

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. 54/22

Diagnostický průzkum mostu ev.č. 03827-1 přes řeku Jihlávku v obci Čížov ČÍŽOV



Počet stran: 19
Počet příloh: 13
Datum: 25.5.2022

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. 03827-1 přes řeku Jihlávku v obci Čížov

Na základě objednávky byl proveden v květnu 2022 diagnostický průzkum výše uvedeného mostního objektu. Most převádí komunikaci III/03827 přes řeku Jihlávku.

Diagnostický průzkum slouží jako podklad pro hodnocení rozhodujících konstrukcí mostu tak, aby bylo možno rozhodnout o způsobu jeho rekonstrukce. Na základě výsledků diagnostického průzkumu a mimořádné prohlídky mostu 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 1949.

1.1. KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ MOSTU

Jedná se o šikmý most o jednom poli převádějící komunikaci III/03827 přes řeku Jihlávku.

1.1.1. Zakládání mostu

Způsob založení spodní stavby mostu nebyl v rámci diagnostického průzkumu zjišťován. Most je pravděpodobně založen plošně.

1.1.2. Spodní stavba

Opěry jsou provedeny jako masivní v líci z kamenného zdiva. Za rubem zdiva jsou opěry provedeny z prokládaného betonu, monolitické se železobetonovými úložnými prahy. Křídla jsou rovnoběžná betonová, v líci vyzděná z kamenných kvádrů.

1.1.3. Nosná konstrukce mostu - vrchní stavba

Konstrukce mostu je provedena jako jednopolová. Nosnou konstrukci mostu tvoří monolitická železobetonová prostě uložená deska.

2. PODKLADY PRŮZKUMU

Zpracovatel tohoto diagnostického průzkumu získal od objednavatele jako podklad mostní list, hlavní mostní prohlídku z roku 2019 provedenou Ing. Janem Tomkem.

Mostní list je ve zprávě uveden jako příloha č.2. Hlavní mostní prohlídka z roku 2019 je v této zprávě uvedena jako příloha č.3.

Pro provádění průzkumu nebyla k dispozici původní projektová dokumentace z doby výstavby mostu ani jiná projektová dokumentace.

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.

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 stanovení podkladu pro přepoččet zatížitelnosti mostu.

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 desce 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 s kamenným zdívem v líci a s prokládaným prostým betonem za rubem kamenů. Uložné prahy jsou železobetonové monolitické.

Pro nosnou konstrukci (prostě uloženou desku byla zjištěna výztuž při spodním povrchu v poli a u opěry. Bylo zjištěno, že výztuž desky v poli tvoří $\phi 35$ hladké á 200 mm s krytím cca 15 - 30 mm. Bylo zjištěno, že u opěry jsou pruty při spodním povrchu uloženy á 400 mm, lze tedy konstatovat, že každý druhý prut je proveden jako ohyb. Zakreslení výztuže desky je uvedeno ve schématu č.1.

Pro úložné prahy bylo zjištěno, že jejich výztuž je uložena značně nerovnoměrně. V místě měření byla zjištěna výztuž uložená á ~195 mm s krytím ~65 - 100 mm.

Záznamy z nedestruktivního měření metodou GPR jsou uvedeny ve schématech č.2 až č.4.

SCHÉMA č.1: Výztuž desky nosné konstrukce

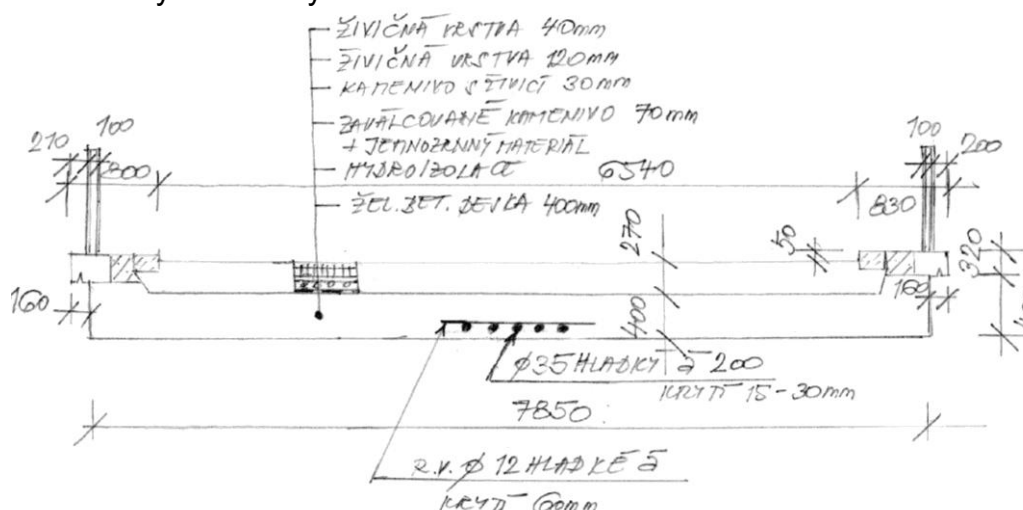


SCHÉMA č.2: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR
- Deska v poli na podhledu

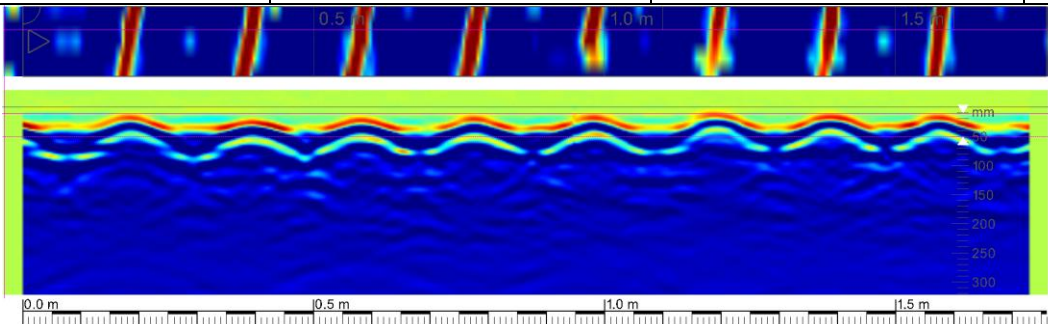
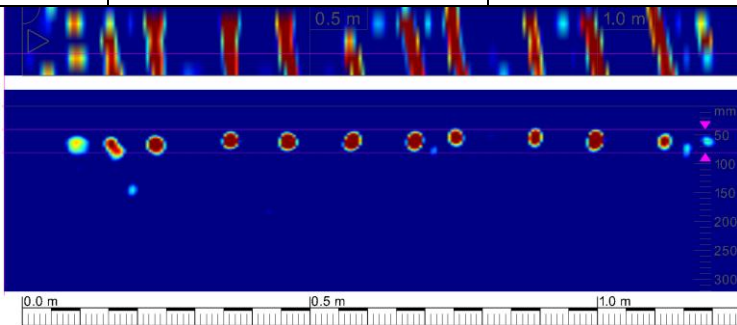
Konstrukce	deska v poli - podélná výztuž		
Zobrazovaná hloubka	10 - 50	liniový scan vlnové zobrazení	1,7 m
			
<p>Výztuž desky uložena rovnoběžně s římsami (šikmo k opěrám). Pruty uloženy á ~200 mm (kolmé vzdálenosti) s krytím cca 15 - 25 mm. V hloubce cca 270 bmm patrná výztuž uložena á cca 400 mm</p> <p>Pozn.: Měření provedeno na podhledu, obraz je proti realitě převrácený.</p>			
Konstrukce	deska v poli - rozdělovací výztuž		
Zobrazovaná hloubka	40 - 80	liniový scan	1,2 m
			
<p>Z provedených měření je patrné, že rozdělovací výztuž je uložena rovnoběžně s opěrami á cca 100 mm s krytím cca 45 - 60 mm.</p> <p>Pozn.: Měření provedeno na podhledu, obraz je proti realitě převrácený.</p>			

SCHÉMA č.3: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR
- Deska u opěry na podhledu

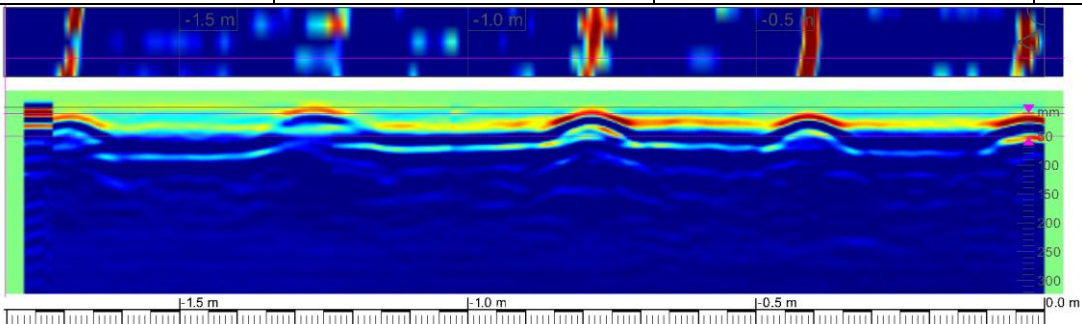
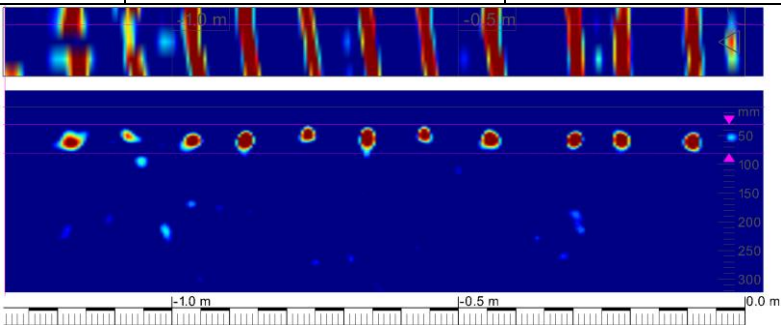
Konstrukce	deska u OP2 - podélná výztuž		
Zobrazovaná hloubka	10 - 50	liniový scan vlnové zobrazení	1,7 m
			
<p>Výztuž desky u opěry uloženy á ~400 mm (kolmé vzdálenosti) s krytím cca 15 - 30 mm. Každý druhý prut je pravděpodobně proveden jako ohyb.</p> <p>Pozn.: Měření provedeno na podhledu, obraz je proti realitě převrácený.</p>			
Konstrukce	deska v poli - rozdělovací výztuž		
Zobrazovaná hloubka	30 - 80	liniový scan	1,2 m
			
<p>Z provedených měření je patrné, že rozdělovací výztuž je uložena rovnoběžně s opěrami á cca 110 mm s krytím cca 45 - 50 mm.</p> <p>Pozn.: Měření provedeno na podhledu, obraz je proti realitě převrácený.</p>			

SCHÉMA č.4: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR
- Úložný práh opěry 2



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	Deska v místě sondy k výztuži	62 mm	55-50mm
KB2	Deska v místě odběru vzorku C2	12 mm	50mm
KB3	opěra 1 – ve vrtu SK3	20 mm	>50 mm
KB4	opěra 2 – ve vrtu V7	20 mm	65-100 mm

Do zkarbonatované vrstvy betonu lokálně zasahuje podélná výztuž desky při spodním povrchu.

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 3 zkušebních místech. Celkem bylo odebráno 6 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 rozbořem 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 byla uvažována třída betonu C8/10 (B10, B135) a bylo předpokládáno použití cca 300 kg cementu na m^3 betonu. Pro beton nosné konstrukce (desky) bylo uvažováno s betonem C16/20 (B20, B250) bylo předpokládáno orientační množství cementu 380 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	0,047	0,30	0,2 (0,4)
C1/2	6,3	<0,004	<0,03	0,2 (0,4)
C2/1	6,3	0,013	0,08	0,2 (0,4)
C2/2	6,3	0,015	0,09	0,2 (0,4)
C3/1	7,0	<0,004	<0,03	0,2 (0,4)
C3/2	7,0	<0,004	<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	Deska v místě odtržení krycí vrstvy lokálně (B250)	0-30mm
C1/2	Deska v místě odtržení krycí vrstvy lokálně (B250)	30-60mm
C2/1	Deska v místě známek průsaku lokálně (B250)	0-30mm
C2/2	Deska v místě známek průsaku lokálně (B250)	30-60mm
C3/1	Úložný práh v místě známek průsaku lokálně (B135)	0-30mm
C3/2	Úložný práh v místě známek průsaku lokálně (B135)	30-60mm

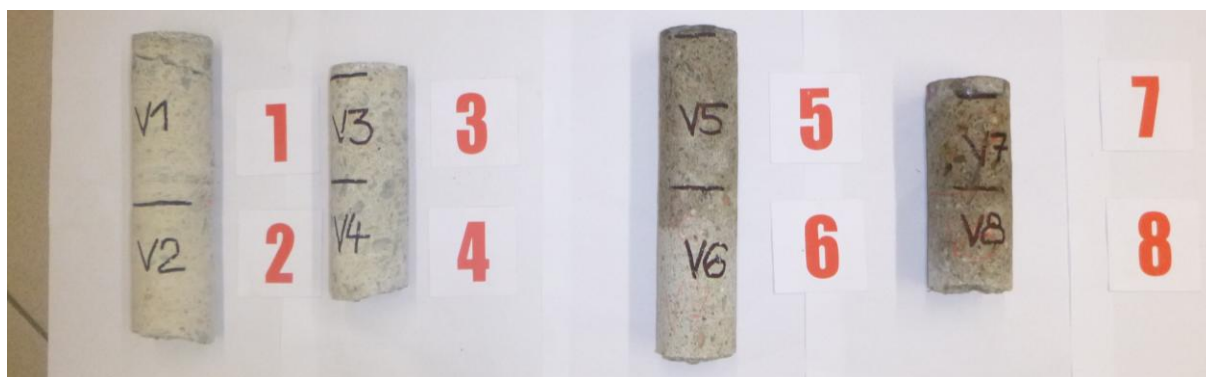
Dle ČSN EN 206 (732403) v článku 5.2.8. a tabulce č.15. nesmí překročit pro železobetonové konstrukce 0,4% z hmotnosti cementu. Takto jsou specifikována mírnější kritéria.

Z výsledků zkoušek je patrné, že beton konstrukcí mostu není výrazně kontaminován chloridovými ionty. Pouze na jednom zkušebním místě byly překročeny přísnější limity dle normy ČSN EN 206 a to pouze povrchově pravděpodobně z důvodu potékání povrchu.

3.1.4. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU

Pro zjištění pevnosti betonu v tlaku nosné konstrukce a úložných prahů 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 byly odebrány celkem 4 vzorky (V5 - V8) z různých hloubek. Do konstrukce desky nosné konstrukce byly provedeny dva vrty, ze kterých byly odebrány celkem 4 vzorky (V1 - V4) z různých hloubek. 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	2250	136000	31,6
V2	74	74	4300	vyhovující	2260	120000	27,9
V3	74	74	4300	vyhovující	2250	124000	28,8
V4	74	74	4300	vyhovující	2180	75000	17,4
V5	74	74	4300	vyhovující	2140	78000	18,1
V6	74	74	4300	vyhovující	2140	78000	18,1
V7	74	74	4300	vyhovující	2120	68500	15,9
V8	74	74	4300	vyhovující	2120	61200	14,2

**nosná konstrukce
úložné prahy**

**PRŮMĚR 26,4 MPa
PRŮMĚR 16,5 MPa**

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 (nosná konstrukce – deska)

$$f_{ck, is, cube} = f_{m(n), is} - k = 26,4 - 7 = \mathbf{19,4 \text{ MPa}}$$

nebo

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

POSTUP B (spodní stavba – úložný práh)

$$f_{ck, is, cube} = f_{m(n), is} - k = 16,5 - 7 = \mathbf{9,5 \text{ MPa}}$$

nebo

$$f_{ck, is, cube} = f_{is, min} + 4 = 14,2 + 4 = 18,2 \text{ MPa}$$

Použitím postupu „B“ dle ČSN EN 13791 (731303, 2007) lze beton desky nosné konstrukce zatřídit jako C16/20 (B20, B250).

Použitím postupu „B“ dle ČSN EN 13791 (731303, 2007) lze beton opěr zatřídit jako C8/10 (B10, B135).

S ohledem na velký rozsah pevností betonu určených destruktivními zkouškami na odebraných vzorcích bylo zjištěno, že okrajové hodnoty nevyhovují vztahům dle kapitoly 7.2. normy ČSN EN 13791 (731303, říjen 2021). Je tak nutné konstatovat, že pro vyhodnocení dle normy ČSN EN 13791 (731303 březen 2020) není k dispozici vhodný soubor výsledků zkoušek.

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 nosná konstrukce – deska jádrové vývrty	-	B250	B20	C16/20
spodní stavba - opěry jádrové vývrty	-	B135	B10	C8/10

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 5 zkušebních míst označených jako O1 až O5 na desce nosné konstrukce. Zakreslení zkušebních míst je uvedeno ve schématu v příloze č.4.

Terče byly zvoleny průměru 50 mm. 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.8. 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.6: 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.8. Pro desku nosné konstrukce byly na všech zkušebních místech zjištěny hodnoty pevnosti v tahu povrchových vrstev vyšší než 1,5 MPa. Byla zjištěna průměrná hodnota 2,1 MPa. Lze tedy konstatovat, že nosnou konstrukci 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 5 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 a z nosné konstrukce. Vzorky 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	Deska NK	10,3
V2	Deska NK	10,7
V3+V4	Deska NK	8,8
V5+V6	Opěra 1	10,4
V7+V8	Opěra 2	9,8

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 nosné konstrukce (desky) byla zjištěna 9.9%. Průměrná hodnota nasákavosti na odebraných vzorcích opěr byla zjištěna 10.1%. Zjištěné hodnoty ukazují na možnou 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 52 mm. Jádrovým vrtem bylo zjištěno, že opěra je tloušťky cca 1500 mm. Opěra je v lici provedena s kamenným zdívem a dále jako betonová z prokládaného betonu se železobetonovými úložnými prahy. Rub opěry byl natřen asfaltovým nátěrem. 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 byly provedeny vrty a kopaná sonda KS1 k rubu křídla v místě dle schématu v příloze č.4. Touto sondou bylo zjištěno, že křídlo je tloušťky cca 1400 mm. Křídla jsou v líci vyzděna z kamenných kvádrů, za kterými je prokládán beton.

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 cca 190 mm, pod kterými byl zaválcovaný štěrkový podsyp. Hydroizolace je provedena jako asfaltový nátěr. Na předmostí byla zjištěna skladba dle schématu č.6. Skladbu tvoří tenká živičná vrstva přecházející ve štěrkový násyp.

SCHÉMA č.5: Skladba vrstev vozovky na mostě v sondě SK1

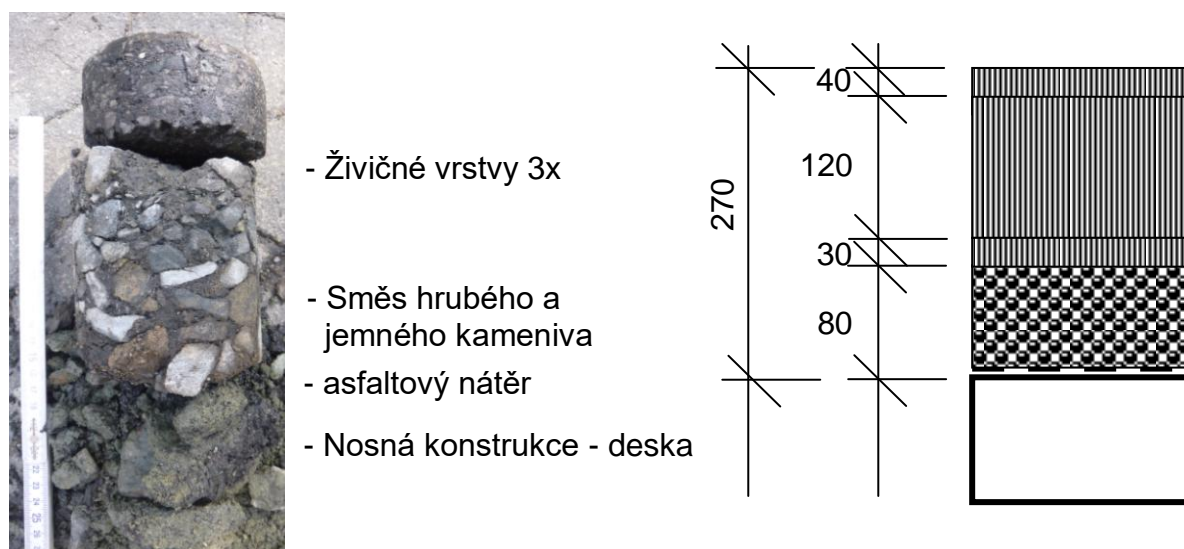
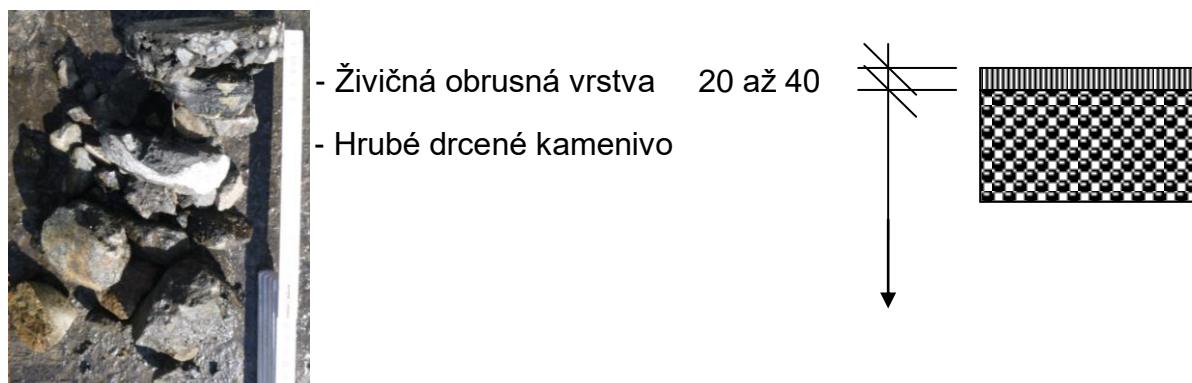


SCHÉMA č.6: Skladba vrstev vozovky na předmostí v sondě SK2



3.4. ZKOUŠKY ZDIVA OPĚR

Zkoušky zdiva byly provedeny pro konstrukci zdiva opěr za účelem získání pevnostních charakteristik zdiva. Zkoušky se skládají z destruktivních zkoušek zdících prvků na odebraných vzorcích a z nedestruktivního zkoušení spárové malty zdiva. Opěry jsou v líci vyzděny z kamene za kterými je prokládaný beton. Celková tloušťka opěr je cca 1500 mm.

3.4.1. NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY MALTY

Nedestruktivní zkoušky malty byly provedeny pro zdivo v líci opěr mostu. Zkoušky malty byly provedeny tak, aby bylo možné stanovit příslušné pevnostní charakteristiky dle ČSN ISO 13822 (2014) a ČSN 730038 (2019).

Na zkušebních místech byla jako příprava zkušebního místa pro zkoušky zdiva odstraněna spárová malta tak, aby byla obnažena malta ložných spár. Zkoušky malty byly provedeny nedestruktivní metodou přiklepového vrtání dle TZÚS Praha přístrojem PZZ 01. K vyhodnocení bylo využito obecných kalibračních vztahů pro maltu s následným statistickým zpracováním výsledků a zatříděním materiálů v souladu s ČSN EN 1996-1-1 (2013).

Výsledky zkoušek včetně statistického zpracování výsledků jsou patrné z přílohy č.5. Zatřídění materiálů je uvedeno v tabulce č.9 dle výsledků zkoušek.

Na základě provedených nedestruktivních zkoušek lze konstatovat, že pevnost v tlaku malty konstrukce opěr mostu je 8,64 MPa.

3.4.2. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI KAMENE

Po provedení nedestruktivních zkoušek malty byly odebrány vzorky kamene jádrovými vývrty. Celkem bylo odebráno 5 vzorků kamene z konstrukce opěr. Vzorky byly odebrány v rámci sondy SK3 ke zjištění tloušťky opěry 1. Odběr vzorků byl proveden metodou diamantového jádrového vrtání přístrojem CEDIMA s výplachem. Byly získány vzorky kamene průměru 45 mm, které byly po úpravě a zakoncování podrobeny destruktivní zkoušce pevnosti v tlaku dle ČSN EN 12390-3. Protokol o zkouškách pevnosti vzorků odebraných jádrovými vývrty je uveden v příloze č.9. V tabulce č.8 jsou uvedeny výsledky destruktivních zkoušek. Dokumentace vývrtů je provedena na fotografii č.3.4.

FOTO č.3.4: Dokumentace vzorků pro destruktivní zkoušky kamene opěr



TABULKA č.8: Výsledky destruktivních zkoušek kamenů opěr

označení tělesa	hmotnost [kg]	průměr [mm]	výška [mm]	poměr výšky k průměru	objemová hmotnost [kg/m³]	tlačná plocha [mm²]	max. dosažená síla [kN]	pevnost [MPa]
1444/1	0,198	44,7	49,0	1,10	2580	1566	147,2	94,0
1444/2	0,195	44,6	48,7	1,09	2570	1559	183,7	117,8
1444/3	0,199	44,7	49,2	1,10	2580	1569	163,8	104,4
1444/4	0,198	44,7	49,1	1,10	2570	1569	148,7	94,8
1444/5	0,190	44,5	47,4	1,07	2580	1552	149,5	96,3
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
průměr					2580			101,5

3.2.3. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK ZDIVA

TABULKA č.9: Charakteristiky zdiva zkušebních míst					
Zkušební místo	Konstrukce	Malta (MPa)	Kusové stavivo (MPa)	Vlhkost % hm.	Vazba
opěry	řádkové zdivo z kamene do cementové malty v líci opěr	8,64	101,5	do 20%	průměrná

Charakteristická pevnost zdiva v tlaku f_k byla stanovena ze vztahu:

$$f_k = K \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta$$

Návrhová pevnost zdiva v tlaku f_d byla stanovena ze vztahu

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_{m1} \cdot \gamma_{m2} \cdot \gamma_{m3} \cdot \gamma_{m4}}$$

K ... konstanta dle druhu zdiva, skupiny zdících prvků závislá na geometrických charakteristikách těchto prvků dle ČSN EN 1996-1-1 tabulek 3.1 a 3.3.

f_b ... normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdících prvků v MPa (N/mm²)

δ ... součinitel vyjadřující vliv rozměrů zkoušeného prvku dle ČSN EN 772-1

$\delta = 0,75$ celá cihla
 $\delta = 0,85$ vývrt průměru 45 mm
 $\delta = 0,93$ vývrt průměru 74 mm

f_m ... průměrná pevnost malty v tlaku v MPa (N/mm²)
 uvažuje se max $2f_b$ nebo 20 MPa

α ... exponent závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty

$\alpha = 0,7$ – nevyztužené zdivo s obyčejnou nebo lehkou maltou.
 $\alpha = 0,85$ – nevyztužené zdivo s maltou pro tenké spáry.

β ... exponent závislý na druhu malty
 $\beta = 0,3$ pro obyčejnou maltu
 $\beta = 0$ - pro lehkou maltu a pro tenké spáry

γ_{m1} ... základní hodnota dílčího součinitele
 γ_{m2} ... součinitel vlivu pravidelnosti vazby zdiva a vyplnění spár maltou
 γ_{m3} ... součinitel zvýšené vlhkosti
 γ_{m4} ... součinitel vlivu svislých a šikmých trhlin ve zdivu

TABULKA č.10: Návrhová pevnost dle ČSN EN 1996-1-1 a ČSN 73 0038 (2014)												
Zkuš. místo	δ	f_b [MPa] ($f_b = f_{b,prům} \cdot \delta$)	f_m [MPa]	K	α	β	f_k [MPa] ($K \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta$)	γ_{m1}	γ_{m2}	γ_{m3}	γ_{m4}	f_d [MPa]
opěry	0,93	94,4	8,64	0,36	0,7	0,3	13,8	3,0	1,2	1,2	1,1	2,9

Z hlediska návrhové pevnosti zdiva f_d dle ČSN 730038 (2014) a ČSN ISO 13822 (2014) pro zdivo opěr v líci uvažovat hodnotu návrhové pevnosti zdiva $f_d = 2,9$ MPa. Tloušťka zdiva opěr mostu byla v rámci průzkumu stanovena jádrovým vrtem cca 1400 až 1500mm.

Pro opěry bylo zjištěno, že za lícovým zdívem jsou opěry provedeny z betonu prokládaného neopracovanými kameny různé velikosti.

3.5. DALŠÍ ZJIŠTĚNÉ SKUTEČNOSTI

3.5.1. NOSNÁ KONSTRUKCE

Vpravo pod římsou bylo zjištěno, že dochází k rozpadu betonu pod cementovou omítkou s tvorbou inkrustací a trhlin v betonu a to do hloubky cca 50 mm. Na plochách nespojitosti v místě trhlin byly zjištěny bílé povlaky výluhů (inkrustací). Je tak patrné, že dochází k průsakům pod římsou vpravo. Výše uvedená skutečnost je zdokumentována fotodokumentací dle foto 3.4.

Foto 3.5: Dokumentace plochy trhliny ve vrtu V1+V2 s inkrustacemi



Další zjištěné skutečnosti a poruchy nosné konstrukce jsou popsány v mimořádné prohlídce mostu provedené v rámci průzkumu a uvedené jako příloha č.11 této zprávy.

3.5.2. SPODNÍ STAVBA

Na konstrukcích mostu nejsou patrné žádné projevy poruch základových konstrukcí.

Pro opěry a křídla jsou patrné pouze poruchy spárové malty v místech s vydrolením po dlouhodobém působení vlhkosti.

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

3.5.3. 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 není na mostě navýšena do úrovně říms. Na vozovce jsou poruchy v podobě trhlin a nerovností. Krajnice jsou mírně zanesené a zarostlé drobnou vegetací. Před a za mostem jsou ve vozovce poklesy po sedání zásypů za opěrami.

Na mostě je ocelové zábradlí se dvěma madly z válcovaných profilů a sloupky z profilů Ič.10. Nátěr zábradlí je dožilý a lokálně se odlupuje s obnažením povrchové koroze prvků. Po nárazu vozidel je vpravo i vlevo zábradlí zdeformováno.

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

3.6. 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.

3.7. PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI MOSTU

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

3.8. 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 jako železobetonová monolitická deska šikmá prostě uložená. Způsob uložení výztuže je uveden jednak výše ve zprávě a dále také v přílohách č.4 a č.12. Podélnou výztuž desky tvoří $\varnothing 35$ hladké á 200 mm s krytím cca 15 - 30 mm. Bylo zjištěno, že u opěry jsou pruty při spodním povrchu uloženy á 400 mm, lze tedy konstatovat, že každý druhý prut je proveden jako ohyb. Beton desky nosné konstrukce byl zaříděn jako **C16/20 (B20, B250)**.

Karbonatace na nosné konstrukci zasahuje do hloubky až 62 mm. Do zkarbonatované vrstvy tak mohou zasahovat pruty podélné výztuže při spodním povrchu desky.

Obecně lze konstatovat, že beton nosné konstrukce je pouze v minimálním rozsahu kontaminován chloridovými ionty. Na všech zkušebních místech byly zjištěny hodnoty obsahu chloridů nižší než mírnější limity dle ČSN EN 206. V jednom případě byl na povrchu překročen přísnější limit, což svědčí spíše o potékání povrchu konstrukce.

Pro nosnou konstrukci (desku) byly na všech zkušebních místech zjištěny hodnoty pevnosti v tahu povrchových vrstev vyšší než 1,5 MPa s průměrnou hodnotou 2,1 MPa. Lze tedy konstatovat, že nosnou konstrukci je možné sanovat běžně užívanými hmotami a postupy s aplikací ucelených sanačních systémů.

Pro nosnou konstrukci byly zjištěny lokální poruchy v podobě koroze výztuže v místech lokálních průsaků. Profily s korozi jsou bez podstatného oslabení profilu. Vpravo bylo zjištěno odtržení rohu desky v hloubce cca 30 mm pod povrchem s výluhy na plochách trhlinou oddělených částí. Veškeré poruchy jsou podrobně popsány a zdokumentovány v mimořádné mostní prohlídce, která je přílohou č.11 této zprávy.

4.2. SPODNÍ STAVBA

Na mostních konstrukcích nejsou patrné projevy poruch základů nebo základové spáry.

Opěry jsou provedeny jako masivní betonové monolitické s kamenným zdívem v líci opěry.

Úložné prahy jsou provedeny ze železobetonu se svislými pruty uloženými po cca 195 mm pravděpodobně ve dvou vrstvách. Krytí svislých prutů výztuže úložných prahů bylo zjištěno v rozsahu přibližně 65 až 100 mm.

Tloušťka opěry byla zjištěna cca 1400 až 1500 mm a tloušťka křídla cca 1400 mm. Z výsledků destruktivní zkoušky betonu úložných prahů opěr vyplývá, že beton těchto konstrukcí lze uvažovat jako odpovídající svou pevností třídě **C8/10 (B10, B135)**.

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

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 10,1%.

Na pravém boku obou opěr dochází k degradaci betonu úložných prahů a degradaci a vydrolení spárové malty boků opěr a křídel v důsledku dlouhodobého potékání průsaky z úložného prahu. 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 zaříděn klasifikačním stupněm **III - dobrý stav** s hodnotou součinitele stavu konstrukce **alfa=1,0** dle ČSN 73 6221. Tento součinitel byl aplikován pro stanovení zatížitelnosti mostu.

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:

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 nosné konstrukce mostu je hodnocen dle závěrů mostní prohlídky III jako dobrý se součinitelem stavebního stavu $\alpha=1.0$.

Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel:

typ zatížení	bez redukce	α	po redukcí
normální dvounápravová vozidla	20.3	1.0	20.3
výhradní dvounápravové vozidlo	30.1	1.0	30.1
výhradní třínápravové vozidlo	33.5	1.0	33.5
výhradní šestinápravové vozidlo	54.1	1.0	54.1
vyjíměčné devítinápravové vozidlo	131.8	1.0	131.8

Zatížitelnost dle kritérií ČSN 73 6222:

- normální zatížitelnost 20t dvounápravová vozidla
- výhradní zatížitelnost 54t šestinápravové vozidlo
- vyjíměčná zatížitelnost 131t devítinápravové vozidlo
- zatížení na nápravu 15.0t zadní náprava dvounápravového vozidla normálního zatížení

Dopravní opatření:

Na základě tohoto statického výpočtu zatížitelnosti je nutno osadit:

- dopravní značku č.B13 s hodnotou normálního zatížitelnosti 20t

V případě potřeby přejezdu těžších vozidel, než která jsou posouzena, lze statický výpočet doplnit o konkrétní typ vozidla, případně vymezit průjezd středem mostu nebo snížit rychlost průjezdu na 5km/h a tím dynamické účinky. Takový případ je nutno prověřit v dostatečném předstihu.

4.6. NÁVRH OPATŘENÍ

Návrh opatření dle přílohy č.13 vychází ze dvou navržených alternativ.

Varianty návrhu oprav jsou sestaveny v pořadí podle zadávacích podmínek:

1. Docílení stavebního stavu I a použitelnosti I: Výměna mostního svršku s obnovou hydroizolace a snížení vozovkových vrstev, sanace spodní stavby a podhledu nosné konstrukce.
2. Docílení stavebního stavu II a použitelnosti I: Sanace spodní stavby a podhledu nosné konstrukce, výměna říms a zábradlí včetně obnovy hydroizolace a vozovek.

Při volbě způsobu opravy je nutno zohlednit nejen cenu opravy, ale i přístup pro techniku, možnosti převádění vody, prodloužení životnosti, zvýšení užitných vlastností (zatížitelnosti), následnou údržbu a podobně. Rovněž je třeba zvážit Využití mostu a potřebu zatížitelnosti. Rovněž je nutno přihlídnout i ke stávajícímu stavebnímu stavu, který je v současnosti ve stupni III dobrý.

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]	zatížitelnost Vn/Vr/Ve		
1	7.7	7.9	30 000 Kč	1 813 350 Kč	40	45 334 Kč	24	64	156
2	7.7	7.9	15 000 Kč	906 675 Kč	30	30 223 Kč	20	54	131

Varianta 1 není příliš ekonomicky vhodná s ohledem na nutnost poměrně dlouhého úseku komunikace při snížení vozovkových vrstev. Za poměrně vysokou cenu docílíme jen malé zvýšení zatížitelnosti. Zato se poměrně slušně prodlouží životnost díky obnově hydroizolace.

Varianta 2 je z ekonomického pohledu vhodnější. Za poloviční náklady zajistíme bezpečnost provozu obnovou říms a záchytných zařízení. Životnost mostu rovněž prodloužíme díky obnově hydroizolace.

Liberec 25.5.2022

Diagnostika stavebních konstrukcí

s.r.o.

ing.K.Čapek

ing.A.Hlaváček

ing.A.Hlaváček ml.

SITUACE

MOST ev.č.03827-1 přes řeku Jihlávku v obci Čížov



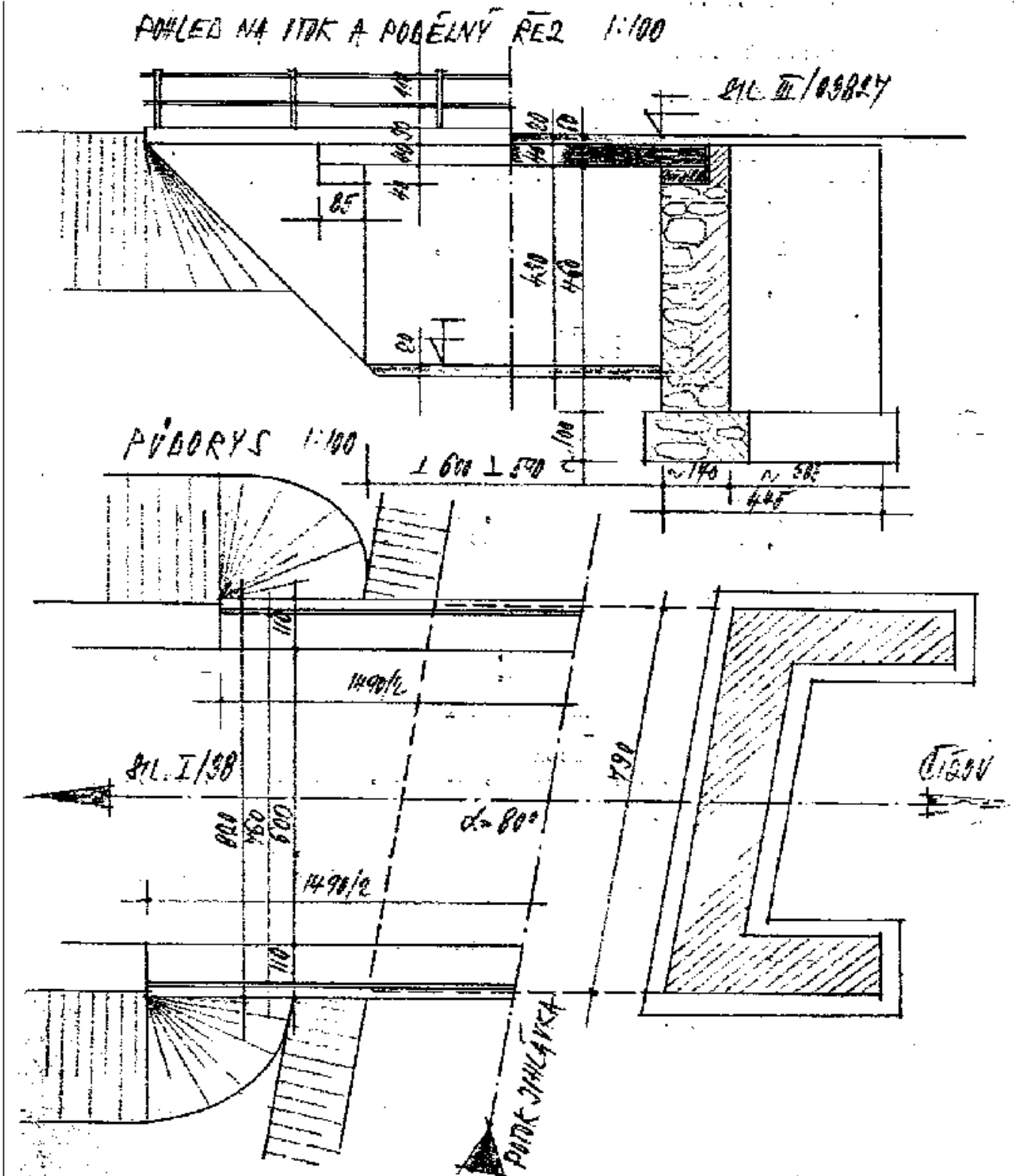
MOSTNÍ LIST

Mostní list mostu pozemní komunikace			
Ev.č. mostu:	03827-1		
Název mostu:	Most přes potok Jihlávku v obci Čížov		
Místní název:	JI		
Předmět přemostění:	Vodoteč (stálý průtok)		
Převáděná komunikace:	3. třída / 03827		
Název převáděné komunikace:			
Staničení liniové:	0.061 km	Staničení na úseku: 0.061 km	
Rok postavení:	1949		
Rok poslední rekonstrukce:			
Kraj:	Vysočina		
Okres:	Jihlava		
Obec (MČ):	Čížov		
Katastrální území:			
Správce mostu:	Kraj Vysočina, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, KSÚSV Jihlava, cestní mistrovství Jihlava		
Zpracovatel mostního listu:			
Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení:			
$V_n = -$	$V_r = -$	$V_e = -$	$V_{aj}(V_a) = -$ Rok:
Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení: N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)			
$V_n = 26.0 \text{ t}$	$V_r = 31 \text{ t}$	$V_e = 53 \text{ t}$	$V_{aj}(V_a) = 9.8 \text{ t}$ Rok: 2019
Základní údaje			
Celkový počet polí: 1	Délka přemostění: 6.00 m	Délka NK: 7.70 m	
Šikmost: Levá 88.89 g	Volná šířka: 7.60 m	Celková šířka mostu: 8.20 m	
Plocha mostu: 63.14 m ²			
Souřadnice mostu	S-JTSK X: -670124 Y: -1134873	WGS: 49.352405°N 15.584845°E	
Popis spodní stavby:			
Opěry z betonu a kamenných kvádrů.			
Popis nosné konstrukce:			
Železobetonová deska prostá tl. 0.40m.			
Poznámka k nosné konstrukci:			
Ostatní údaje			
Výška mostu nad terénem: 5.00 m	Výška NK nad hladinou vody: 0.00 m		
$Q_{100}:-$	Normální hladina vody: 0.20 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: 7.90 až 7.90 m	Šířka: 1.40 až 1.40 m	Výška: 4.60 až 4.60 m
Nosná konstrukce			
-	Počet polí: 1		
	Šikmá světlost: 6.00 m	Kolmá světlost: 5.90 m	Konstrukční výška: 0.40 m
	Rozpětí: 6.85 m	Šířka NK min.: - m	Šířka NK max.: - m
	Převažující materiál: Železobeton	Další materiál: Nežadaný	
	Druh statického působení: Deska prostá	Prefabrikát: Nežadaný	
Vozovka			
-	Povrch komunikace: Živice	Skladba vozovky:	
	Šířka mezi obrubami: 6.00 m		
Chodníky			
- (Levý chodník)	Povrch chodníku: Beton	Šířka chodníku: 0.80 m	Plocha chodníku: 11.92 m ²
- (Pravý chodník)	Povrch chodníku: Beton	Šířka chodníku: 0.80 m	Plocha chodníku: 11.92 m ²
Svodidla/zábradelní svodidla			
-	Druh svodidla:	Výrobce:	Délka: - m
	Zábradlí: ocelové, svařované, sl. I 10, 2x madlo I 6, v. 1.10m.		
Cizí zařízení na mostě			
-	Typ zařízení:	Správce:	

MOSTNÍ LIST

Správní údaje		
Archivace projektu: Nežadaná		
Klasifikační stupeň stavu mostu		
Nosná konstrukce: III - Dobrý	Spodní stavba: IV - Uspokojivý	Použitelnost: III - Použitelné s výhradou
Datum provedení poslední HPM(1HPM,MPM): 21.7.2019		
Reprodukční pořizovací hodnota: 308800.00 Kč		Datum posledního stanovení: -
Dne:		Vypracoval - podpis:
Datum tisku: 1.2.2022 14:53 Vytisknul z BMS: Matoušek Jan, Ing.		

MOSTNÍ LIST



Schematický náčrt mostu, převzatý z ML

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA 2019, ING. JAN TOMEK

HPM 03827-1 (21.7.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

Most 03827-1

Most přes potok Jihlávku v obci Čížov

HLAVNÍ PROHLÍDKA

PŘÍLOHA č.3

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA 2019, ING. JAN TOMEK

HPM 03827-1 (21.7.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

Objekt: Most ev.č. 03827-1 (Most přes potok Jihlávku v obci Čížov)

Okres: Jihlava

Prohlídku provedl: Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.

číslo oprávnění 001/1998

D I V Y P Brno spol. s r.o.

Datum provedení prohlídky: 21.7.2019

Poznámka:

HP byla provedena na základě uzavřené smlouvy o dílo s KSÚS kraje Vysočina. Vlastní prohlídka byla provedena pod vedením oprávněné osoby Doc.Ing. Jana Tomka, CSc., Oprávnění MDČR č. 001/1998. Podkladem pro zpracování HP byly data uvedené 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 ČSN736220/2010. Mostní list byl předložen.

Počasí v době provádění prohlídky:

Jasno

Způsob zpřístupnění:

Teplota vzduchu: 21.0°C

Teplota NK: 21.0°C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 03827

Staničení km: 0.061km

Ev.č.mostu: 03827-1

Název objektu: **Most přes potok Jihlávku v obci Čížov**

Staničení ve směru: od sil. I/38 do Čížov

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, přičemž bez provedení sond nelze způsob založení zjistit. Základy mostu jsou pravděpodobně plošné. |
| [1.2] 1.2 | Mostní podpěry a křídla | Mostní opěry jsou masivní z monolitického betonu. Na obou stranách je provedeno opevnění opěr. |
| [1.3] 1.2.3 | Úložný práh | Úložné prahy na opěrách jsou betonové. |
| [1.4] 1.2.4 | Křídlo | Mostní křídla jsou rovnoběžná, monolitická betonová s kamenným obkladem. |

2. Nosná konstrukce

- | | | |
|-----------|------------------|--|
| [2.1] 2.1 | Nosná konstrukce | Šikmost mostu je levá. Nosnou konstrukci tvoří monolitická železobetonová deska. |
| [2.2] 2.2 | Ložiska, klouby | Uložení nosné konstrukce je přímé - nosníky přímo do opěr. |
| [2.3] 2.3 | Mostní závěry | Mostní závěry nejsou patrné, zřejmě podpovrchové. |

3. Mostní svršek

PŘÍLOHA č.3

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA 2019, ING. JAN TOMEK

HPM 03827-1 (21.7.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

- | | | | |
|-------|-------|--------------------------|---|
| [3.1] | 3.1 | Vozovka | Vozovka na mostě je s živičným krytem s nebezpečnou krajnicí. Příčný sklon vozovky je oboustranný, podélný sklon je vodorovný. Odrazné proužky nejsou díky převrstvení vozovky vytvořeny. |
| [3.2] | 3.2 | Chodníky | Chodníky nejsou na mostě provedeny. |
| [3.3] | 3.3.1 | Římsa | Mostní římsy jsou na obou stranách mostu železobetonové monolitické. Mostní římsy mají na obou stranách mostu výšku 0,3 m a šířku 0,4 m. |
| [3.4] | 3.3.2 | Obrubník | Na obou stranách mostu jsou osazeny žulové obrubníky šířky 0,25 m. |
| [3.5] | 3.5 | Izolační systém mostovky | Hydroizolaci bez provedení sond nelze zjistit, je zřejmě vanová. |
| [3.6] | 3.6 | Odvodnění mostu | Odvodnění mostu je provedeno příčným a podélným sklonem vozovky mimo most. Na pravé straně jsou provedeny vodní skluzy. |

4. Vybavení mostu

- | | | | |
|-------|-----|-------------------------------------|---|
| [4.1] | 4.1 | Svodidla/zábradlní svodidla | Svodidla nejsou na mostě osazena. |
| [4.2] | 4.2 | Zábradlí | Zábradlí na mostě je ocelové s vodorovnou výplní se dvěma madly. Sloupky jsou profilu I 100, horní madlo profilu I 80, vnitřní madla jsou I 80. Výška zábradlí je na obou stranách mostu 1,1 m. |
| [4.3] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu | Na mostě jsou na obou stranách osazeny tabulky s evidenčním číslem. Dopravní značení omezující zatížitelnost B13 – 26 t, E13 – 31 t je osazeno na obou stranách mostu. Jiné dopravní značení na mostě není. |
| [4.4] | 4.6 | Území pod mostem a přístupové cesty | Území pod mostem tvoří koryto místního potoka Jihlávky. Dno pod mostem je přirozené. Přístupnost k nosné konstrukci mostu je dobrá (do 2m). Přístupové cesty pod most tvoří strmé svahy. |
| [4.5] | 4.7 | Cizí zařízení na mostě | Veřejné osvětlení je umístěno vpravo za mostem. |

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 | Kamenné zdivo opěr má všesměrné trhliny ve spárách. Na pohledových plochách opěry 2 jsou zřetelné stopy zatékání s průsaky, výkvěty a vápenné výluhy. Kamenné zdivo opěry 2 má |

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA 2019, ING. JAN TOMEK

HPM 03827-1 (21.7.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

místy vypadanou spárovou maltu.

Dochází k rozpadu ochranného prahu.

[1.3] 1.2.4 Křídlo

Na pohledových plochách křídel jsou místy výkvěty. V blízkém okolí křídel je uchycená vegetace - strom.

[1.4] 1.3.1 Zemní těleso

Zemní těleso je zarostlé vzrostlou vegetací, keři, stromy, vysokými travními plevelnými porosty. V okolí mostu je patrná eroze svahů zemního tělesa.

2. Nosná konstrukce

[2.1] 2.1 Nosná konstrukce

Na podhledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy promáčení na levé straně nad opěrou č. 2 - poškození je patrné z boku v místě uložení.

[2.2] 2.3 Mostní závěry

Mostní závěry nejsou funkční, v místech podpovrchové dilatace je vozovka popraskaná, nerovná. Na obou stranách je patrný mírný průsak mostními závěry do prostoru uložení.

3. Mostní svršek

[3.1] 3.1 Vozovka

Vozovka na mostě je převrstvena. Další závady na vozovce jsou prosedliny v místě mostního závěru, výspravy, blokové trhliny, mozaikové trhliny, trhliny v dilatacích. Na krajnici jsou patrné nánosy nečistot, zbytky posypového materiálu. V krajnici je uchycena vegetace.

[3.2] 3.3.1 Římsa

Na obou stranách mají mostní římsy olámané hrany. Pravá mostní římsa má uchycené mechy, hloubkově degradovaný spodní povrch. V pravé mostní římse jsou příčné a podélné trhliny. V levé mostní římse jsou podélné trhliny.

[3.3] 3.5 Izolační systém mostovky

Stav izolace bez provedení sond nelze zjistit, vzhledem ke stavu NK je pravděpodobně funkční. V době prohlídky byl podhled nosné konstrukce suchý.

4. Vybavení mostu

[4.1] 4.2 Zábradlí

Ocelové zábradlí má místy oprýskaný nátěr, bodovou korozi. Ocelové zábradlí je poškozeno nárazem na levé straně nad opěrou č. 1.

[4.2] 4.3 Dopravní značení, označení mostu

Označení mostu tabulkami s evidenčními čísly je čitelné. Údaje na dopravním značení jsou na obou stranách totožné.

[4.3] 4.6 Území pod mostem a přístupové cesty

Pod mostem je přirozené dno s mírnými naplaveninami, nečistotami a uchycenou vegetací. Dlažba koryta pod opěrami ve spodní části rozpadlá. Přístupnost k nosné konstrukci mostu je dobrá (do 2m). Přístupové

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA 2019, ING. JAN TOMEK

HPM 03827-1 (21.7.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

cesty jsou zarostlé vzrostlou vegetací, keři, stromy, vysokými travními plevelnými porosty. V okolí mostu je patrná eroze svahů zemního tělesa z důvodu chybějících skluzů na levé straně.

[4.4] 4.7 Cizí zařízení na mostě

Cizí zařízení nemá vliv na stav mostu.

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

6.periodicky

[1] 3.1 Vozovka

Očistit krajnice od nánosů, zbytků posypového materiálu a uchycené vegetace.

4.odstranění do nejbližšího zimního období

[2] 1.2.4 Křídlo

Odstranit strom vzrostlý v blízkosti křídla.

3. odstranění do 2 let

[3] 3.3.1 Římsa

Provést rekonstrukci římsy, zřízení odrazného proužku, osadit normové zábradlí.

[4] 4.2 Zábradlí

Oprava poškozeného zábradlí.

[5] 4.6 Území pod mostem a přístupové cesty

Oprava dlažby pod opěrami.

2.odstranění nutno do 5 let

[6] 3.1 Vozovka

Celoplošná oprava povrchu vozovky

[7] 3.5 Izolační systém mostovky

Oprava izolace na okrajích mostu.

[8] 4.2 Zábradlí

Plánovat výměnu zábradlí za zádržný systém vyhovující požadavkům ČSN.

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

PŘÍLOHA č.3

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA 2019, ING. JAN TOMEK

HPM 03827-1 (21.7.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

Datum projednání: 29.11.2019

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

Spodní stavba

Stavební stav:

IV - Uspokojivý (koefic. $a=0.8$)

Nosná konstrukce

Stavební stav:

III - Dobrý (koefic. $a=1.0$)

Použitelnost: III - Použitelné s výhradou

Poznámka ke stavu a použitelnosti

Stavební stav mostu beze změn.

Zatížitelnost

Způsob zjištění zatížitelnosti:

N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)

$V_n = 26.0t$

$V_r = 31t$

$V_e = 53t$

Max.nápravový tlak = 9.8t

Poznámka k zatížitelnosti

Hodnota nápravového tlaku určena dle ČSN 736222
jako $3/8 V_n$.

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.

PŘÍLOHA č.3

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA 2019, ING. JAN TOMEK

HPM 03827-1 (21.7.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



Pohled ve směru staničení



Celkový pohled levá strana - POS



Celkový pohled pravá strana - NAS

PŘÍLOHA č.3

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA 2019, ING. JAN TOMEK

HPM 03827-1 (21.7.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Pohled na opěru č. 1



Pohled na nosnou konstrukci



Pohled na opěru č. 2

PŘÍLOHA č.3

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA 2019, ING. JAN TOMEK

HPM 03827-1 (21.7.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Křídlo č. 1 - levá strana



Křídlo č. 2 - levá strana



Křídlo č. 1 - pravá strana

PŘÍLOHA č.3

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA 2019, ING. JAN TOMEK

HPM 03827-1 (21.7.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Křídlo č. 2 - pravá strana

PŘÍLOHA č.3

OZNAČENÍ POUŽITÁ V PŘÍLOZE č.4



- místa odběru vzorků pro stanovení obsahu chloridů v betonu



KB

- místa stanovení hloubky karbonatace betonu



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



SK

- místo sondy ke zjištění skladby vozovky



O

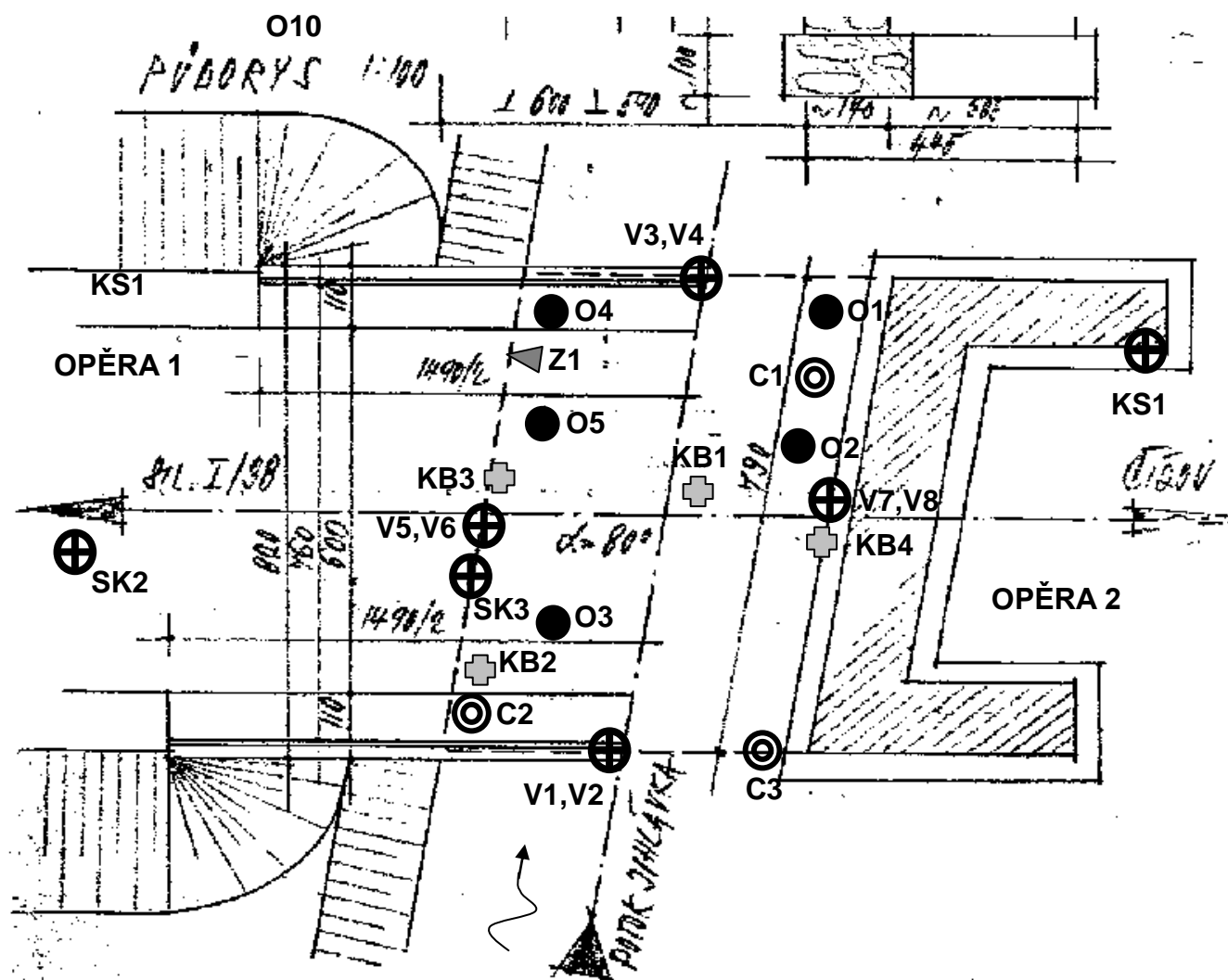
- místo odtrhové zkoušky betonu



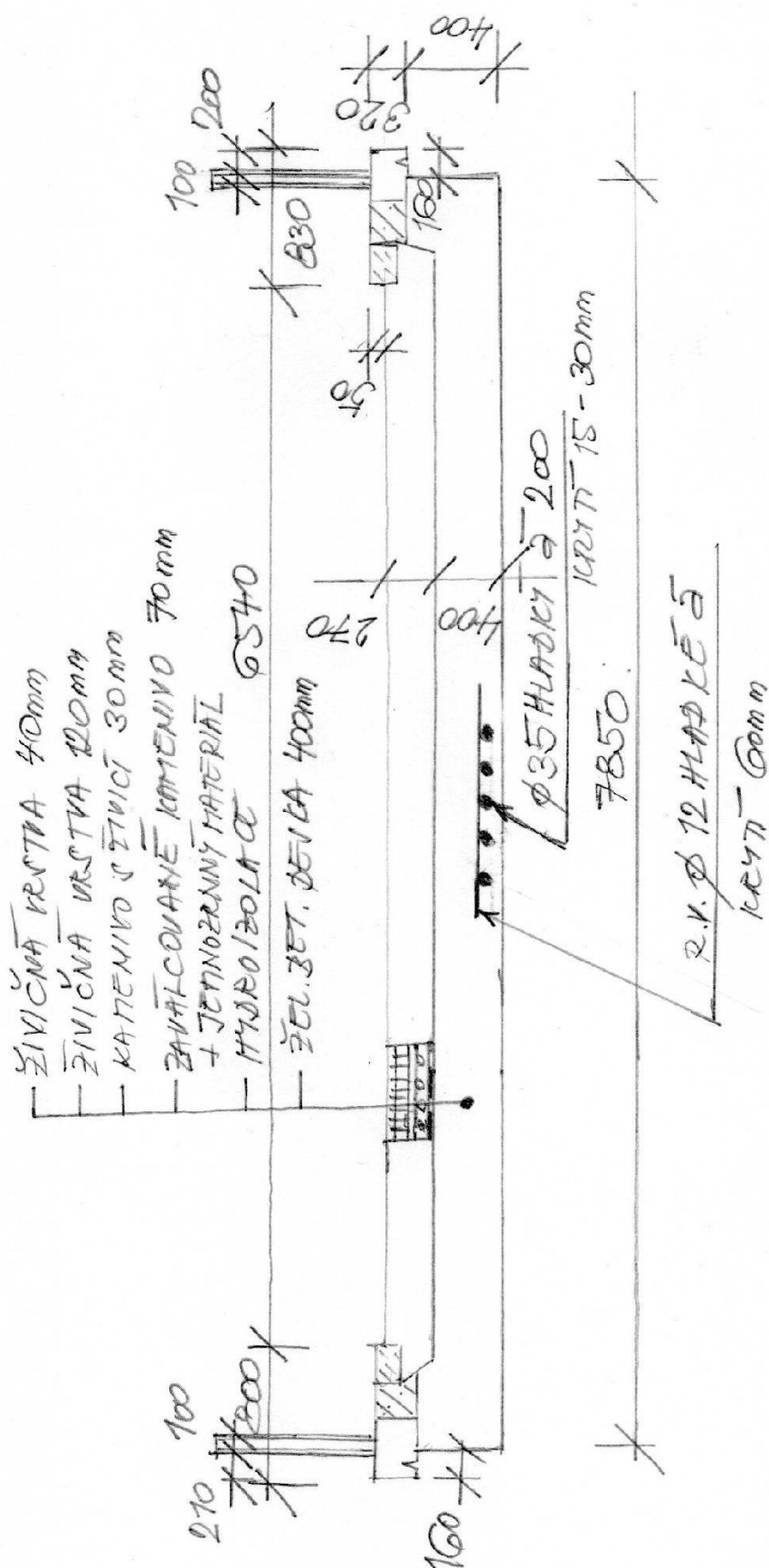
Z1

- místa provedení nedestruktivních zkoušek malty - opěry

SCHEMA PŮDORYSNÉHO USPOŘÁDÁNÍ MOSTU ZAKRESLENÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST

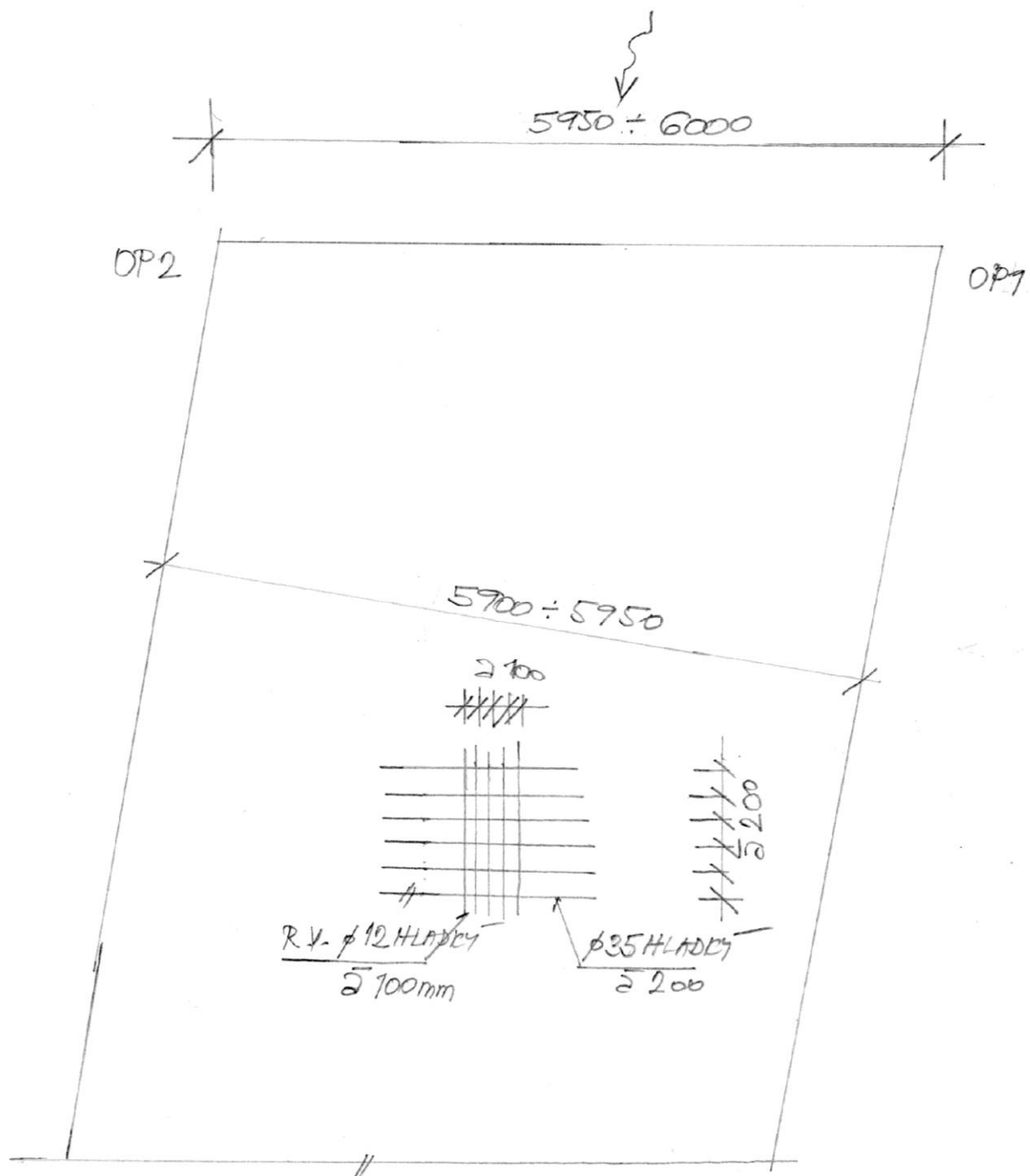


SCHÉMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



PŘÍLOHA č.4b

SCHEMA PŮDORYSNÉHO USPOŘÁDÁNÍ MOSTU



NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY MALTY



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

PEVNOST ZDÍČÍCH PRVKŮ A MALTY

Materiál: Malta

Přístroj: Elektrická Kučerova vrtačka typ PZZ 01 - 008

Objednavatel: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny p.o.

Stavba: most ev č 03827-1 Čížov

Konstrukce: kamenné zdivo opěry

Datum a čas provedení zkoušky: 10.5.2022 / 9:00

Počet zkušebních míst: 8

Kalibrační součinitel: $\alpha = 1,00$

	1	2	3	d_m	$R_{m0,0}$	α	$R_{m0,0} = \alpha \cdot R_{m0,0}$
1	15	14	14	14,3	7,22	1,00	7,22
2	12	11	10	11,0	10,44	1,00	10,44
3	13	14	12	13,0	8,27	1,00	8,27
4	11	11	14	12,0	9,25	1,00	9,25
5	10	12	13	11,7	9,62	1,00	9,62
6	10	9	9	9,3	13,12	1,00	13,12
7	10	12	13	11,7	9,62	1,00	9,62
8	13	14	11	12,7	8,58	1,00	8,58

Průměrná hodnota

$R_m = 9,51 \text{ MPa}$

$s_r = 1,76 \text{ MPa}$

$t_n = 0,5$

Pevnost malty

$R = 8,64 \text{ MPa}$

CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2245029	Datum vystavení	: 18.5.2022
Zákazník	: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Arnost 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.03827-1 Čížov	Stránka	: 1 z 2
Číslo objednávky	: ---	Datum přijetí vzorků	: 11.5.2022
Místo odběru	: ---	Číslo nabídky	: ---
Vzorkoval	: zákazník	Datum zkoušky	: 12.5.2022 - 18.5.2022
		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 : 18.5.2022
 Stránka : 2 z 2
 Zakázka : PR2245029
 Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



Výsledky zkoušek

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C1/1		C1/2		C2/1	
				Identifikace vzorku		PR2245029001		PR2245029002		PR2245029003	
				Datum odběru/čas odběru		10.5.2022		10.5.2022		10.5.2022	
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	± 0.0%	94.5	± 0.0%	89.1	± 0.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	466	± 11.5%	---	---	133	± 22.4%		
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	---	---	<40	---	---	---		

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C2/2		C3/1		C3/2	
				Identifikace vzorku		PR2245029004		PR2245029005		PR2245029006	
				Datum odběru/čas odběru		10.5.2022		10.5.2022		10.5.2022	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	88.4	± 0.0%	96.6	± 0.0%	92.4	± 0.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	153	± 20.1%	<40	---	<40	---		

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	
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká Republika 470 01	
*S-PPHOM2	Sušení a sítování vzorků na zemitost < 2 mm.

Symbol *** u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici 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 NOSNÁ KONSTRUKCE A SPODNÍ STAVBA-ÚLOŽNÉ PRAHY

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. 054/2022

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: 17. 05. 2022

Údaje o zákazníkovi:

Zákazník - **Diagnostika stavebních konstrukcí, s.r.o.**
Ul. Svobody 814/95
460 15 Liberec 15

Objednávka - ze dne 11. 05. 2022

Údaje o zpracovateli protokolu:

Řešitelské - **TESTAV – LAB s.r.o.**
pracoviště 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 11. 05. 2022 zákazník doručil do zkušební laboratoře 8 ks jádrových vývrtů z betonu odebraných na akci „MOST 03827-1, ČÍŽOV.“.

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 16. 05. 2022. Zkouška byla ukončena 16. 05. 2022. 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	Maximální zatížení při porušení	Pevnost N/mm ²
	průměr	Výška			(kg/m ³)	N	N/mm ²
V1	74	74	4300	vyhovující	2250	136000	31,6
V2	74	74	4300	vyhovující	2260	120000	27,9
V3	74	74	4300	vyhovující	2250	124000	28,8
V4	74	74	4300	vyhovující	2180	75000	17,4
V5	74	74	4300	vyhovující	2140	78000	18,1
V6	74	74	4300	vyhovující	2140	78000	18,1
V7	74	74	4300	vyhovující	2120	68500	15,9
V8	74	74	4300	vyhovující	2120	61200	14,2

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

ODTRHOVÉ ZKOUŠKY – NOSNÁ KONSTRUKCE – DESKA



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 03827 - 1 Čížov deska

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm²

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 10.5.22

datum odtržení terče: 10.5.22

teplota povrchu : 15 °C

teplota vzduchu : 20 °C

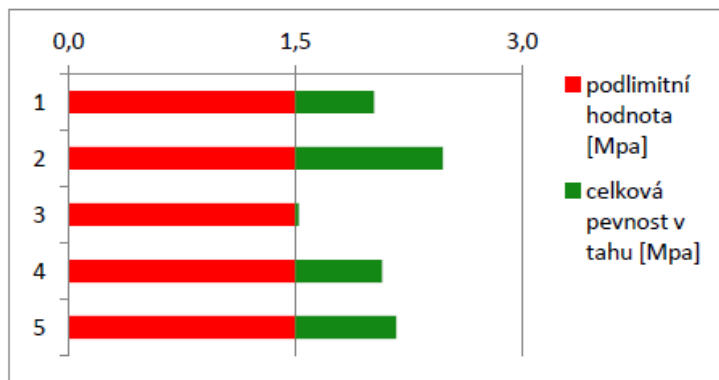
POŽADOVANÁ HODNOTA ($R_{pož}$) :

1,5 MPa

$0,8 \times R_{pož} =$

1,2 MPa

zkušební místo	síla [kN]	pevnost v tahu [Mpa]
1	4,0	2,0
2	4,9	2,5
3	3,0	1,5
4	4,1	2,1
5	4,3	2,2
PRŮMĚR		2,1



HODNOCENÍ PLOCH :

místo porušení % plochy						
zk.místo	A	A/B	B	B/Y	Y	Y/Z
1	100					
2	50	50				
3	100					
4	80	20				
5	80	20				

DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY KAMENE SPODNÍ STAVBA - OPĚRY



QCONTROL s.r.o., odštěpný závod
Lesní 693, 664 01 Bílovice nad Svitavou
Zkušebna stavebních hmot
Pracoviště Děčín
Uhelná 1896/2, 405 02 Děčín



PROTOKOL č. 1444/Be/2/2022 o odběru vývrtů / o zkoušce ztvrdlého betonu

Identifikační údaje:

Objednatel zkoušky: **Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.**
Svobody 814/95, 460 15 Liberec 15

Stavba: Most 03827-1 Čížov

Objekt: -

Konstrukce: zdivo opěry

Místo výroby těles: stavba

Výrobní: -

Vzorek odebral: objednatel

Počet a druh těles: 5x vývrt o Ø 100mm

Označení těles: 1444/1, 1444/2, 1444/3, 1444/4, 1444/5

Označení těles zákazníkem:

Účel zkoušky: kontrolní

Datum zhotovení konstrukce: -

Datum odběru těles: -

Datum dodání těles: 20.05.2022

Údaje označené * sdělil objednatel, ZSH nenese za tyto údaje odpovědnost. Výsledky zkoušek se týkají pouze předmětu zkoušky. Případné odchylky od normových zkušebních metod jsou uvedeny v poznámce. Pokud nejistoty měření nejsou uvedeny v protokolu, jsou k dispozici na vyžádání. V případě dodání vzorku zákazníkem se výsledky zkoušek vztahují ke vzorku, jak byl přijat. Prohlašujeme, že odběr a zkoušky byly provedeny v souladu s níže uvedenými normami či IZP. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí zpráva reprodukovat jinak než celá. Místo výkonu zkoušky je shodné s názvem a adresou pracoviště.

Charakteristika odběru:

Charakteristika vzorkování: Vzorkování bylo provedeno zákazníkem.

Charakteristika zkoušeného betonu:

Třída betonu: hornina

Označení receptury: -

Stáří těles v době zk. [den]: -

Maximální zrno kameniva [mm]: -

Ošetření vzorků po dodání: laboratorní prostředí

Charakteristiky zkoušky:

ČSN EN 12504 - 1 Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 1: Vývrt - Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku

ČSN EN 12390 - 1 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy

ČSN EN 12390 - 3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

ČSN EN 12390 - 7 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu

Datum zkoušky: 23.05.2022

Zkoušku provedl: František Struk

Úpravu tlačných ploch provedl: Radek Skupeň

Stav vzorků při zkoušení: v přirozené vlhkosti

Úprava tlačných ploch: řezání, koncování

Způsob stanovení objemu: ze změřených rozměrů

Výsledky zkoušky:

označení tělesa	délka jádra při odběru [mm]	staničení místa odběru
1444/1	170	-
1444/2	170	-
1444/3	170	-
1444/4	120	-
1444/5	120	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

Výsledky zkoušky:

označení tělesa	hmotnost [kg]	průměr [mm]	výška [mm]	poměr výšky k průměru	objemová hmotnost [kg/m³]	tlačná plocha [mm²]	max. dosažená síla [kN]	pevnost [MPa]
1444/1	0,198	44,7	49,0	1,10	2580	1566	147,2	94,0
1444/2	0,195	44,6	48,7	1,09	2570	1559	183,7	117,8
1444/3	0,199	44,7	49,2	1,10	2580	1569	163,8	104,4
1444/4	0,198	44,7	49,1	1,10	2570	1569	148,7	94,8
1444/5	0,190	44,5	47,4	1,07	2580	1552	149,5	96,3
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
průměr					2580			101,5

označení tělesa	přítomnost výztuže ve vzorku	průměr výztuže [mm]	vizuální vyšetření
1444/1	ne	-	-
1444/2	ne	-	-
1444/3	ne	-	-
1444/4	ne	-	-
1444/5	ne	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

V případě poměru výšky k průměru 0,9 až 1,1 se jedná o pevnost krychelnou.

V případě poměru výšky k průměru 1,95 až 2,05 se jedná o pevnost válcovou.

Poznámky:

Odchylka od normy: nebyly dodrženy rozměry těles dle ČSN EN 12390 - 1.

Objednatel dodal 2 vývrty, které se rozdělily na 5 vzorků.

V Děčíně dne: 23.05.2022

Zkontroloval a schválil:

Rozdělovník: 2x Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.
1x ZSH QCONTROL s.r.o., odštěpný závod

SD B9/Be-14/08-2020



[Handwritten signature]

Jana Veselá, DiS.
vedoucí pracoviště

Strana 1 (celkem 2)

FOTODOKUMENTACE

<p>Pohled na most zprava</p>	
<p>Místo sondy do vozovky SK1 na mostě</p>	
<p>Místo sondy do vozovky SK2 před mostem</p>	

MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA MOSTU

MPM 03827-1 (10.5.2022, Hlaváček Arnošt ml., Ing.)

Most 03827-1

Most přes potok Jihlávku v obci Čížov

MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

Objekt: Most ev.č. 03827-1 (Most přes potok Jihlávku v obci Čížov)

Okres: Jihlava

Prohlídku provedl: Hlaváček Arnošt ml., Ing. číslo oprávnění 243/2021

Diagnosika stavebních konstrukcí s.r.o.

Datum provedení prohlídky: 10.5.2022

Poznámka:

Prohlídka byla provedena v rámci diagnostického průzkumu mostu. Prohlídka je zpracována v systému BMS. Při vypracování prohlídky byl k dispozici mostní list a poslední hlavní prohlídka mostu (Doc.Ing. Jan Tomek CSc., 2019)

Počasí v době provádění prohlídky:

jasno

Způsob zpřístupnění:

Z terénu

Teplota vzduchu: 22.0°C

Teplota NK: 15.0°C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 03827

Staničení km: 0.061km

Ev.č.mostu: 03827-1

Název objektu: **Most přes potok Jihlávku v obci Čížov**

Staničení ve směru: od silnice I/38

B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

- | | | | |
|-------|-------|----------------------------------|---|
| [1.1] | 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel | Základy jsou nepřístupné, pravděpodobně plošné |
| [1.2] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla | Opěry jsou masivní betonové v lici vyzděné z kamených kvádrů. Úložné prahy jsou železobetonové monolitické. Opěry jsou v patě opevněny kamenou dlažbou do betonu. |
| [1.3] | 1.2.4 | Křídlo | Křídla jsou rovnoběžná pravděpodobně betonová, v lici vyzděná z kamenných kvádrů |
| [1.4] | 1.3.3 | Zpevnění svahu | Svahové kužely na pravé straně jsou opevněny kamennou dlažbou do betonu. |

2. Nosná konstrukce

- | | | | |
|-------|-----|------------------|--|
| [2.1] | 2.1 | Nosná konstrukce | Nosnou konstrukci tvoří železobetonová monolitická deska o jednom poli s levou šikmostí. |
| [2.2] | 2.2 | Ložiska, klouby | Deska uložena na opěrách na lepenku. |
| [2.3] | 2.3 | Mostní závěry | Nejsou patrné, pravděpodobně podpovrchové |

3. Mostní svršek

- | | | | |
|-------|-----|---------|---|
| [3.1] | 3.1 | Vozovka | Živičný kryt vozovky s krajnicí zpevněnou živičnou vrstvou. Sklon vozovky je v obou směrech střechovitý. Odrazné proužky jsou |
|-------|-----|---------|---|

		nízké.
[3.2]	3.2 Chodníky	nejsou
[3.3]	3.3.1 Římsa	Železobetonové monolitické římsy výšky 0,3 m a šířky 0,4 m.
[3.4]	3.3.2 Obrubník	Na obou stranách vozovky (vpravo i vlevo) jsou žulové obrubníky
[3.5]	3.6 Odvodnění mostu	Podélným a příčným spádem. Skluzy podél opevnění svahů na pravé straně mostu.
4. Vybavení mostu		
[4.1]	4.2 Zábradlí	Ocelové zábradlí se dvěma madly. Slopky profil I100 a horní madlo profilu I80 Výška zábradlí je 1,1 m.
[4.2]	4.3 Dopravní značení, označení mostu	Osazeny tabulky s evidenčním číslem mostu. Na obou stranách mostu osazeno svislé dopravní značení: B13 (26t), E13 (Jediné vozidlo 31t)
[4.3]	4.6 Území pod mostem a přístupové cesty	Koryto Jihlávky. Nezpevněné dno. Opevněné paty opěr kamennou dlažbou. Přístup k mostu z terénu.
[4.4]	4.7 Cizí zařízení na mostě	není

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

[1.1]	1.1 Základy mostních podpěr a křídel	Pod rozrušeným opevněním pat opěr jsou pravděpodobně obnaženy hrany základů OP1 a OP2 Na nadzemních částech mostu nejsou patrné projevy poruch základů.
[1.2]	1.2 Mostní podpěry a křídla	Kamenné zdivo opěr má trhliny ve spárách. Na pohledových plochách obou opěr jsou zřetelné stopy zatékání s průsaky, výkvěty a vápenné výluhy. Vydrolená spárová malta na pravém boku opěry 2 a v ploše levého křídla opěry 2 Hloubková degradace betonu a zcela rozrušená omítka úložného prahu opěry 2 vpravo i vlevo Dochází k rozpadu opevnění v patách opěr
[1.3]	1.2.4 Křídlo	Vydrolená spárová malta na levém boku opěry 2 a v ploše levého křídla opěry 2 Vydrolená spárová malta na pravém boku opěry 2 a v ploše levého křídla opěry 2. Ve spárcích lokálně uchyceny drobné dřeviny.

- [1.4] 1.3.3 Zpevnění svahu Opevnění svahů na pravé straně mostu má lokálně rozrušené spárování. Ve spárách opěvnění je lokálně uchycená drobná vegetace

Održení zemního tělesa od křídla opěry 2 a sednutí.

2. Nosná konstrukce

- [2.1] 2.1 Nosná konstrukce Na podhledu desky došlo v jednom místě k lokálnímu održení krycí betonové vrstvy u OP2.

Na podhledu desky jsou patrné projevy průsaků a potékání zejména na pravém a levém boku a podél opěr.

Dochází k silnému potékání boků opěr v prostoru mostních závěrů. Rozpad omítky na boku desky a degradace betonu pod omítkou zejména u OP2.

Zejména na pravé straně dochází k potékání boku desky průsaky zpod římsy s rozrušením a trhlinami v omítce boku NK.

- [2.2] 2.3 Mostní závěry Mostní závěry nejsou funkční, v místech podpovrchové dilatace je vozovka popraskaná, nerovná. Na obou stranách je patrný průsak mostními závěry do prostoru uložení.

3. Mostní svršek

- [3.1] 3.1 Vozovka Vozovka na mostě je převrstvená pod úroveň odrazných proužků. Na vozovce se vyskytují četné vysprávkky, trhliny a lokální výtluky. V krajnicích uchycena drobná vegetace.

- [3.2] 3.3.1 Římsa Hloubkově degradovaný beton pravé římsy v prostoru dilatací. Četné trhliny v omítce po délce pravé římsy.

Rozrušená omítka a lokální degradace betonu levé římsy v prostoru dilatací.

Římsy jsou lokálně porostlé mechem.

- [3.3] 3.5 Izolační systém mostovky V době prohlídky byl podhled nosné konstrukce suchý. Na podhledu projevy zvýšené vlhkosti.

- [3.4] 3.6 Odvodnění mostu Skluz za opěrou 2 vpravo je održený od konstrukce římsy skluz za OP2 vpravo je částečně zarostlý a zanesený. Na levé straně je patrná mírná eroze svahů z důvodu chybějících skluzů.

4. Vybavení mostu

- [4.1] 4.2 Zábradlí Ocelové zábradlí má místy oprýskaný nátěr s počínající korozí. Ocelové zábradlí je poškozeno nárazem na levé straně nad opěrou č.1. Zábradlí nevyhovuje současným požadavkům ČSN

- | | | | |
|-------|-----|-------------------------------------|--|
| [4.2] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu | bez závad |
| [4.3] | 4.6 | Území pod mostem a přístupové cesty | Pod mostem je přirozené dno s mírnými naplaveninami, nečistotami a uchycenou vegetací. |

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

4.odstranění do nejbližšího zimního období

- | | | | |
|-----|-----|----------------------------------|---|
| [1] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu | Na základě výsledků přepočtu zatížitelnosti provést výměnu značení omezujícího zatížitelnost. Osadit značku B13 (20t) |
|-----|-----|----------------------------------|---|

3.odstranění nutno do 1 roku

- | | | | |
|-----|-------|----------------------------------|---|
| [2] | 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel | Provést přezdění opevnění paty opěr mostu |
| [3] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla | Provést přespárování zdiva pravého křídla OP2 a pravého rohu OP2 |
| [4] | 1.2.4 | Křídlo | Provést přespárování zdiva levého křídla OP2 a levého rohu OP2 |
| [5] | 1.2.4 | Křídlo | Provést vyčištění spár a přespárování zdiva pravého křídla OP2 a pravého rohu OP2 |
| [6] | 1.3.3 | Zpevnění svahu | Provést zapnění spár v odtržení od křídel. |
| [7] | 3.6 | Odvodnění mostu | Vyčistit skluz za OP2 vpravo od nánosů a dorbné vegetace. |

2.odstranění nutno do 5 let

- | | | | |
|------|-----|-------------------------|---|
| [8] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla | Sanaci úložných prahů provést na základě výsledků diagnostického průzkumu (2022) a zvolené varianty rekonstrukce mostu. |
| [9] | 2.1 | Nosná konstrukce | Sanaci nosné konstrukce provést na základě výsledků diagnostického průzkumu (2022) a zvolené varianty rekonstrukce mostu. |
| [10] | 3.1 | Vozovka | Opravu mostního svršku provést na základě výsledků diagnostického průzkumu (2022) a zvolené varianty rekonstrukce |

	mostu.
[11] 3.3.1 Římsa	Sanaci říms provést na základě výsledků diagnostického průzkumu (2022) a zvolené varianty rekonstrukce mostu.
[12] 3.5 Izolační systém mostovky	Opravu hydroizolace řešit na základě výsledků diagnostického průzkumu (2022) a zvolené varianty rekonstrukce mostu.
[13] 4.2 Zábradlí	V rámci rekonstrukce mostu provést výměnu zábradlí za zádržný systém vyhovující požadavkům ČSN

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 Stavební stav: IV - Uspokojivý (koefic. $a=0.8$)	Způsob zjištění zatížitelnosti: V – EN (Zatížitelnost stanovena podrobným statickým výpočtem)
Nosná konstrukce Stavební stav: III - Dobrý (koefic. $a=1.0$) Použitelnost: III - Použitelné s výhradou	$V_n = 20.0t$ $V_r = 54t$ $V_e = 131t$ Max.nápravový tlak = 15.0t
Poznámka ke stavu a použitelnosti Stav spodní stavby je dán degradací a rozpadem spárování zdiva opěry 2 a křidel opěry 2. Použitelnost je dána stavem a způsobem provedení záchytného zařízení a stavem vozovky na mostě.	Poznámka k zatížitelnosti Zatížitelnost stanovena na základě podrobného statického výpočtu dle výsledků diagnostického průzkumu. Zatížitelnost nebyla redukována koeficientem stavebního stavu spodní stavby jelikož byla stanovena jako zatížitelnost nosné konstrukce.

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 5 / 2024

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 z levé strany a pohled na levé křídlo opěry 1



Pohled na most zprava

1.2 Mostní podpěry a křídla

Dochází k rozpadu opevnění v patách opěr

3.3.1 Římsa

Hlubkově degradovaný beton pravé římsy v prostoru dilatací. Četné trhliny v omítce po délce pravé římsy.

4.6 Území pod mostem a přístupové cesty

Pod mostem je přirozené dno s mými naplaveninami, nečistotami a uchycenou vegetací.



pohled na opěru 1

1.1 Základy mostních podpěr a křídel

Pod rozrušeným opevněním pat opěr jsou pravděpodobně obnaženy hrany základů OP1 a OP2

1.2 Mostní podpěry a křídla

Kamenné zdivo opěr má trhliny ve spárách. Na pohledových plochách obou opěr jsou zřetelné stopy zatékání s průsaky, výkvěty a vápenné výluhy.

1.2 Mostní podpěry a křídla

Dochází k rozpadu opevnění v patách opěr



Pohled na opěru 2

1.1 Základy mostních podpěr a křídel

Pod rozrušeným opevněním pat opěr jsou pravděpodobně obnaženy hrany základů OP1 a OP2

1.2 Mostní podpěry a křídla

Kamenné zdivo opěr má trhliny ve spárách. Na pohledových plochách obou opěr jsou zřetelné stopy zatékání s průsaky, výkvěty a vápenné výluhy.

1.3.3 Zpevnění svahu

Opevnění svahů na pravé straně mostu má lokálně rozrušené spárování. Ve spárách opěvnění je lokálně uchycená drobná vegetace



Pohled na křídlo opěry 1 vpravo

1.3.3 Zpevnění svahu

Opevnění svahů na pravé straně mostu má lokálně rozrušené spárování. Ve spárách opěvnění je lokálně uchycená drobná vegetace



Pohled na křídlo opěry 2 vlevo

1.2.4 Křídlo

Vydrolená spárová malta na levém boku opěry 2 a v ploše levého křídla opěry 2

1.2 Mostní podpěry a křídla

Hloubková degradace betonu a zcela rozrušená omítka úložného prahu opěry 2 vpravo i vlevo



Pohled na křídlo opěry 2 vpravo

1.2 Mostní podpěry a křídla

Vydrolená spárová malta na pravém boku opěry 2 a v ploše levého křídla opěry 2

1.2.4 Křídlo

Vydrolená spárová malta na pravém boku opěry 2 a v ploše levého křídla opěry 2. Ve spárcích lokálně uchyceny drobné dřeviny.

1.2 Mostní podpěry a křídla

Hlubková degradace betonu a zcela rozrušená omítka úložného prahu opěry 2 vpravo i vlevo

2.1 Nosná konstrukce

Dochází k silnému potékání boků opěr v prostoru mostních závěrů. Rozpad omítky na boku desky a degradace betonu pod omítkou zejména u OP2.

3.3.1 Římsa

Hlubkově degradovaný beton pravé římsy v prostoru dilatací. Četné trhliny v omítce po délce pravé římsy.



Podhled nosné konstrukce

2.1 Nosná konstrukce

Na podhledu desky jsou patrné projevy průsaků a potékání zejména na pravém a levém boku a podél opěr.

2.1 Nosná konstrukce

Zejména na pravé straně dochází k potékání boku desky průsaky zpod římsy s rozrušením a trhlinami v omítce boku NK.

3.3.1 Římsa

Hlubkově degradovaný beton pravé římsy v prostoru dilatací. Četné trhliny v omítce po délce pravé římsy.

3.5 Izolační systém mostovky

V době prohlídky byl podhled nosné konstrukce suchý. Na podhledu projevy zvýšené vlhkosti.



Pohled na most ve směru staničení - prostorové uspořádání na mostě



1.2 Mostní podpěry a křídla

Hlubková degradace betonu a zcela rozrušená omítka úložného prahu opěry 2 vpravo i vlevo

2.1 Nosná konstrukce

Dochází k silnému potékání boků opěr v prostoru mostních závěrů. Rozpad omítky na boku desky a degradace betonu pod omítkou zejména u OP2.

3.3.1 Římsa

Rozrušená omítka a lokální degradace betonu levé římsy v prostoru dilatací.



1.3.3 Zpevnění svahu

Opevnění svahů na pravé straně mostu má lokálně rozrušené spárování. Ve spárách opěvnění je lokálně uchycená drobná vegetace

3.6 Odvodnění mostu

skluz za OP2 vpravo je částečně zarostlý a zanesený.



3.6 Odvodnění mostu

Skruz za opěrou 2 vpravo je odtržený od konstrukce římsy

1.3.3 Zpevnění svahu

Održení zemního tělesa od křídla opěry 2 a sednutí.



3.1 Vozovka

Na vozovce se vyskytují četné vysprávkky, trhliny a lokální výtluky. V krajnicích uchycena drobná vegetace.



1.2.4 Křídlo

Vydrolená spárová malta na pravém boku opěry 2 a v ploše levého křídla opěry 2. Ve spárcáh lokálně uchyceny drobné dřeviny.

1.2 Mostní podpěry a křídla

Hlubková degradace betonu a zcela rozrušená omítka úložného prahu opěry 2 vpravo i vlevo

2.1 Nosná konstrukce

Na podhledu desky jsou patrné projevy průsaků a potékání zejména na pravém a levém boku a podél opěr.

3.5 Izolační systém mostovky

V době prohlídky byl podhled nosné konstrukce suchý. Na podhledu projevy zvýšené vlhkosti.



1.1 Základy mostních podpěr a křídel

Pod rozrušeným opevněním pat opěr jsou pravděpodobně obnaženy hrany základů OP1 a OP2



3.3.1 Řimsa

Rozrušená omítka a lokální degradace betonu levé řimsy v prostoru dilatací.



3.3.1 Řimsa

Hlubkově degradovaný beton pravé řimsy v prostoru dilatací. Četné trhliny v omítce po délce pravé řimsy.

4.2 Zábradlí

Ocelové zábradlí má místy oprýskaný nátěr s počínající korozí. Ocelové zábradlí je poškozeno nárazem na levé straně nad opěrou č.1. Zábradlí nevyhovuje současným požadavkům ČSN



4.2 Zábradlí

Ocelové zábradlí má místy oprýskaný nátěr s počínající korozí. Ocelové zábradlí je poškozeno nárazem na levé straně nad opěrou č.1. Zábradlí nevyhovuje současným požadavkům ČSN



3.1 Vozovka

Vozovka na mostě je převrstevná pod úroveň odrazných proužků.

3.1 Vozovka

Na vozovce se vyskytují četné vysprávkky, trhliny a lokální výtlučky. V krajnicích uchycena drobná vegetace.

PŘEPOČET ZATÍŽITELNNOSTI


PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI



03827-1

Čížov most Jihlávku



<div><div>VANER</div><div>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ s. r. o.</div></div>	vypracoval	ING. T. HUMPAL		investor	KSUS Vysočina
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL		zak. číslo	22-05-032
	techn. kontrola	ING. J. VANER		datum	05/2022
	akce:			stupeň	ZAT
	Mosty ve správě kraje Vysočina			měřítka	
V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 532	příloha:			č. přílohy:	paré:
	Statický výpočet zatížitelnosti			-	

PŘÍLOHA č.12

VANER PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 03827-1 Čížov most přes Jihlávku	str. 1 Statický výpočet zatížitelnosti
-------------------------------------	--	---

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	2
2.1. GEOMETRIE	2
2.1.1. Tvar konstrukce	3
2.1.2. Model konstrukce	5
2.2. ZATÍŽENÍ	7
2.2.1. Stálé zatížení	7
2.2.2. Nahodilé zatížení	7
2.2.3. Vedlejší zatížení	9
2.2.4. Sestavené zatěžovací stavy	9
2.3. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL	12
2.3.1. Průběh vnitřních sil v desce	12
2.3.2. Rekapitulace vnitřních sil v desce	14
2.4. ZATÍŽITELNOST	15
2.4.1. Moment únosnosti desky	15
2.4.2. Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel	17
3. ZÁVĚR	18

1. Úvod

1.1. Všeobecně

Jedná se o most ev.č.03827-1 v obci Čížov v okrese Jihlava, kraj Vysočina. Most převádí komunikaci III. třídy přes řeku Jihlávku.

1.2. Popis konstrukce

Jedná se o šikmý most o jednom prostě uloženém poli ze železobetonu. Nosná konstrukce je monolitická desková. Světlost mostu šikmá je 6.0m, kolmá 5.9m, teoretické rozpětí mostu činí šikmé 6.85 a kolmé 6.736m, šikmost levá 80°. Šířka nosné konstrukce kolmo na osu komunikace činí 7.85m, šířka vozovky je 6.5m, šířka říms včetně přesahu přes okraj desky je 0.835m. Tloušťka desky nosné konstrukce je 0.4m.

Opěry jsou charakteru masivních tížných zdí kamene nebo z betonu s kamenným obkladem s rovnoběžnými křídly zapojenými do krabicové opěry.

Mostní svršek je opatřen betonovými římsami s kamennými obrubami a dodlážděným odrazným pruhem. Zábradlí ocelové s vodorovnou výplní. Vozovky tl. 27cm, stoupnutí odrazné obruby 5cm.

1.3. Předpoklady výpočtu

Předpokládá se provedení betonáže nosné konstrukce najednou na provizorní skruži bez vytváření pracovních spar.

Model nosné konstrukce je zvolen jako šikmá deska prostě uložená.

Výpočet je omezen pouze na rozhodující profil, tedy nosnou konstrukci uprostřed rozpětí namáhanou ohybem. Předpokládá se dostatečná únosnost smykem namáhaných prvků a dostatečná stabilita opěr. Předmětem posouzení je rozhodující prvek, tedy deska mostovky.

S ohledem na šířkové uspořádání mostu je uvažováno s odpovídajícím rozmístěním nahodilého zatížení vozidly.

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:

- FEAT'2000 SCIA s.r.o., řešení konstrukcí metodou konečných prvků

Podklady:

- Mostní list
- Hlavní mostní prohlídka
- Diagnostický průzkum

Literatura:

- Statické tabulky

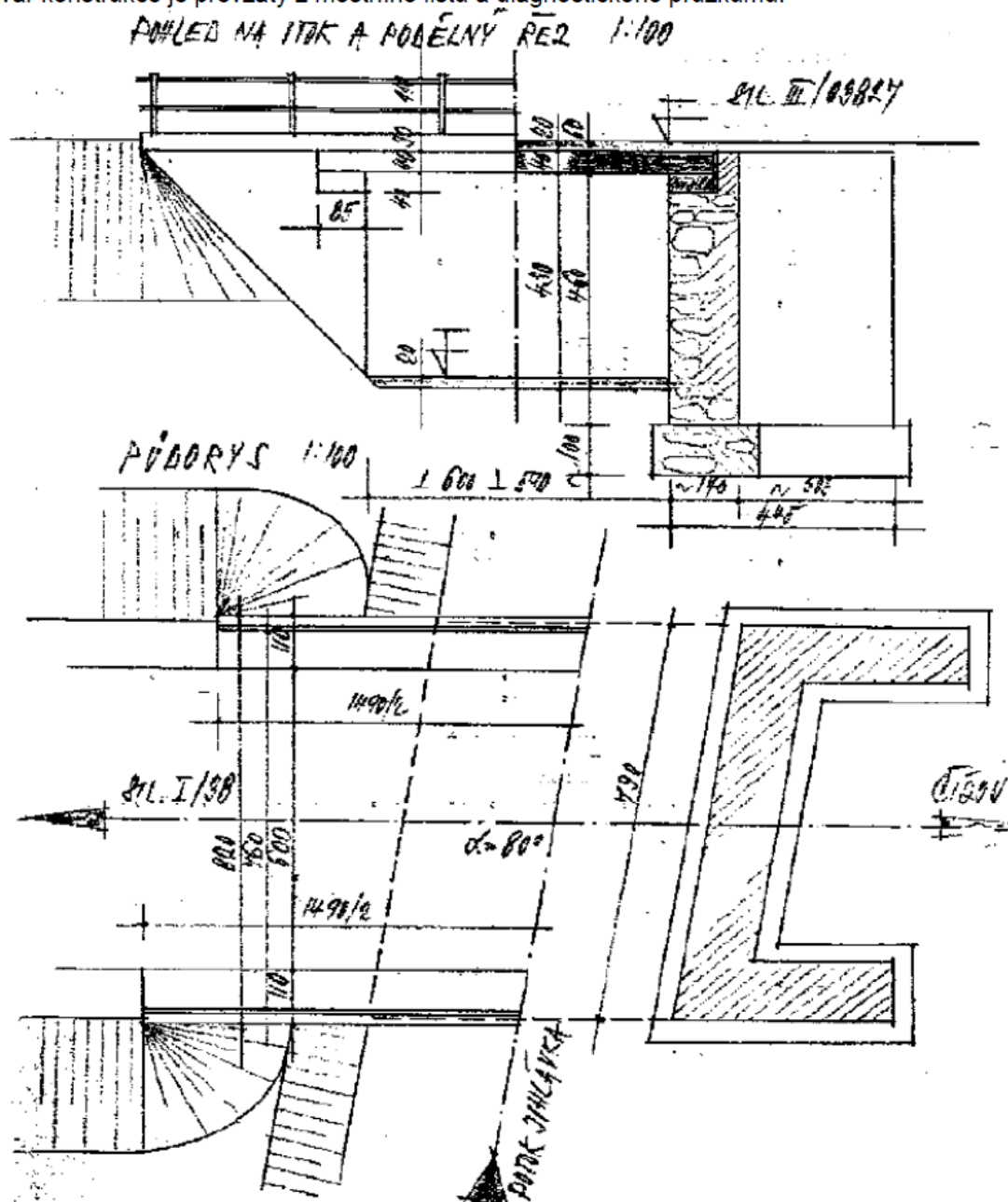
2. Statický výpočet

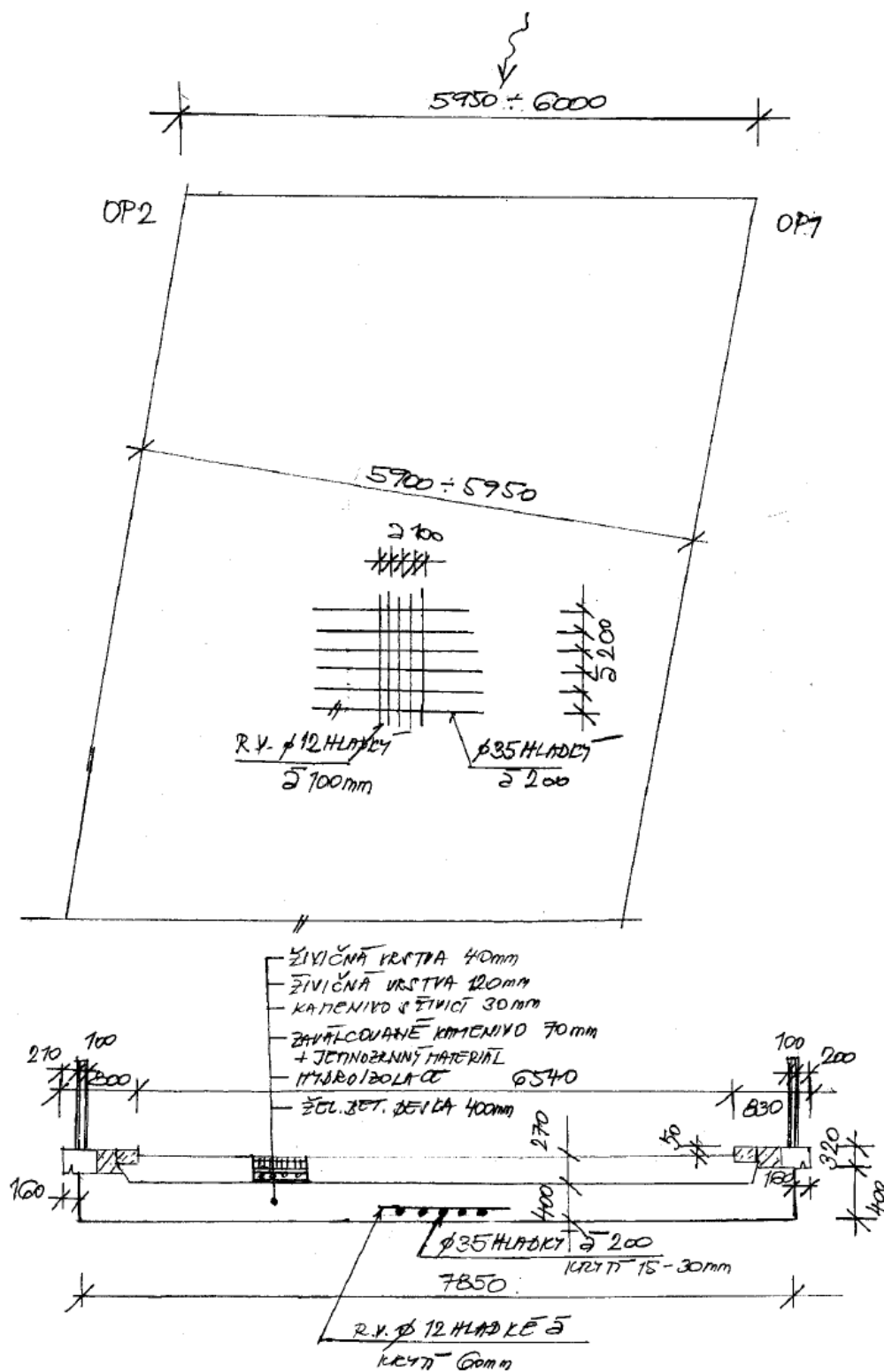
2.1. Geometrie

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 mostního listu a diagnostického průřezu.





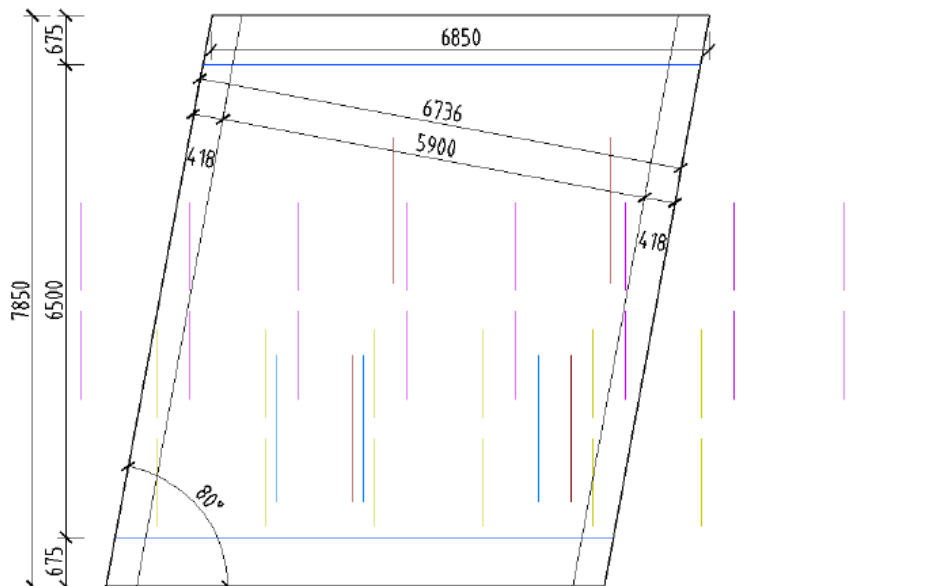
VANER <small>PROJEKTOVÁNÍ KANCELÁŘ</small>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 03827-1 Čížov most přes Jihlávku	str.5 Statický výpočet zatížitelnosti
--	--	--

2.1.2. Model konstrukce

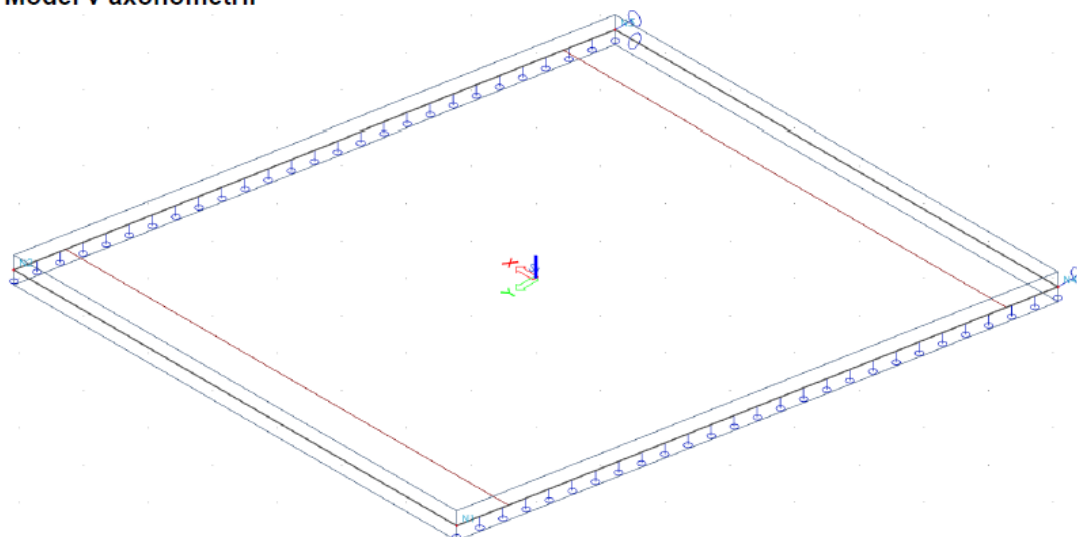
Model nosné konstrukce je vytvořen v programovém systému FEAT_2000 za využití grafického systému ACAD_2007 pro přípravu geometrie.


Model nosné konstrukce je zvolen jako kolmá deska.

Model v půdorysu se základními rozměry a polohami náprav



Model v axonometrii




	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 03827-1 Čížov most přes Jihlávku	str.6 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	--

1. Projekt

Licenční jméno	Vaner s.r.o.
Projekt	03827-1 Čížov
Část	nosná konstrukce
Popis	deska
Autor	Tomáš Humpal
Datum	16. 05. 2022
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	4
Poč. prutů :	0
Poč. ploch :	1
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	0
Poč. zat. stavů :	7
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Materiály

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	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 sprážená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.

3. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	-2,699	3,925	0,000
N2	4,151	3,925	0,000
N3	2,699	-3,925	0,000
N4	-4,151	-3,925	0,000

4. Plochy

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S1	Vrstva1	deska (90)	Standard	C25/30	konstantní	400

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	mostní svršek	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Norm2N 2x32t	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Vyhr2N 32t	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Vyhr3N 32t	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Vyhr6N 72t	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS7	Vyjim9N 108t	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

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 . Ostatní stálá zatížení jsou vypočtena následovně.

$$\begin{aligned}q_{deska} &= 0.4 \cdot 25 = 10.0\text{kN/m}^2 \\q_{vozovky} &= 0.27 \cdot 25 = 6.75\text{kN/m}^2 \\q_{chodníky} &= 0.32 \cdot 25 = 8.0\text{kN/m}^2 \\q_{římky} &= 0.16 \cdot 0.32 \cdot 25 = 1.28\text{kN/m} \\q_{zábradlí} &= 1.0\text{kN/m}\end{aligned}$$

Smršťování ani dotvarování konstrukce nemá na stanovení zatížitelnosti zásadní vliv a je zanedbán.

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 šestnápravovým vozidlem 72t) a vyjimečné (devítinápravovým vozidlem 108t). Normální a výhradní zatížení je osazeno u kraje vozovky, vyjimečné zatížení je uvažováno v ose mostu.

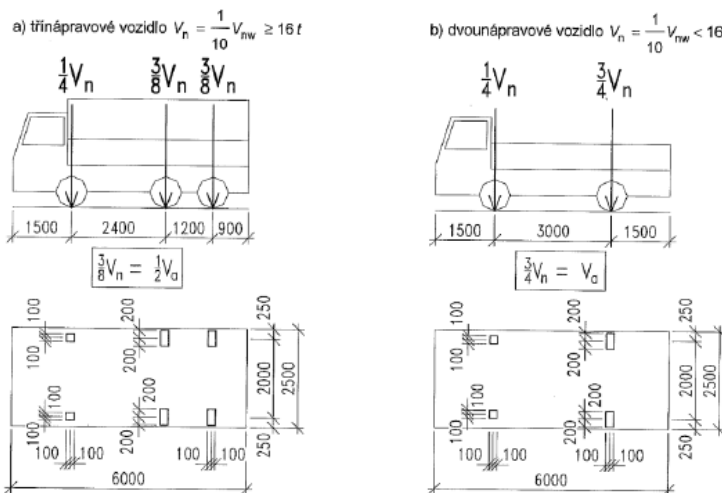
Vozidla jsou v podélném směru osazena podle Winklerova kritéria pro vystižení extrémů ohybových momentů jako rozhodujících vnitřních sil.

Dynamický součinitel je uvažován hodnotou $\delta=1.25$ s ohledem na poměrně značné tlumivé účinky převýšených vozovek.

Brzdné síly nemají na stanovení zatížitelnosti vliv.

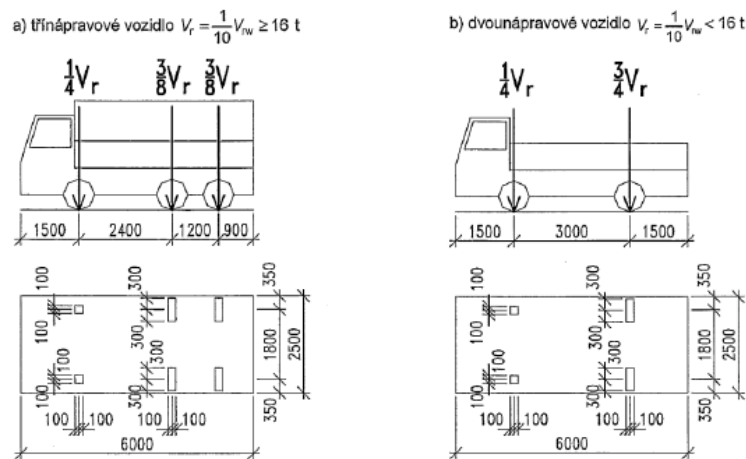
ČSN 73 6222

Rozměry v mm

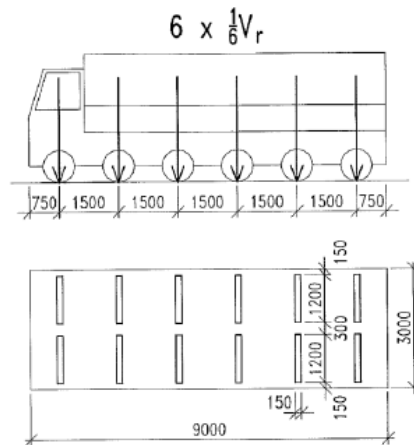


POZNÁMKA Zatížení přední nápravy vozidla $\frac{1}{4}V_{nw}$ je nahrazeno ekvivalentním rovnoměrným zatížením v příslušném zatěžovacím pruhu (2,5 V_n v zatěžovacím pruhu č. 1 a č. 2, resp. V_n v zatěžovacím pruhu č. 3 a č. 4)

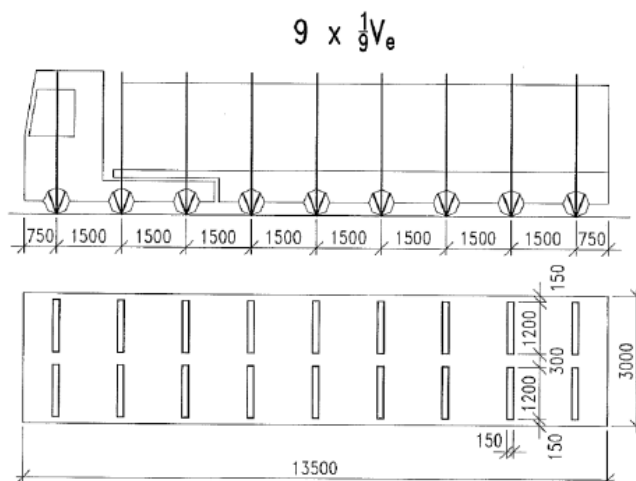
Obrázek 7.2 – Schémata vozidel pro stanovení normální zatížitelnosti V_n



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



Obrázek 7.3 – Schéma šestnápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti V_r



Obrázek 7.5 – Schéma zvláštní soupravy pro stanovení výjimečné zatížitelnosti V_e .

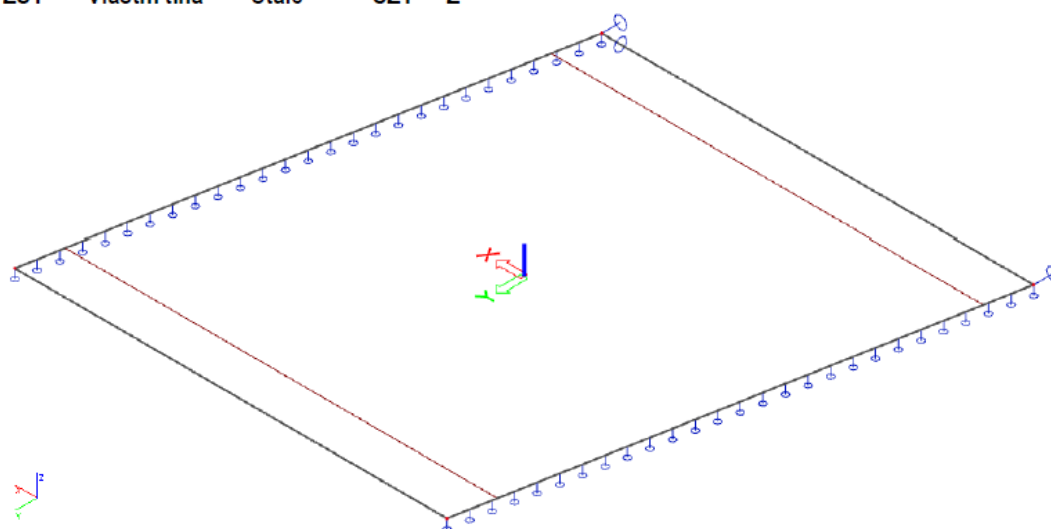
2.2.3. Vedlejší zatížení

Účinky rovnoměrného i nerovnoměrného oteplení resp. ochlazení nosné konstrukce nemají na tento typ konstrukce pro stanovení zatížitelnosti zásadní vliv a nejsou uvažovány.

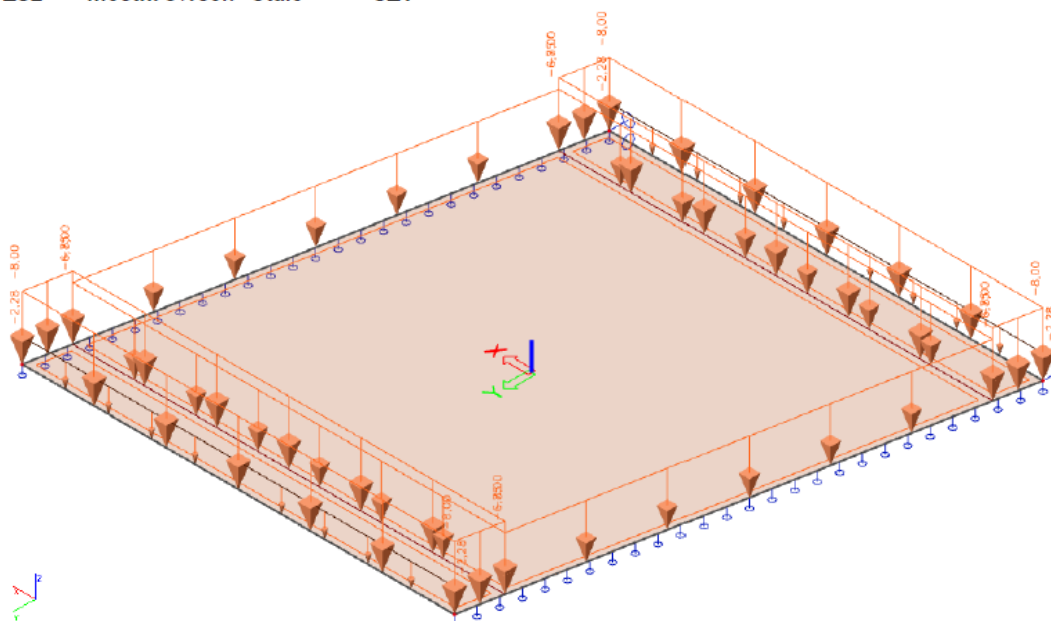
2.2.4. Sestavené zatěžovací stavy

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

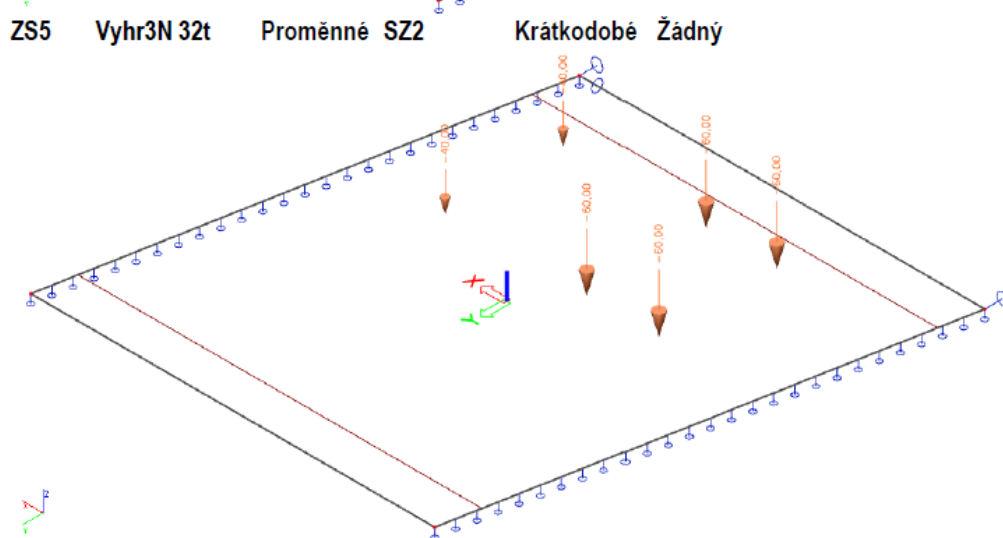
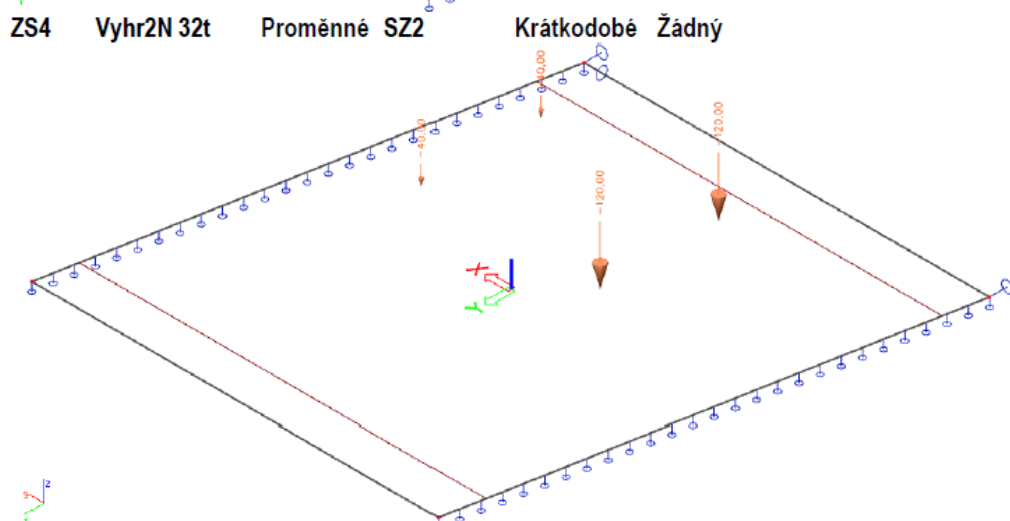
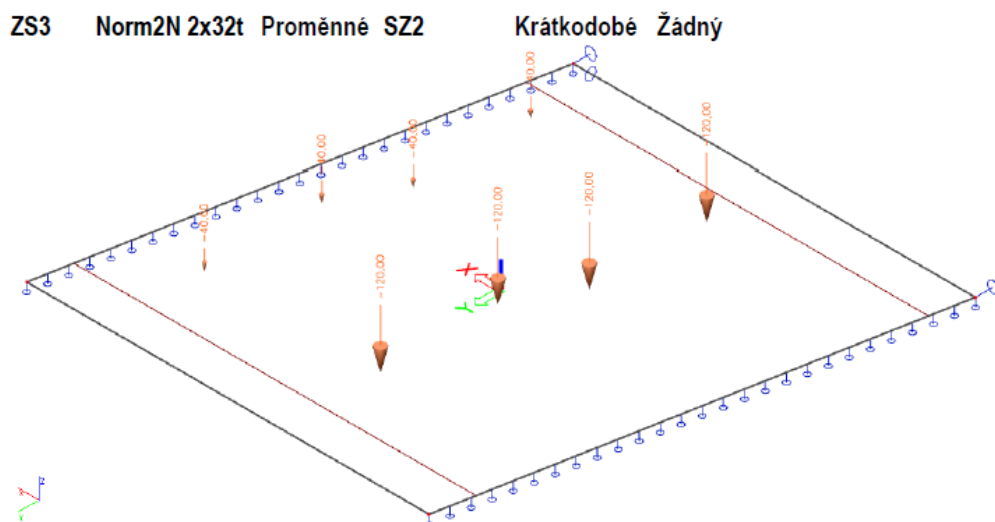
ZS1 Vlastní tíha Stálé SZ1 -Z



ZS2 mostní svršek Stálé SZ1



VANER <small>PROJEKTOVÁNÍ KONGRESÁŘ</small> <small>B. F. G.</small>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 03827-1 Čížov most přes Jihlávku	str.10 Statický výpočet zatížitelnosti
--	--	---

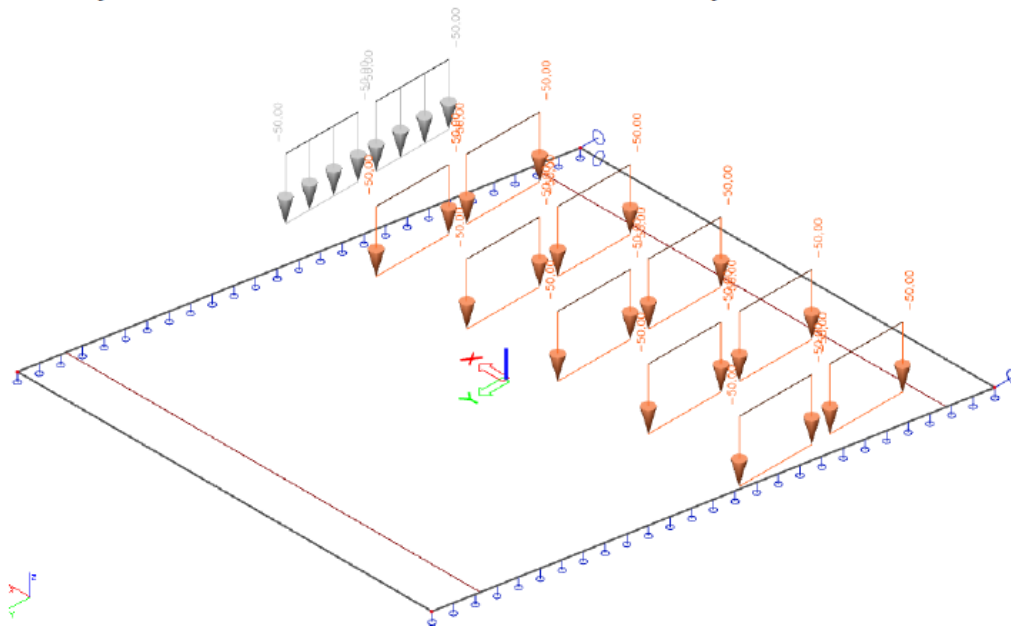


VANER

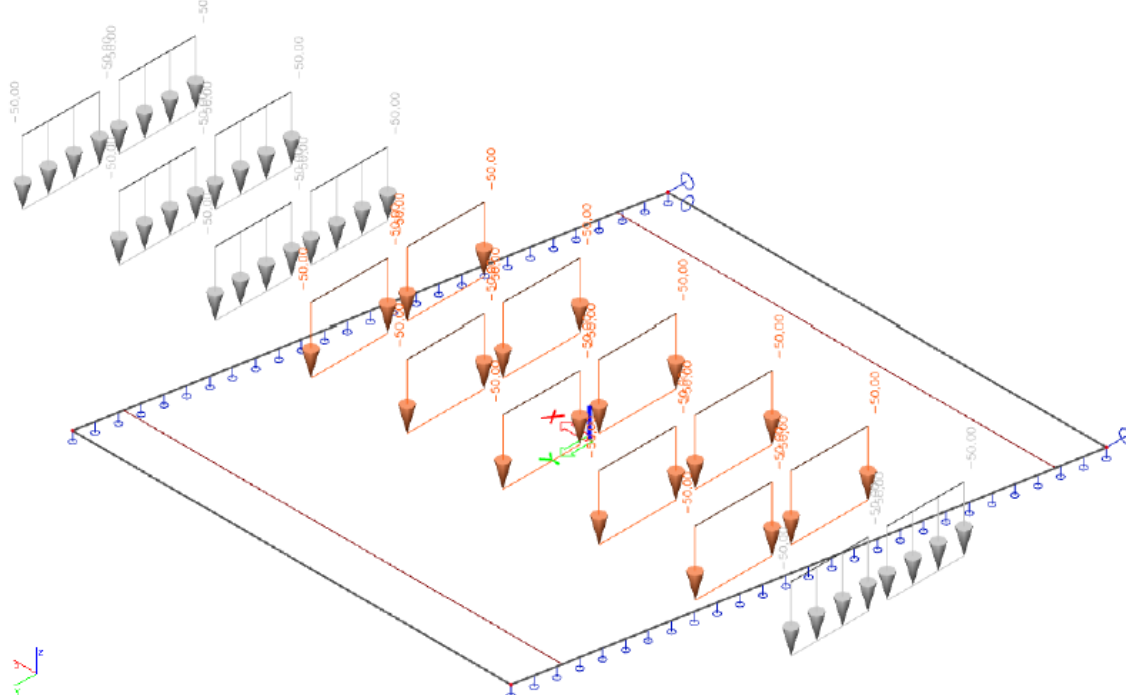
Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina
Objekt: 03827-1 Čížov most přes Jihlávku

str.11
Statický výpočet zatížitelnosti

ZS6 Vyhr6N 72t Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný



ZS7 Vyjim9N 108t Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný



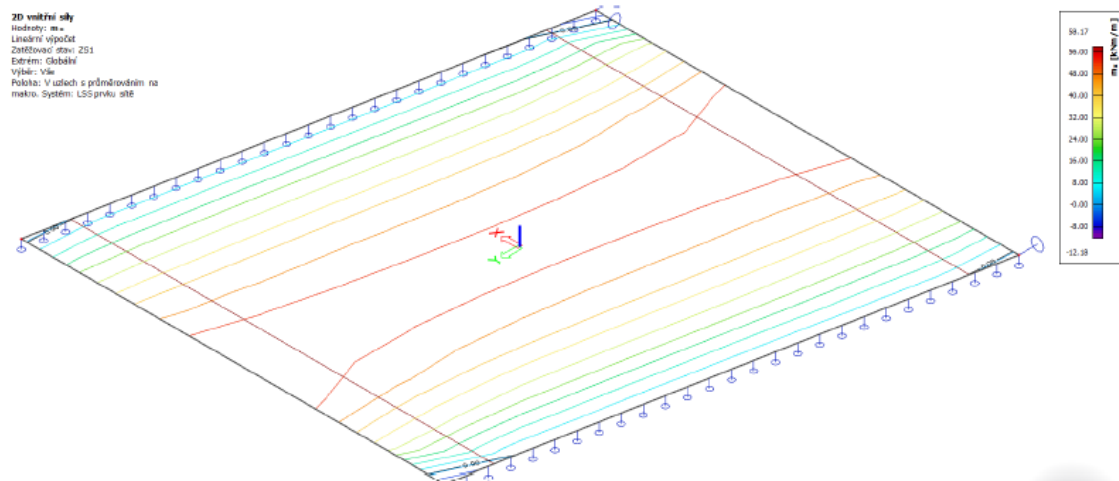
2.3. Výpočet vnitřních sil

2.3.1. Průběh vnitřních sil v desce

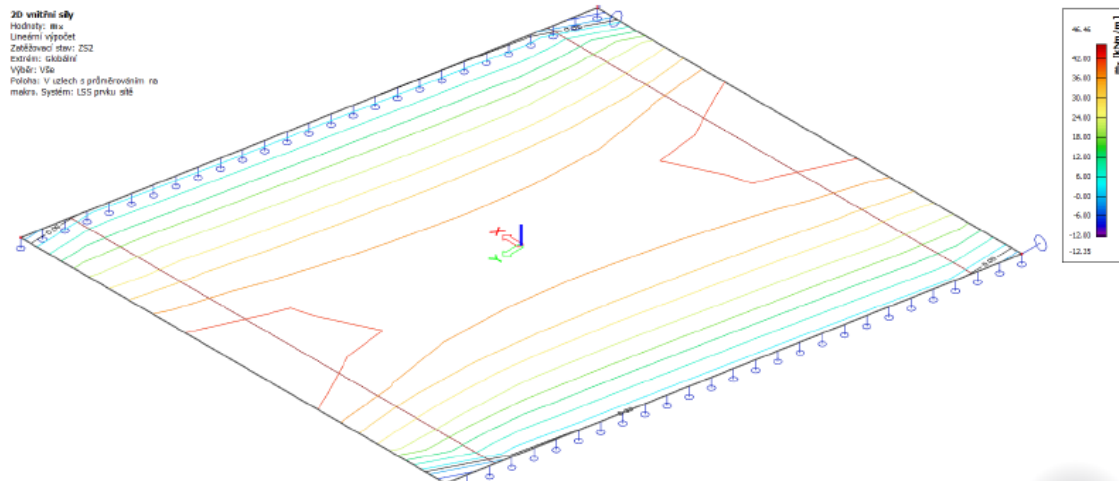
Výpočet namáhání trámů je proveden pomocí programu FEAT'2000 pro řešení konstrukcí metodou konečných prvků. Kompletní vstupní a výstupní data jsou archivována u projektanta, s ohledem na množství údajů jsou přiloženy pouze vybrané údaje, grafy a schémata.

Přiloženy jsou pouze průběhy podélných dimenzačních ohybových momentů v desce.

ZS1 Vlastní tíha Stálé SZ1 -Z

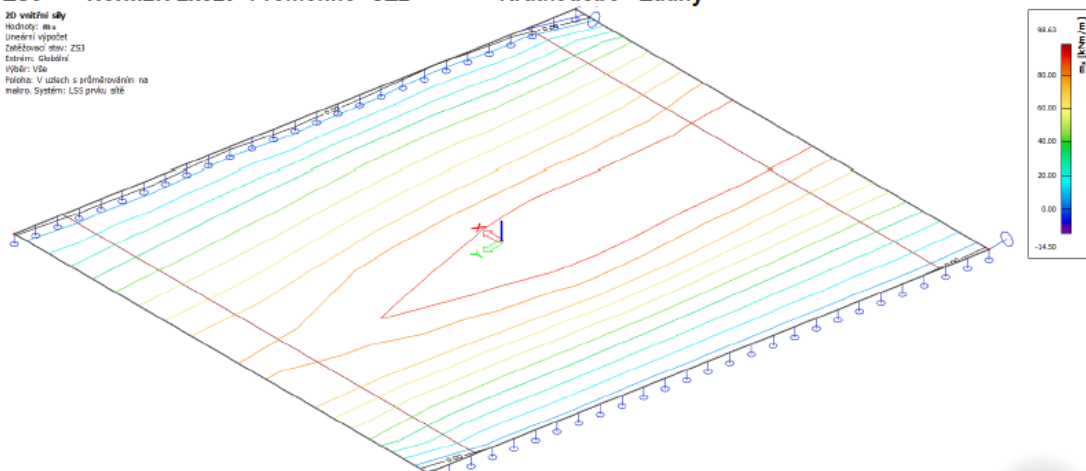


ZS2 mostní svršek Stálé SZ1



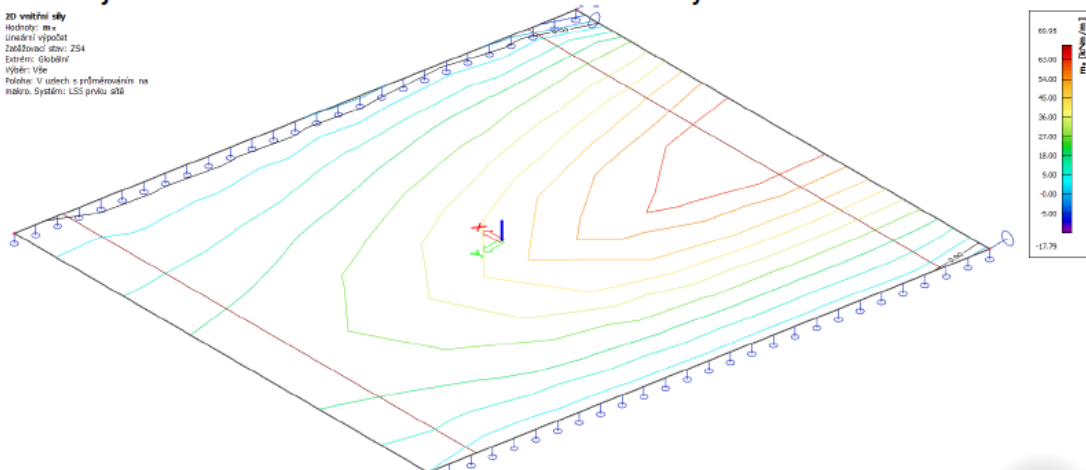
ZS3 Norm2N 2x32t Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný

2D vnitřní síly
 Hodnoty: max
 Lineární výpočet
 Zatěžovací stav: ZS3
 Dérné: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na
 mětro. Systém: LSS prvku síť



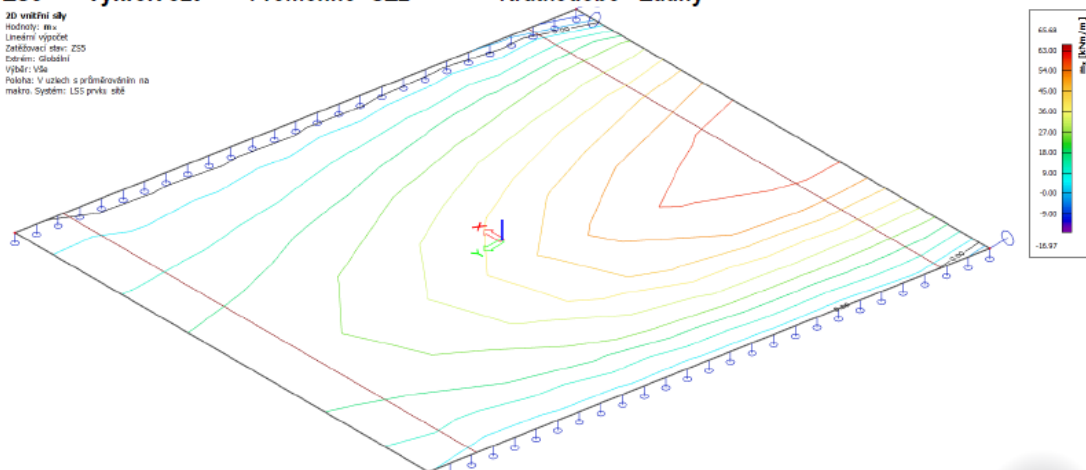
ZS4 Vyhr2N 32t Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný

2D vnitřní síly
 Hodnoty: max
 Lineární výpočet
 Zatěžovací stav: ZS4
 Dérné: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na
 mětro. Systém: LSS prvku síť



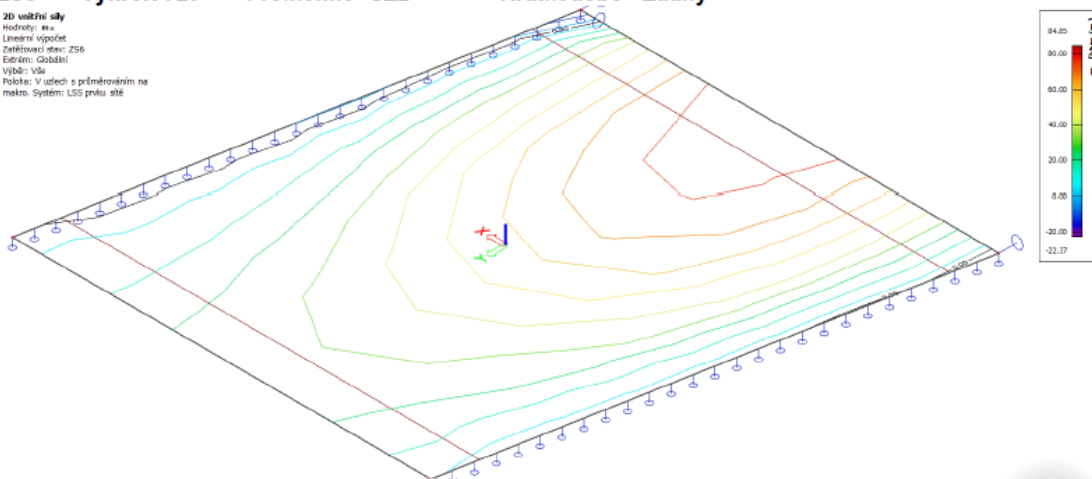
ZS5 Vyhr3N 32t Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný

2D vnitřní síly
 Hodnoty: max
 Lineární výpočet
 Zatěžovací stav: ZS5
 Dérné: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na
 mětro. Systém: LSS prvku síť



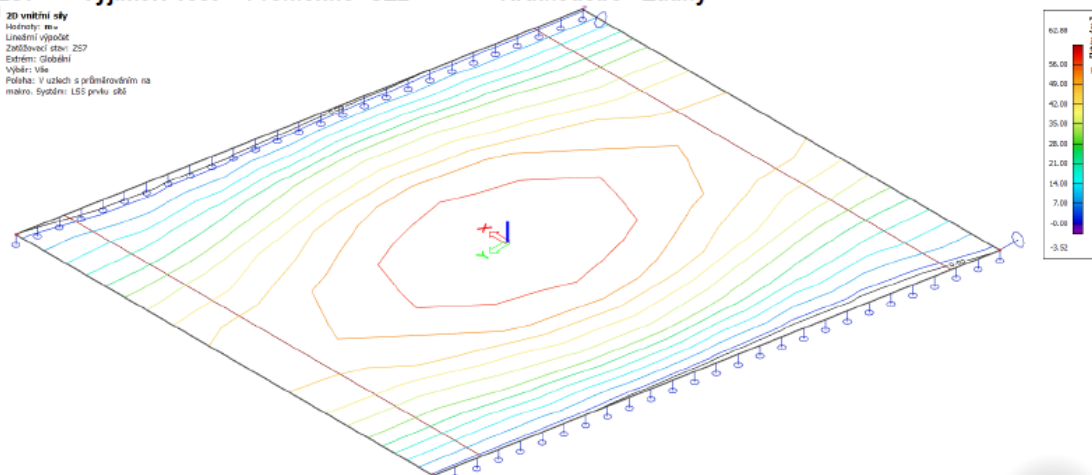
ZS6 Vyhr6N 72t Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný

2D vnitřní síly
 Hodnoty: m
 Lineární výpočet
 Zatížovací stav: ZS6
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V úsech s průměrováním na
 makro. Systém: LSS prvku sítě



ZS7 Vyjim9N 108t Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný

2D vnitřní síly
 Hodnoty: m
 Lineární výpočet
 Zatížovací stav: ZS7
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V úsech s průměrováním na
 makro. Systém: LSS prvku sítě



2.3.2. Rekapitulace vnitřních sil v desce

V tabulce jsou uvedeny hodnoty ohybového momentu bez dynamického součinitele.

zatížení	m_x [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	γ_f	m_d [kNm/m]
G - vlastní tíha a mostní svršek	58.2	6.5	1.35	87.35
G1- mostní svršek	46.5	5.4	1.35	70.07
Vn2N - normální dvounáprava 32t	98.6	11.9	1.5	165.75
Vr2N - výhradní dvounáprava 32t	70.0	5.7	1.5	113.55
Vr3N - výhradní třináprava 32t	65.7	2.4	1.5	102.15
Vr6N - výhradní šestináprava 72t	84.9	9.9	1.5	142.20
Ve9N - vyjíměčná devítináprava 108t	62.9	6.6	1.5	104.25

2.4. Zatížitelnost

2.4.1. Moment únosnosti desky

Výpočet momentu únosnosti železobetonového průřezu dle teorie mezních stavů je proveden podle následujících vztahů:

Návrh plochy výztuže: $\lambda = 0.8$ $\eta = 1.0$

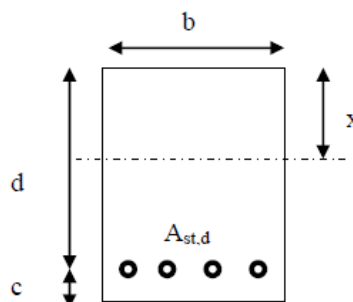
$$x = \frac{d}{\lambda} \cdot \left(-1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}}} \right) < x_{bal} = d \cdot \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$$

$$A_{st,req} = \frac{b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd} \cdot r} \cdot \left(-1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}}} \right)$$

$$A_{x,min} = 0.26 \cdot \frac{f_{cm}}{f_{yd}} \cdot b \cdot d \quad A_{x,min} = 0.0013 \cdot b \cdot d$$

Posouzení únosnosti:

$$x = \frac{A_{st,d} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} \quad M_{Rd} = A_{st,d} \cdot f_{yd} \cdot (d - 0.5 \cdot \lambda \cdot x)$$



Tabulka 6.2 – Vlastnosti výztužných ocelí v konstrukcích navržených v období 1920 až 1965

Druh výztuže	Vlastnosti výztužných ocelí ¹⁾ (MPa)				
	Návrhová hodnota pevnosti oceli pro betony pevnostní třídy C12/15 a vyšší		Charakteristická hodnota oceli		Svařitelnost
	tah	tlak	mez kluzu, ³⁾ (mez 0,2)	mez pevnosti	
Cc, C 34	180	180		min. 340	–
Cb	180	180		min. 350	–
C37, C38	180	180		min. 370	–
C52 ²⁾	250 ⁴⁾	250	min. 340	min. 520	–
10 002	180	180	210	320 až 500	–
10 370	180	180	210	370 až 450	dobrá
10 372	190	190	230	370 až 450	dobrá
10 452	230	230	270	–	obtížná
10 472 (Isteg)	320	0	360	min. 400	nesvařitelná
10 492 (Toros)	340	340	400	min. 440	nesvařitelná
10 512 (Roxor)	340	340	400	min. 500	dobrá


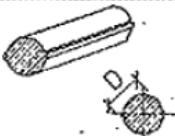
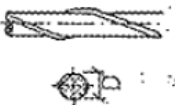
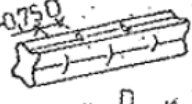
¹⁾ Výztužné oceli jsou uvedeny v těchto již neplatných normách:


- ČSN 1090:1931 Navrhování betonových staveb
- ČSN 1090:1948 Navrhování betonových staveb
- ČSN 1090:1948 Navrhování staveb ze železobetonu podle stupně bezpečnosti
- SN 42 0132:1957 Tyče pro výztuž do betonu
- ČSN 73 2001:1956 Projektování betonových staveb

²⁾ Také tzv. ocel Jakostní a ocel Beton speciál.

³⁾ Dříve mez pružnosti.

⁴⁾ Vyšší hodnoty je možno stanovit na základě zkoušek.

Název předpisu	Charakteristiky betonářské výztuže				
	Druh	Označení	Tvar	Mez kluzu mez 0,2 7) MPa	Dovolené namáhání 1) MPa
Návrh čs. mostního řádu z roku 1923	svářkové železo	-	-	-	105 ²⁾
	plávkové železo	-	-	-	115 ²⁾
ČSN 1090- 1931	C _c	-	-	230	140
	C 38	-	-	230	140
ČSN 1230- 1937	C 37	-	-	230	140
Směrnice pro navrhování mostů z roku 1951	10002	A		pouze jako konstrukční výztuž	
	10372	B		230	140
	10373	B _s		210	120
	10452	C		270	155
	10472	I (ISTEG)		400	200
	10492	T (TOROS)			
	10512 ³⁾	R (ROXOR)		380	200
	10513	R _s (ROXOR)			

	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 03827-1 Čížov most přes Jihlávku	str.17 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	---

Deska:

Namáhání			Výztuž				
$M_{ed}[MNm]=$	0.276		$A_{st,d}$	5	ϕ	35	hladký
Beton-průřez		Materiálové charakteristiky betonu a oceli					
$b[m]=$	1.000	$f_{ctm}[MPa]=$	2.0	$f_{yk}[MPa]=$	210	$\varepsilon_{cu}=$	0.0035
$h[m]=$	0.400	$f_{ck}[MPa]=$	20.0	$f_{yd}[MPa]=$	183	$\lambda=$	0.800
$c[m]=$	0.030	$f_{cd}[MPa]=$	11.3	$E_s[MPa]=$	200000	$\eta=$	1.000
$d[m]=$	0.370						
Přímý návrh požadované plochy výztuže a posudky							
$A_{xmin-f}[m^2]=$	0.000916		$A_{xmin-\mu}[m^2]=$	0.000481		mimimální plocha výztuže	
$x_{bal}[m]=$	0.293448	>	$x[m]=$	0.091281		omezení výšky tláčené oblasti	
$A_{st,req}[m^2]=$	0.004532	<	$A_{st,d}[m^2]=$	0.004811		ověření návrhové plochy výztuže	
$\mu_{min}[\%]=$	0.25	<	$\mu[\%]=$	1.30	<	$\mu_{max}[\%]=$	1.60
Moment únosnosti							
$x[m]=$	0.096888		$M_{Rd}[MNm]=$	0.291	>	$M_{ed}[MNm]=$	0.276

2.4.2. Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel

Zatížitelnost je určena podle vztahu:

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

Výpočet zatížitelnosti desky mostovky je proveden v následující tabulce pro jednotlivé typy zatížení.

Zatížitelnost desky uprostřed rozpětí:

zatížitelnost	$M_0[kNm]$	$M_g[kNm]$	δ	$M_p[kNm]$	$V_n[t]$	$Z[t]$
normální dvounápravy	291.00	157.42	1.25	165.75	32	20.6
výhradní dvounáprava	291.00	157.42	1.25	113.55	32	30.1
výhradní třínáprava	291.00	157.42	1.25	102.15	32	33.5
výhradní šestináprava	291.00	157.42	1.25	142.20	72	54.1
vyjímečná devítináprava	291.00	157.42	1.05	104.25	108	131.8

V případě snížení vozovkového souvrství o 17cm se namáhání vlastní tíhou sníží o:

$$M_{odlehčení} = \frac{1}{8} \cdot 0.17 \cdot 25 \cdot 6.85^2 = 24.93 kNm/m$$

Zatížitelnost desky uprostřed rozpětí po snížení vozovek o 17cm:

zatížitelnost	$M_0[kNm]$	$M_g[kNm]$	δ	$M_p[kNm]$	$V_n[t]$	$Z[t]$
normální dvounápravy	291.00	132.49	1.25	165.75	32	24.5
výhradní dvounáprava	291.00	132.49	1.25	113.55	32	35.7
výhradní třínáprava	291.00	132.49	1.25	102.15	32	39.7
výhradní šestináprava	291.00	132.49	1.25	142.20	72	64.2
vyjímečná devítináprava	291.00	132.49	1.05	104.25	108	156.4

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 nosné konstrukce mostu je hodnocen dle závěrů mostní prohlídky III jako dobrý se součinitelem stavebního stavu $\alpha=1.0$.

Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel:

typ zatížení	bez redukce	α	po redukcí
normální dvounápravová vozidla	20.3	1.0	20.3
výhradní dvounápravové vozidlo	30.1	1.0	30.1
výhradní třínápravové vozidlo	33.5	1.0	33.5
výhradní šestinápravové vozidlo	54.1	1.0	54.1
vyjimečné devítinápravové vozidlo	131.8	1.0	131.8

Zatížitelnost dle kritérií ČSN 73 6222:

- normální zatížitelnost 20t dvounápravová vozidla
- výhradní zatížitelnost 54t šestinápravové vozidlo
- vyjimečná zatížitelnost 131t devítinápravové vozidlo
- zatížení na nápravu 15.0t zadní náprava dvounápravového vozidla normálního zatížení

Dopravní opatření:

Na základě tohoto statického výpočtu zatížitelnosti je nutno osadit:

- dopravní značku č.B13 s hodnotou normálního zatížitelnosti 20t


V případě potřeby přejezdu těžších vozidel, než která jsou posouzena, lze statický výpočet doplnit o konkrétní typ vozidla, případně vymezit průjezd středem mostu nebo snížit rychlost průjezdu na 5km/h a tím dynamické účinky. Takový případ je nutno prověřit v dostatečném předstihu.

V Liberci, dne 18.5.2022
 Vypracoval Ing.T.Humpal

NÁVRH OPATŘENÍ

03827-1

Čížov most přes Jihlávku

<div><div>VANER</div><div>PROJEKTOVÁKANCELÁŘ</div></div>	vypracoval	ING.T.HUMPAL		investor	KSUS Vysočina
	zodp.projektant	ING.T.HUMPAL		zak.číslo	22-05-032
	techn.kontrola	ING.L.VANER		datum	05/2022
	akce:			stupeň	TP
Mosty ve správě kraje Vysočina			měřítka		
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

03827-1 Čížov

Návrh opravy a odhad stavebních nákladů

Jedná se o šikmý most o jednom prostě uloženém poli ze železobetonu. Nosná konstrukce je monolitická desková. Světlost mostu šikmá je 6.0m, kolmá 5.9m, teoretické rozpětí mostu činí šikmé 6.85 a kolmé 6.736m, šikmost levá 80°. Šířka nosné konstrukce kolmo na osu komunikace činí 7.85m, šířka vozovky je 6.5m, šířka říms včetně přesahu přes okraj desky je 0.835m. Tloušťka desky nosné konstrukce je 0.4m.

Opěry jsou charakteru masivních tížných zdí kamene nebo z betonu s kamenným obkladem s rovnoběžnými křídly zapojenými do krabicové opěry.

Mostní svršek je opatřen betonovými římsami s kamennými obrubami a dodlážděným odrazným pruhem. Zábradlí ocelové s vodorovnou výplní. Vozovky tl. 27cm, stoupnutí odrazné obruby 5cm.

Varianty návrhu oprav jsou sestaveny v pořadí podle zadávacích podmínek:

1. Docílení stavebního stavu I a použitelnosti I: Výměna mostního svršku s obnovou hydroizolace a snížení vozovkových vrstev, sanace spodní stavby a podhledu nosné konstrukce.
2. Docílení stavebního stavu II a použitelnosti I: Sanace spodní stavby a podhledu nosné konstrukce, výměna říms a zábradlí včetně obnovy hydroizolace a vozovky.

Při volbě způsobu opravy je nutno zohlednit nejen cenu opravy, ale i přístup pro techniku, možnosti převádění vody, prodloužení životnosti, zvýšení užitných vlastností (zatížitelnosti), následnou údržbu a podobně. Rovněž je třeba zvážit Využití mostu a potřebu zatížitelnosti. Rovněž je nutno přihlídnout i ke stávajícímu stavebnímu stavu, který je v současnosti ve stupni III dobrý.

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]	zatížitelnost Vn/Vr/Ve		
1	7.7	7.9	30 000 Kč	1 813 350 Kč	40	45 334 Kč	24	64	156
2	7.7	7.9	15 000 Kč	906 675 Kč	30	30 223 Kč	20	54	131

Varianta 1 není příliš ekonomicky vhodná s ohledem na nutnost poměrně dlouhého úseku komunikace při snížení vozovkových vrstev. Za poměrně vysokou cenu docílíme jen malé zvýšení zatížitelnosti. Zato se poměrně slušně prodlouží životnost díky obnově hydroizolace.

Varianta 2 je z ekonomického pohledu vhodnější. Za poloviční náklady zajistíme bezpečnost provozu obnovou říms a záchytných zatřížení. Životnost mostu rovněž prodloužíme díky obnově hydroizolace.