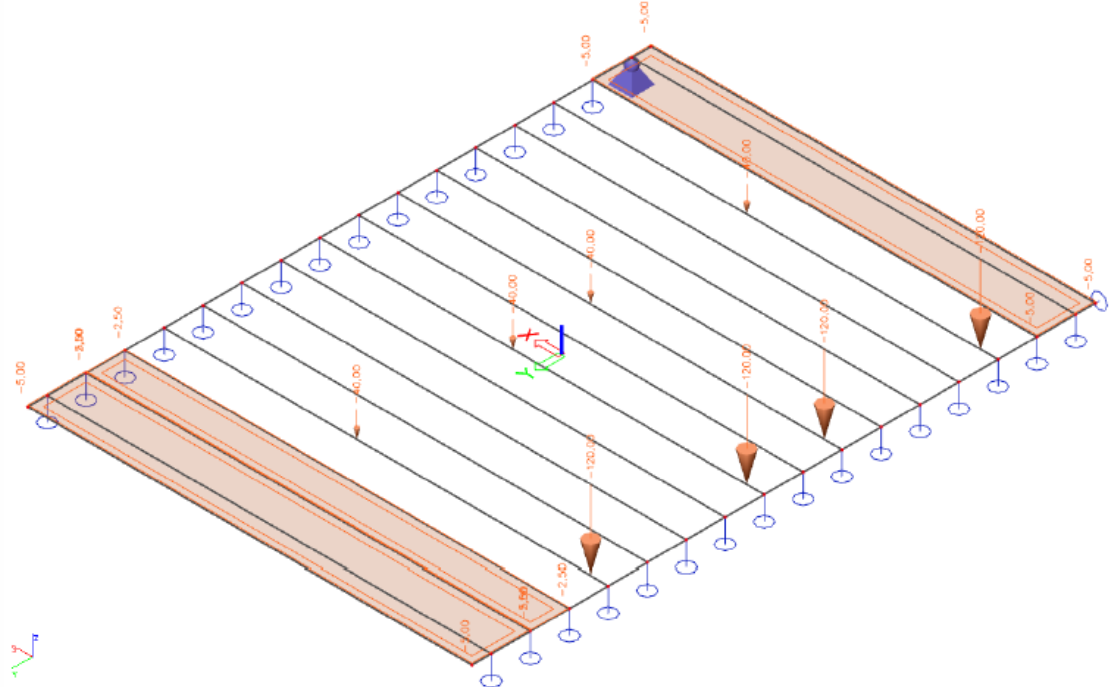
Krátkodobé Žádný



ZS8 norm_2n_32t_Q Proměnné

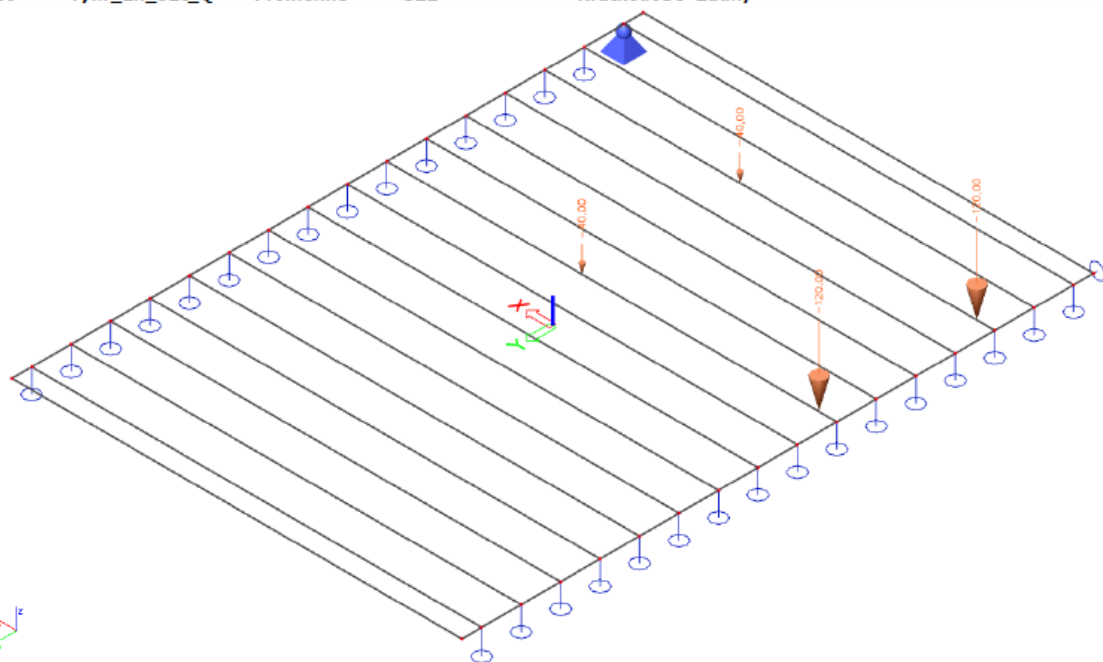
SZ2

Krátkodobé Žádný

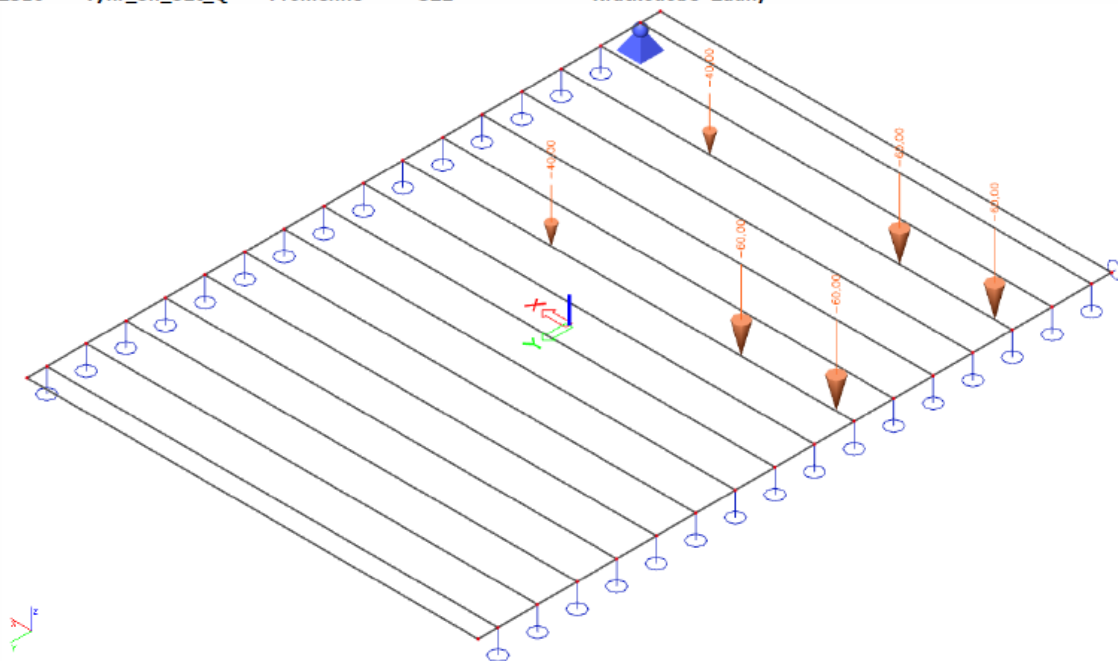


VANER <small>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</small>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 11271-2 Meziříčko most přes Želetavku	str.16 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---	---

ZS9 vyhr_2n_32t_Q Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný



ZS10 vyhr_3n_32t_Q Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný



2.3. Výpočet vnitřních sil

2.3.1. Průběh vnitřních sil

Výpočet namáhání trámů je proveden pomocí programu SCIA engineer pro řešení konstrukcí metodou konečných prvků. Kompletní vstupní a výstupní data jsou archivována u projektanta, s ohledem na množství údajů jsou přiloženy pouze vybrané údaje, grafy a schémata.

Přiloženy jsou pouze průběhy ohybových momentů v trámech, momenty v desce pouze pro ověření výpočtu poměru modelové redistribuce.

ZS1 Vlastní tíha

Stálé

SZ1

-Z

1D vnitřní síly

 Hodnoty: M_y

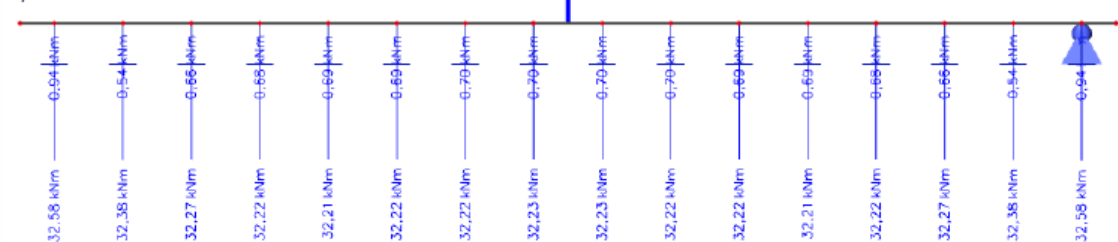
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém: Dílce

Výběr: Vše



Reakce

 Hodnoty: R_z

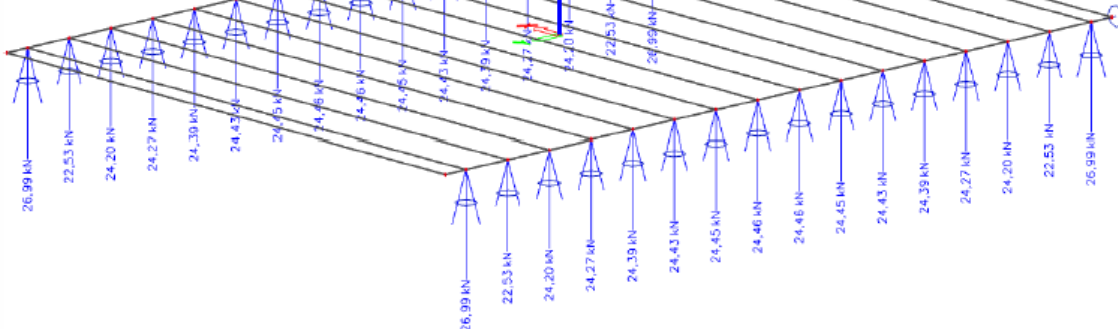
Lineární výpočet


Zatěžovací stav: ZS1

Systém: Globální

Extrém: Dílce

Výběr: Vše

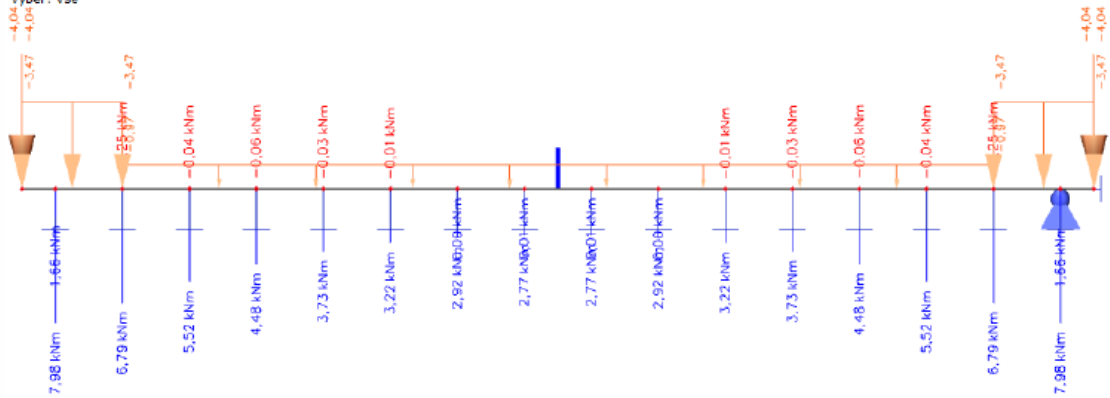


	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina		str.18
	Objekt: 11271-2 Meziříčko most přes Želetavku		
Stav: Statický výpočet zatížitelnosti			

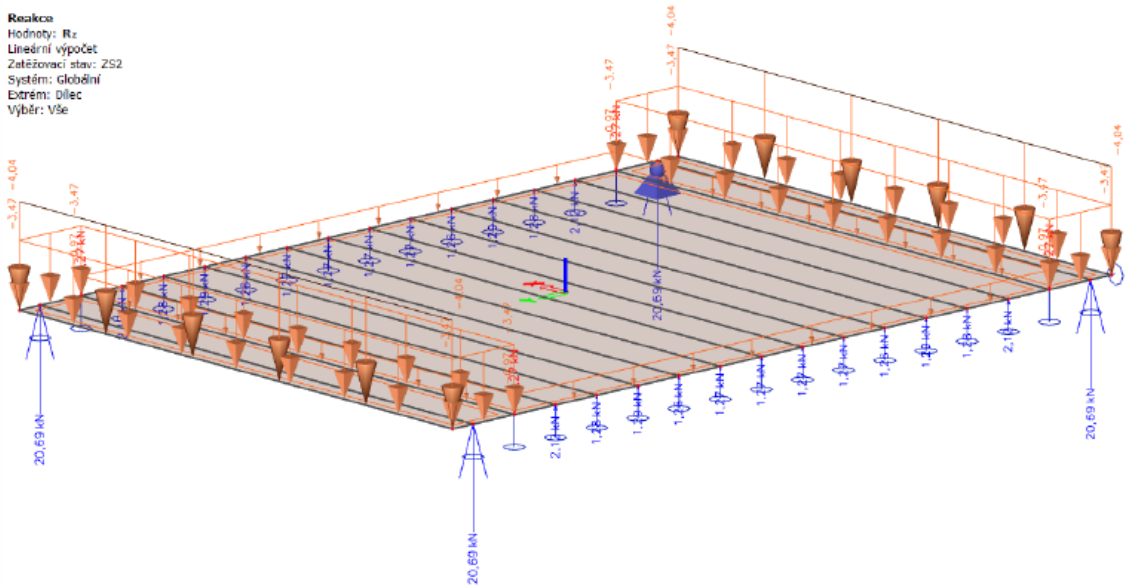
ZS2 Mostní svršek Stálé SZ1

1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS2
Souřadný systém: Hlavní
Extrém: Dlece
Výběr: Vše



Realizace
Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS2
Systém: Globální
Extrém: Dlece
Výběr: Vše



VANER

Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina
Objekt: 11271-2 Meziříčko most přes Želetavku

str.19

Statický výpočet zatížitelnosti

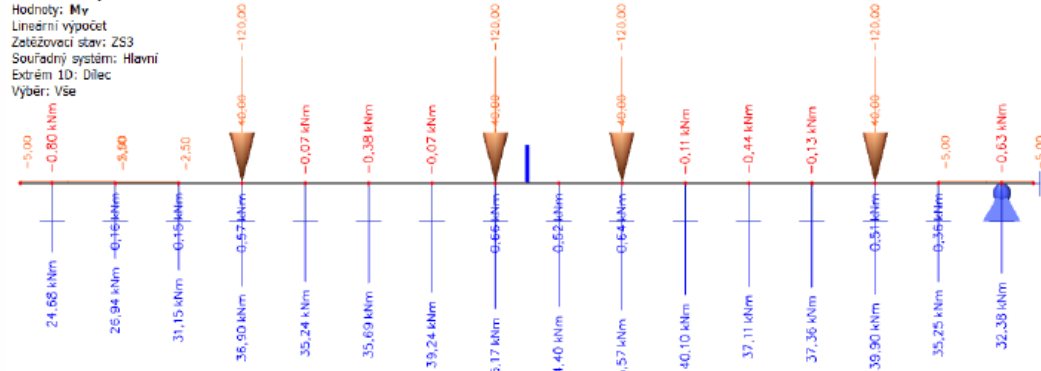
ZS3 norm_2n_32t_M Proměnné

SZ2

Krátkodobé Žádný

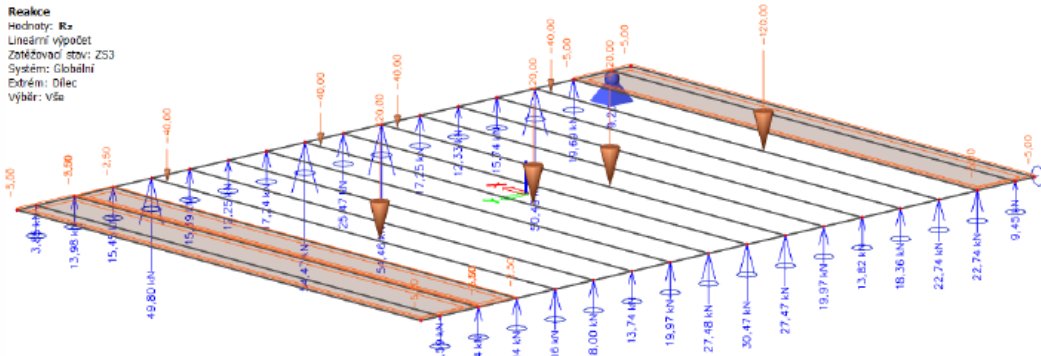
1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS3
Souřadný systém: Hlavní
Extrém ID: Dílec
Výběr: Vše



Reakce

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS3
Systém: Globální
Extrém ID: Dílec
Výběr: Vše



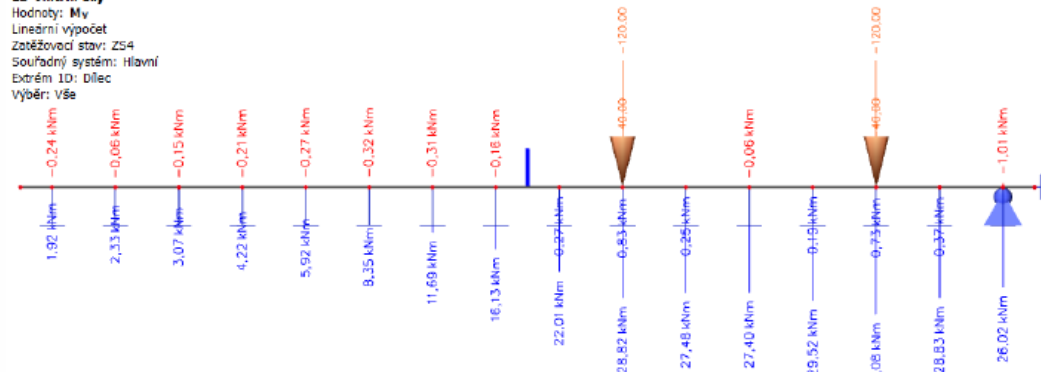
ZS4 vyhr_2n_32t_M Proměnné

SZ2

Krátkodobé Žádný

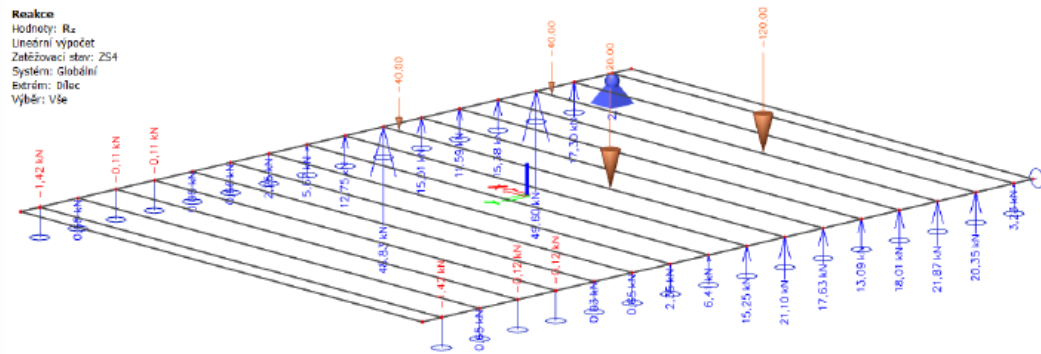
1D vnitřní síly

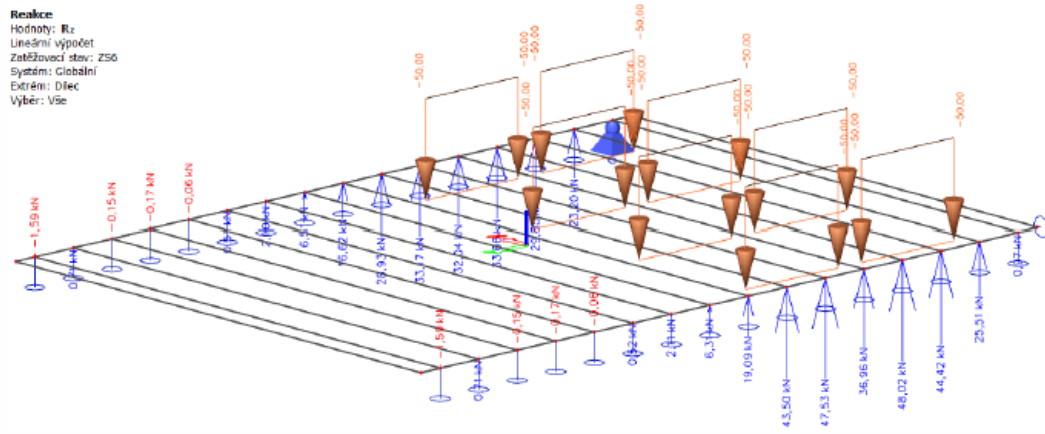
Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS4
Souřadný systém: Hlavní
Extrém ID: Dílec
Výběr: Vše



Reakce

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS4
Systém: Globální
Extrém ID: Dílec
Výběr: Vše





VANER

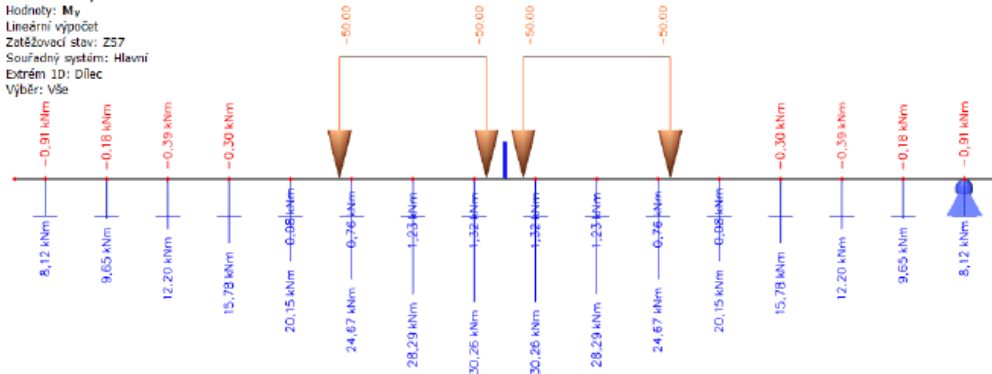
Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina
Objekt: 11271-2 Meziříčko most přes Želetavku

str.21
Statický výpočet zatížitelnosti

ZS7 vyjim_9n_108t_MQ Proměnné

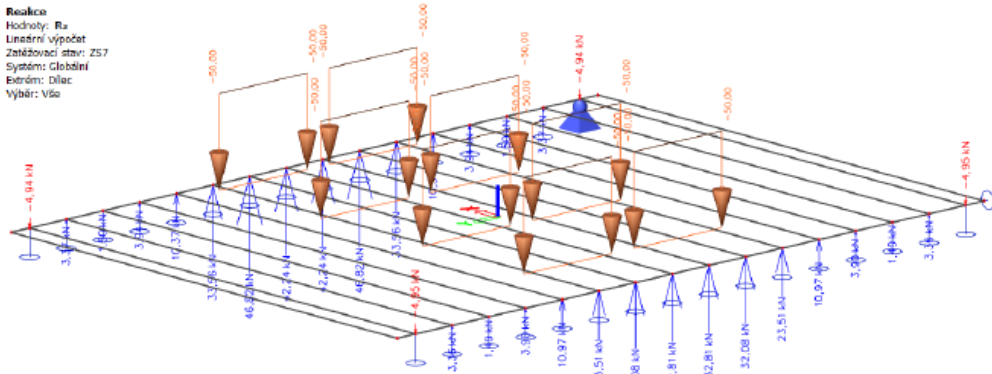
1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS7
Souřadný systém: Hlavní
Extrém: Dílce
Výběr: Vše



Reakce

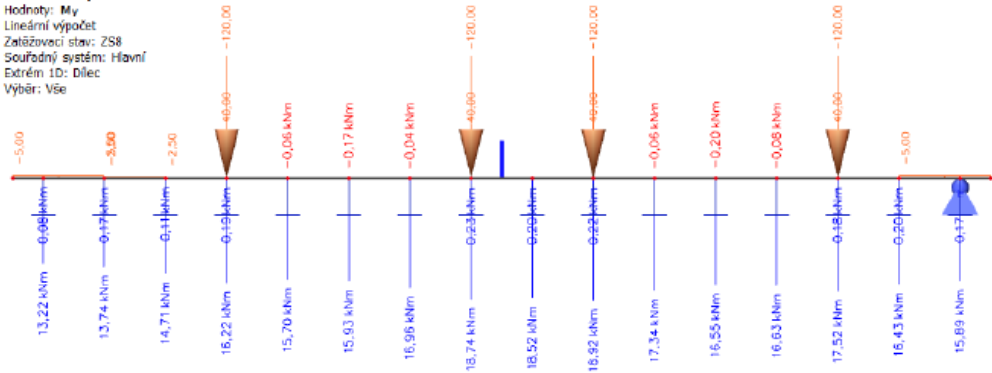
Hodnoty: R_x
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS7
Systém: Globální
Extrém: Dílce
Výběr: Vše



ZS8 norm_2n_32t_Q Proměnné

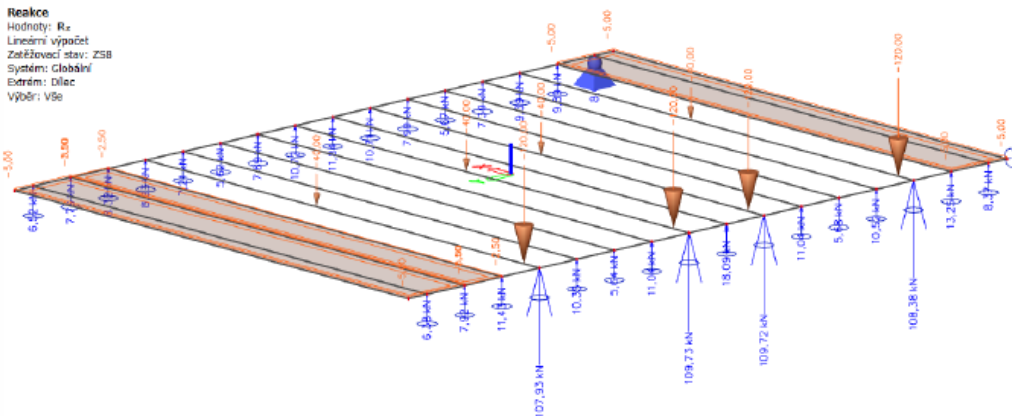
1D vnitřní síly

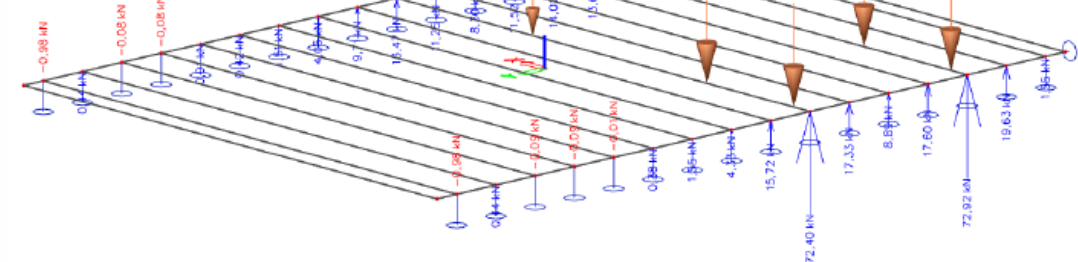
Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS8
Souřadný systém: Hlavní
Extrém: Dílce
Výběr: Vše




Reakce

Hodnoty: R_x
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS8
Systém: Globální
Extrém: Dílce
Výběr: Vše





	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 11271-2 Meziříčko most přes Želetavku	str.23 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

2.3.2. Rekapitulace vnitřních sil

V tabulce jsou uvedeny hodnoty ohybového momentu bez dynamického součinitele.

zatížení	$m_d[kNm]$	$M_{ŽMP}[kNm]$	k_d	$M[kNm]$	$R[kNm]$
G0 - vlastní tíha modelové nk	2.45	32.58	1.08	35.03	26.99
G1 - mostní svršek a vylehčení		7.98	1.08	8.58	20.69
Vn2N - norm.dvounápravy 32t		45.57	1.08	48.99	109.73
Vr2N - výhr.dvounáprava 32t		33.08	1.08	35.56	107.49
Vr3N - výhr.třináprava 32t		29.62	1.08	31.84	72.92
Vr6N - výhr.šestnáprava 72t		33.51	1.08	36.02	48.02
Ve9N - vyjim.devítináprava 108t		30.26	1.08	32.53	46.82

2.4. Zatížitelnost

2.4.1. Moment únosnosti

Moment únosnosti je stanoven z dimenzačních hodnot dle typového podkladu.

$$M_u = M_g + \delta \cdot M_p$$


$$Q_u = Q_g + \delta \cdot Q_p$$

$$M_{u \text{ ŽMP-62 dl.6.0}} = 101.33 kNm$$

$$Q_{u \text{ ŽMP-62 dl.6.0}} = 93.940.07 kN$$

$$M_{u \text{ ŽMP-62 dl.7.5}} = 149.95 kNm$$

$$Q_{u \text{ ŽMP-62 dl.7.5}} = 95.65 kN$$

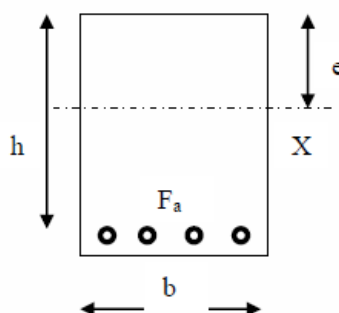
	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 11271-2 Meziříčko most přes Želetavku	str.24 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

Ohybová únosnost podle klasické teorie pro diagnostikovanou výztuž:

$$e = \frac{n \cdot F_a}{b} \cdot \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot b \cdot h}{n \cdot F_a}} \right)$$

$$n = \frac{E_a}{E_b} = 15 \quad r = h - \frac{e}{3}$$

$$\sigma_a = \frac{M}{F_a \cdot r} \quad \sigma_b = \frac{2 \cdot M}{b \cdot e \cdot r}$$



profil	n[ks]	φ[mm]	F _a [m ²]	b[m]	h[m]	e[m]	M[MNm]	σ _a [MPa]	σ _b [MPa]	μ[%]	σ _{adov}
ZMP-62 h=50,, b=50, 6φ20	6	20	0.001885	0.50	0.47	0.181	0.162	209.76	8.75	0.80	210

Únosnost ve smyku podle klasické teorie pro diagnostikovanou výztuž:

$$e = \frac{n \cdot F_a}{b} \cdot \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot b \cdot h}{n \cdot F_a}} \right) \quad r = h - \frac{e}{3} \quad \tau_b = \frac{Q}{b \cdot r} < 3 \cdot \tau_{b,dov} \Rightarrow Q_b = b \cdot r \cdot \tau_{b,dov}$$

$$\tau_t = \frac{Q_t}{b \cdot r} \Rightarrow Q_t = \frac{F_t \cdot \sigma_t \cdot r}{c} \quad \tau_o = \tau_{b,dov} - \tau_t \Rightarrow Q_o = F_o \cdot \sigma_a \cdot \sqrt{2} \cdot b$$

Opěra:

výztuž	n[]	φ[mm]	F _a [m ²]	c[m]
nosná výztuž na ohyb	4	20	0.001257	
smyková výztuž svislá	2	8	0.000101	0.15
smyková výztuž ohyby	2	20	0.000628	
dovolené namáhání oceli	σ _a [MPa]=	280		
profil betonového průřezu	b=	0.295	h=	0.470
	e=	0.189	r=	0.407
namáhání smykem	Q=	0.417	τ[MPa]=	3.474
beton	τ _b [MPa]=	0.600	Q _b [MN]=	0.072
spony a třmínky	τ _t [MPa]=	0.551	Q _t [MN]=	0.076
ohyby	τ _o [MPa]=	2.323	Q _o [MN]=	0.073
			Q _{max} [MN]=	0.222

VANER	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 11271-2 Meziříčko most přes Želetavku	str.25 Statický výpočet zatížitelnosti
--------------	---	---

2.4.2. Zatížitelnost

Zatížitelnost je určena podle vztahu:

$$Z = \frac{M_i - M_g}{\delta \cdot M_p} \cdot V_n$$

Výpočet zatížitelnosti je proveden v následujících tabulkách pro jednotlivé posuzované namáhání a typy zatížení.

Namáhání ŽMP ohybem: Mu dle diagnostikované výztuže

zatížitelnost	M ₀ [kNm]	M _g [kNm]	δ	M _p [kNm]	V _n [t]	Z[t]
normální dvounáprava	162.00	43.61	1.25	48.99	32	61.9
výhradní dvounáprava	162.00	43.61	1.25	35.56	32	85.2
výhradní třínáprava	162.00	43.61	1.25	31.84	32	95.2
výhradní šestináprava	162.00	43.61	1.25	36.02	72	189.3
vyjimečná devitináprava	162.00	43.61	1.05	32.53	108	374.3

Namáhání ŽMP smykem: Qu dle diagnostikované výztuže

Beton, spony po 15cm, ohyby

zatížitelnost	Q ₀ [kNm]	Q _g [kNm]	δ	Q _p [kNm]	V _n [t]	Z[t]
normální dvounáprava	221.00	47.68	1.25	109.73	32	40.4
výhradní dvounáprava	221.00	47.68	1.25	107.49	32	41.3
výhradní třínáprava	221.00	47.68	1.25	72.92	32	60.8
výhradní šestináprava	221.00	47.68	1.25	48.02	72	207.9
vyjimečná devitináprava	221.00	47.68	1.05	46.82	108	380.8

Diagnostický průzkum potvrdil výskyt smykové výztuže dle typového podkladu s tím, že ohyby jsou profilu 20. Byly tedy použity nosníky délky 6.0m, ale výztuž pro nosníky délky 7.5m (byly použity φ20 místo φ16 a to jak na přímou výztuž, tak na ohyby).

3. Závěr

Zatížitelnost stávajícího mostu je stanovena dle ČSN 73 6222. Hodnoty zatížitelnosti jednotlivých typů vozidel jsou dále redukovány součinitelem stavebního stavu dle ČSN 73 6221. Stavební stav pojižděné části nosné konstrukce mostu je hodnocen dle hlavní mostní prohlídky stupněm V jako špatný se součinitelem stavebního stavu $\alpha=0.6$.

typ zatížení	bez redukce	α	po redukcí
normální dvounápravová vozidla	40.4	0.6	24.2
výhradní dvounápravové vozidlo	41.3	0.6	24.8
výhradní třínápravové vozidlo	60.8	0.6	36.5
výhradní šestinápravové vozidlo	189.3	0.6	113.6
vyjímecné devítinápravové vozidlo	374.3	0.6	224.6

Zatížitelnost je pak dle kritérií ČSN 73 6222:

- normální zatížitelnost 24t dvounápravová vozidla
- výhradní zatížitelnost 113t šestinápravové vozidlo
- vyjímecná zatížitelnost 224t devítinápravové vozidlo
- zatížení na nápravu 18.0t zadní náprava dvounápravového vozidla

Na základě tohoto statického výpočtu zatížitelnosti je nutno osadit následující dopravní opatření:


- Dopravní značku č.B13 s hodnotou normální zatížitelnosti 24t
- Jiná dopravní omezení nejsou podle kritérií ČSN 73 6222 nutná, hodnota výhradní zatížitelnosti je vyšší než 48t, hodnota a zatížitelnosti na nápravu je vyšší než 11.5t.

V Liberci, dne 18.11.2021
Vypracoval Ing.T.Humpal

NÁVRH OPATŘENÍ

11271-2

Meziříčko most přes Želetavku

<div>VANER</div> <div>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</div>	vypracoval	ING. T. HUMPAL		investor	KSUS Vysočina
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL		zak. číslo	21-11-058
	techn. kontrola	ING. L. VANER		datum	11/2021
	akce:			stupeň	TP
Mosty ve správě kraje Vysočina			měřitko		
V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 532	příloha:			č. přílohy:	paré:
	Návrh opravy a odhad stavebních nákladů			-	



PŘÍLOHA č.13

11271-2 Meziříčko most přes Želetavku

Návrh opravy a odhad stavebních nákladů

Jedná se o kolmý most o jednom prostě uloženém poli ze železobetonových prefabrikátů typu ŽMP. Nosná konstrukce je sestavena ze 16ks prefabrikátů typu ŽMP-62, výška prefabrikátu 0.5m, šířka prefabrikátu 0.48m. Světlost mostu je 5.0m, šířka nosné konstrukce mostu je 8.0m, šířka vozovky mezi zvýšenými římsami je 6.5m.

Tloušťka vozovkového souvrství na mostě včetně vyrovnávacího a spádového betonu je 35cm, stoupnutí římsy 10cm.

Vozovka živičná, římsy betonové, zábradlí z betonových sloupků s vodorovnou třímadlovou výplní z RT tyčí.

Opěry jsou charakteru masivních tížných zdí z betonu s omítkou, křídla rovnoběžná monoliticky propojená s opěrou.

Varianty návrhu oprav jsou podle zadávacích podmínek sestaveny ve dvou variantách:

1. Sanace nosné konstrukce a spodní stavby, rekonstrukce mostního svršku s obnovou izolace a výměnou záchytných zařízení. Vyrovnávací deska pod izolaci by přitom byla provedena jako spřažená a vyztužená. S ohledem na korozní úbytky obnažené výztuže nedojde sanací k přehodnocení součinitele stavebního stavu na 1.0, ale jen na 0.8, na stupeň IV jako uspokojivý.
2. Komplexní rekonstrukce mostu s výměnou nosné konstrukce i spodní stavby. Možnost využití základů je nutno ověřit po jejich obnažení.

Při volbě způsobu opravy je nutno zohlednit nejen cenu opravy, ale i přístup pro techniku, možnosti převádění vody, prodloužení životnosti, následnou údržbu a podobně.

Hrubý odhad stavebních nákladů:

varianta opravy	Délka nk [m]	Šířka nk [m]	jedn.cena [Kč/m ²]	stavební náklady [Kč]	životnost [rok]	náklady na rok životnosti [Kč]	zatižitelnost Vn/Vr/Ve		
1	6.0	8.3	25 000 Kč	1 237 500 Kč	25	49 500 Kč	32	120	180
2	6.0	8.3	80 000 Kč	3 960 000 Kč	100	39 600 Kč	50	120	180

Varianta 1 je poměrně levná, ale nezaručí dlouhodobou životnost. Navíc bez zdvižení mostu nelze kvalitně sanovat úložné prahy. Z hlediska nákladů rozložených na dobu životnosti je tato varianta možná, i když ekonomicky méně výhodná.

Varianta 2 je z pohledu ročních nákladů rozložených na dobu životnosti dlouhodobě efektivnější.

Vzhledem k poměrně dobré zatižitelnosti doporučuji most nechat kontrolovaně dožít a následně komplexně zrekonstruovat.