

Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.

Svobody 814 Liberec 15 PSČ 460 15
tel. 482750583, 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 Ústi nad Labem oddíl C vložka 1875

Z P R Á V A č. 66/21

Diagnostický průzkum mostu ev.č.34740-3 přes Perlový potok KRÁSNÁ HORA



Počet stran: 25
Počet příloh: 13
Datum: 15.6.2021

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

1.ÚVOD

OBJEDNAVATEL: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace

STAVBA-OBJEKT: most ev.č.34740-3 Krásná Hora

Na základě smlouvy o dílo byl proveden v květnu a červnu 2021 diagnostický průzkum výše uvedeného mostního objektu. Most převádí silnici III/34740 přes Perlový potok u obce Krásná Hora.

Diagnostický průzkum slouží jako podklad pro zhodnocení stavu mostu pro rozhodnutí o způsobu jeho rekonstrukce. Na základě výsledků diagnostického průzkumu bylo provedeno hodnocení stavu mostu podle ČSN 736221. Průzkum byl zaměřen na stav konstrukcí v rozsahu daném požadavky objednavatele a kalkulací ceny.

1.1. KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ MOSTU

Jedná se o kolmý most o jednom prostě uloženém poli s nosnou konstrukcí z devíti předpjatých nosníků KA-73.

1.1.1. Zakládání mostu

Zakládání mostu nebylo předmětem diagnostického průzkumu. Dle údajů v mostním listě jsou opěry založeny na pilotách.

1.1.2. Spodní stavba

Opěry jsou provedeny jako železobetonové s železobetonovými úložnými prahy přímo na pilotách. Krátká rovnoběžná křídla jsou rovněž železobetonová.

1.1.3. Nosná konstrukce mostu - vrchní stavba

Konstrukce mostu je provedena jako jednopolová, kolmá. Nosnou konstrukci mostu tvoří 9 ks prefabrikovaných předpjatých nosníků KA-73 prostě uložených na podpěry. Délka nosníků je 15 m.

Na opěrách je provedeno uložení na lepenku. Mostní závěry nejsou patrné. Jedná se zřejmě o podpovrchové provedení mostních závěrů.

2.PODKLADY PRŮZKUMU

Zpracovatel tohoto diagnostického průzkumu získal od objednavatele jako podklad hlavní mostní prohlídku z roku 2019 (Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.). Tato Hlavní mostní prohlídka je ve zprávě uvedena jako příloha č.2. Jako podklad dále sloužil mostní list uvedený v příloze č.3 této zprávy. V příloze č.4 jsou uvedeny části typového podkladu „Konstrukcie cestných a dialničných mostov z prefabrikátov KA-73 části pro nosníky délky 15m zpracovaného Dopravoprojektem Bratislava v listopadu 1973, které se týkají daných nosníků. Tyto podklady byly převzaty z archivu zpracovatele průzkumu.

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.

Z hlediska postupu prací byla v první fázi provedena podrobná mimořádná prohlídka mostu se zjištěním základních skutečností. Na základě této prohlídky, zjištěných skladeb a konstrukčního řešení bylo dále rozhodnuto o umístění zkušebních míst, míst pro odběr vzorků a metod provádění průzkumu. Dále byly dohledány typové podklady pro nosníky KA-73 v archivu zpracovatele diagnostického průzkumu. Na místě byla nejprve provedena základní měření tak, aby byly stanoveny rozměry hlavních nosných prvků v rozhodujících průřezech. Tato měření byla provedena především jako jeden ze způsobů identifikace nosných prvků mostní konstrukce a sloužila jako podklad pro přepočet zatížitelnosti.

3.1. ZKOUŠKY BETONU

3.1.1. STANOVENÍ HLOUBKY KARBONATACE BETONU

Při chemických zkouškách byla zjišťována hloubka karbonatace betonu spodní stavby i nosníků. 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.5. Samotné stanovení hloubky karbonatace bylo uskutečněno kolorimetrickým testem a výsledky jsou uvedeny v tabulce č.1 spolu s krytím výztuže zjištěných v daném místě nedestruktivním měřením.

Pro orientaci v problému karbonatace je třeba alespoň zjednodušeně tento proces popsat, aby byl jasný vztah karbonatace a korozních procesů výztuže. Karbonatace nevyztuženého betonu nezpůsobuje snížení užitečných vlastností. U vyztuženého betonu však klesá alkalita v důsledku chemických procesů vyžadujících přítomnost CO_2 a přiměřenou vlhkost materiálu. CO_2 je součástí plynů atmosféry a „optimální“ vlhkost betonu (při vlhkosti vzduchu 50 až 70%) je třeba očekávat u betonů v exteriéru bez přímého potékání vodou.

Je patrné, že karbonatace betonu probíhá u každé železobetonové konstrukce a je otázkou do jaké hloubky karbonatace povrchové vrstvy betonu zasahuje. 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.

Zkoušky na opěrách byly prováděny v místech jádrových vývrtů pro destruktivní zkoušky pevnosti betonu a odolnosti betonu proti působení vody a CHRL.

V místech zkoušek byla provedena nedestruktivní měření ke zjištění krytí výztuže. Měření bylo provedeno elektromagnetickou metodou přístrojem profometer 5 fy. PROCEQ a metodou GPR přístrojem HILTY X-SCAN PS1000. Měření GPR bylo kalibrováno v místech sond k výztuži a elektromagnetickým měřením.

Veškerá provedená měření jsou uvedena v tabulce č.1 a místa měření jsou vyznačena ve schématu v příloze č.5.

TABULKA č.1: Výsledky zkoušek karbonatace betonu

Zkušební místo	Konstrukční prvek	Hloubka karbonatace	Krytí výztuže
KB1	vývrt VM1 opěra 1	40 mm	25 - 50 mm
KB2	vývrt V3 opěra 1	60 mm	40 - 60 mm
KB3	vývrt VM2 opěra 2	40 - 50 mm	25 - 45 mm
KB4	vývrt V7 opěra 2	35 - 40 mm	30 - 50 mm
KB5	nosník 1 u OP2 NK nosník KA-73	2 mm	KK 35 - 50 mm třmínky 8 až 20
KB6	nosník 3 u OP2 NK nosník KA-73	11 mm	KK 35 - 50 mm třmínky 8 až 20

Z tabulky č.1 je patrné, že karbonatace prvků spodní stavby zasahuje do značné hloubky. V místech měření však byla obecně výztuž uložena s krytím, které dosahuje do hloubky karbonatace betonu. Výztuž tak již v těchto místech není betonem chráněna před korozi a není zajištěna pasivace výztuže.

S ohledem na zjištěnou hloubku karbonatace prvků spodní stavby je nutné konstatovat, že výztuž těchto prvků může zasahovat do zkarbonatované vrstvy.

Pro nosnou konstrukci (KA-73) je možno konstatovat, že kabelové kanálky jsou uloženy z hlediska karbonatace v dostatečné hloubce. Rozdělovací výztuž a třmínky mohou lokálně zasahovat do zkarbonatované vrstvy.

3.1.2. 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 deseti zkušebních místech. Celkem bylo odebráno 16 vzorků. Jednotlivá zkušební místa byla vybrána po předchozí celkové prohlídce v místech s projevy průsaků a s projevy potékání nebo výluhů.

Místa odběru vzorků jsou zdokumentována v příloze č.5 a popsána v tabulce č.3. Výsledky zkoušek obsahu chloridů jsou uvedeny v tabulce č.2 jako procento Cl^- k hmotnosti cementu.

Samotné určení obsahu chloridů bylo provedeno tak, že byly odebrány vzorky betonu na zkušebním místě. Na vzorcích byl stanoven obsah sušiny a chemickým rozbohem byl stanoven obsah chloridových iontů v sušině. Laboratorní rozbor v tomto smyslu provedla zkušební laboratoř ALS Czech republic s.r.o. akreditovaná ČIA č.1163. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v příloze č.7.

Výsledky získané chemickým rozbohem byly dále zpracovány tak, že bylo nutné přepočítat procentuální obsahy Cl^- vztažené na jednotku sušiny na procentuální obsahy vztažené k jednotce množství cementu tak, jak udává ČSN EN 206 v článku 5.2.8. a v tabulce č.15.

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 opěr a úložných prahů opěr a obetonování na koncích nosníků byla uvažována třída betonu C12/15 (B15, B170) a bylo předpokládáno použití cca 350 kg/m³ betonu. Pro beton dobetonávek mezi nosníky a obetonování kotev byl předpokládán beton třídy C23/28 (B28, B330) s použitím množství cementu cca 400 kg/m³ betonu. Pro beton nosníku KA-73 byla uvažována pevnost betonu C35/45 (B45, B500) a bylo předpokládáno orientační množství cementu 450 kg/m³ betonu. Pro injektážní maltu kabelových kanálků byl koeficient K uvažován roven 1.

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.5 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	5,1	0,0066	0,33	0,2 (0,4)
C1/2	1,0	<0,006	<0,006	0,1 (0,2)
C2/1	5,1	0,0041	0,02	0,1 (0,2)
C2/2	1,0	0,0153	0,02	0,1 (0,2)
C3/1	5,1	0,0045	0,02	0,2 (0,4)
C3/2	1,0	<0,004	<0,004	0,1 (0,2)
C4	5,8	0,0290	0,17	0,1 (0,2)
C5	5,8	0,0178	0,10	0,1 (0,2)
C6/1	6,3	0,0052	0,03	0,2 (0,4)
C6/2	6,3	0,0062	0,04	0,2 (0,4)
C7/1	6,3	0,0632	0,40	0,2 (0,4)
C7/2	6,3	0,0978	0,61	0,2 (0,4)
C8	5,8	0,0167	0,10	0,2 (0,4)
C9	5,8	0,0089	0,05	0,2 (0,4)
C10/1	5,8	0,0067	0,03	0,2 (0,4)
C10/2	5,8	<0,004	<0,004	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 pro stanovení obsahu chloridů.

VZOREK	MÍSTO ODBĚRU	HLOUBKA ODBĚRU
C1/1	Nosník č.2 kabelový kanálek K1 beton pod kanálkem a injektážní malta	0-30mm
C1/2		30-60mm
C2/1	Nosník č.8 kabelový kanálek K4 beton pod kanálkem a injektážní malta	0-30mm
C2/2		30-50mm
C3/1	Nosník č.3 kabelový kanálek K8 beton pod kanálkem a injektážní malta	0-30 mm
C3/2		30-60mm
C4	Obetonování kotvy nosníku 1 na OP2	-
C5	Obetonování kotvy nosníku 9 na OP2	-
C6/1	Opěra 2 v místě průsaku	0-30mm
C6/2		30-60mm
C7/1	Opěra 2 v místě průsaku	0-30mm
C7/2		30-60mm
C8	Obetonování kotvy nosníku 1 na OP1	-
C9	Obetonování kotvy nosníku 9 na OP1	-
C10/1	Spára mezi nosníky 8 a 9 v OP2	0-30mm
C10/2		30-60mm

Dle ČSN EN 206 (732403) v článku 5.2.8. a tabulce č.15. nesmí překročit pro beton s předpjatou ocelovou výztuží v přímém kontaktu s betonem obsah chloridových iontů hodnotu 0,2% z hmotnosti cementu, pro železobetonové konstrukce 0,4% z hmotnosti cementu a pro prostý beton hodnotu 1,0%. Takto jsou specifikována mírnější kritéria.

Z výsledků zkoušek je patrné, že v oblasti kotev předpínací výztuže je třeba očekávat zvýšené obsahy chloridových iontů. Vysoké obsahy chloridů je třeba očekávat pro opěry v místech průsaků z úložného prahu.

3.1.3. ODOLNOST POVRCHU BETONU PROTI VODĚ A CHRL

Zkouška odolnosti povrchu betonu proti působení vody a CHRL byla provedena na 2 jádrových vývrtech průměru 150 mm odebraných z opěr. Vzorek VM1 (1452/1) byl odebrán z opěry 1, vzorek VM2 (1452/2) byl odebrán z opěry 2. Místa odběru vzorků jsou znázorněna ve schématu v příloze č.5.

Vlastní laboratorní zkouška byla provedena v akreditované zkušební laboratoři QCONTROL s.r.o. metodou automatického cyklování (metoda „C“) dle ČSN 731326 a TKP 18. V průběhu zkoušky se po 25, 50 a 75 cyklech provádí zjištěním úbytků hmotnosti a vizuální posouzení porušení povrchu vzorků. Výsledky zkoušky odolnosti jsou vyhodnoceny dle TKP 18 a ČSN P 73 2404 pro třídu prostředí XF3.

Získané výsledky byly porovnány s kritériem odolnosti povrchu betonu proti působení vody, mrazu a roztoku CHRL pro danou konstrukci a použitou metodu „C“ – **odpad max. 1250 g/m² po 75 cyklech** pro beton zařazený do stupně vlivu prostředí XF3.

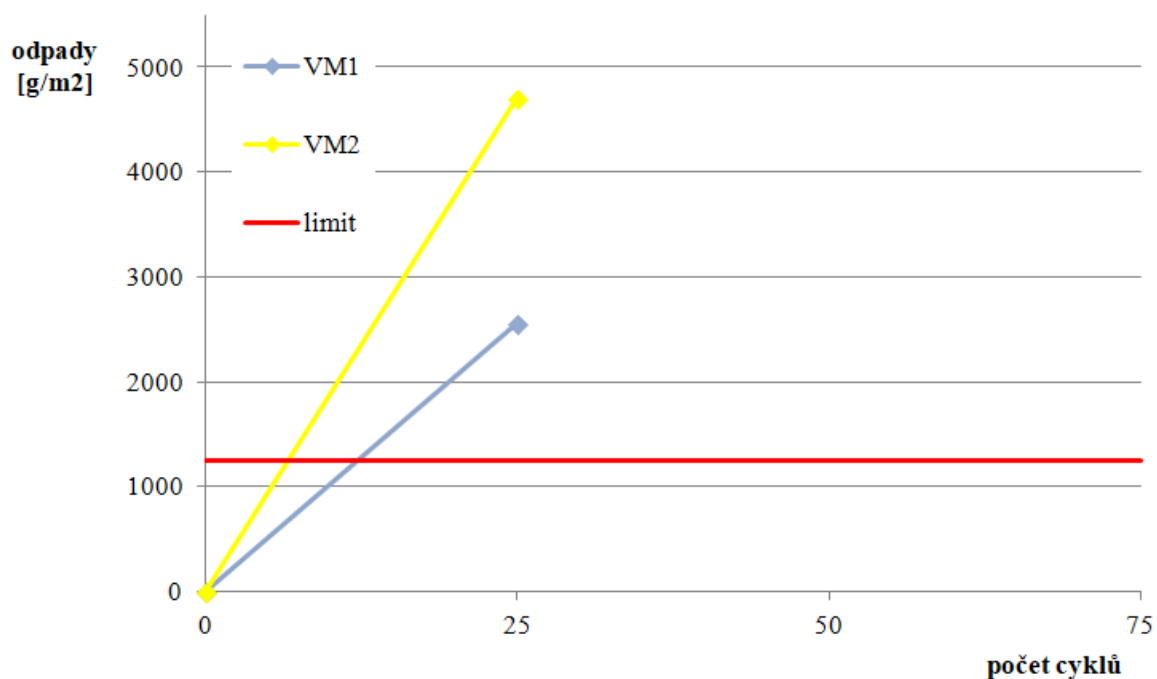
Zjištěné hodnoty jsou vodítkem pro hodnocení, zda je možno zkoušený beton sanovat klasickými sanačními metodami (při dobré odolnosti betonu s odpadem do 1250 g/m²), nebo zda bude nezbytné navrhnout jiné adekvátní řešení (při zjištění

vysokých odpadů). Výsledky zkoušek a dokumentace vzorků jsou uvedeny v příloze č.6 a v následujících tabulkách č.4 a č.5 a v grafu č.1.







TABULKA č.4: Výsledky zkoušky odolnosti proti vlivům vody a CHRL

zkušební vzorek	popis zkoušené části konstrukce	úbytky hmotnosti [g/m ²]		
		25	50	75
VM1 1452/1	Opěra 1	2557	-	-
VM2 1452/2	Opěra 2	4696	-	-

GRAF č.1: Grafické znázornění výsledků zkoušek odolnosti betonu proti CHRL



TABULKA č.5: Dokumentace vzorků po odběru

počet cyklů	vzorek VM1 2293/1	vzorek VM3 2293/3
0		
0		
25		
50	-	-
75	-	-

Z tabulky č.4 a č.5 a z grafu č.1 je patrné, že výsledky zkoušek na odebraných vzorcích betonu nevyhovují požadavkům TKP na odolnost betonu proti působení vody a CHRL. Již po 25-ti cyklech došlo k výraznému překročení limitních hodnot odpadů a prakticky k celkovému rozpadu vzorků tak, že zkouška byla po 25-ti cyklech přerušena.

3.1.4. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU KONSTRUKCÍ SPODNÍ STAVBY

Pro zjištění pevnosti betonu v tlaku železobetonových konstrukcí spodní stavby mostu byly provedeny destruktivní zkoušky betonu na odebraných jádrových vývrtech.

Vzorky pro destruktivní zkoušky betonu byly odebírány jádrovými vrty vnitřního průměru 74 mm. Celkem bylo odebráno 8 ks vývrtů z prvků spodní stavby. Vzorky byly označeny V1 až V8. Rozmístění odběru vzorků je znázorněno v příloze č.5. Vzorky jsou zdokumentovány na fotografiích č.3/1a, č.3/1b, č.3/1c a č.3/1d.

FOTO č.3/1a: Dokumentace vývrtů pro destruktivní zkoušky pevnosti v tlaku betonu



FOTO č.3/1b: Dokumentace vývrtů pro destruktivní zkoušky pevnosti v tlaku betonu



FOTO č.3/1c: Dokumentace vývrtů pro destruktivní zkoušky pevnosti v tlaku betonu

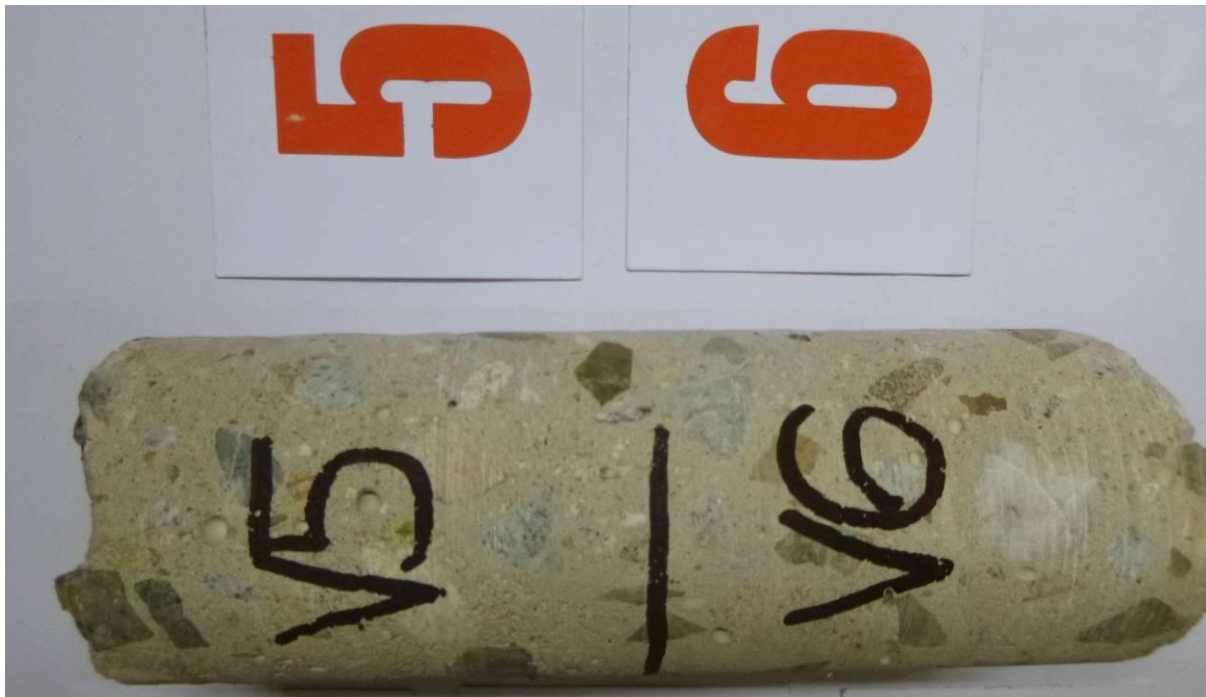


FOTO č.3/1d: Dokumentace vývrtů pro destruktivní zkoušky pevnosti v tlaku betonu



Odběr vzorků pro zkoušku pevnosti v tlaku betonu byl proveden metodou jádrového diamantového vrtání průměr 74 mm přístrojem CEDIMA s výplachem. Samotné zkoušky pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech byly provedeny podle ČSN EN 12390-3 po "zakoncování" vzorků. Výsledky zkoušek betonu v tlaku jsou uvedeny v příloze č.8 a zrekapitulovány v tabulce č.7 této zprávy. Specifikace míst odběru vzorků je uvedena v tabulce č.6 a v příloze č.5.

TABULKA č.6: Specifikace míst odběru vzorků betonu

označení vzorků	konstrukce
V1	Opěra 1
V2	Opěra 1
V3	Opěra 1
V4	Opěra 1
V5	Opěra 2
V6	Opěra 2
V7	Opěra 2
V8	Opěra 2

TABULKA č.7: Výsledky destruktivních zkoušek betonu

Zkušební vzorek	Rozměry v mm		Tlačná plocha (mm ²)	Způsob porušení	□ (kg/m ³)	Maximální zatížení při porušení	Pevnost N/mm2
	průměr	Výška				N	N/mm2
V1	74	74	4300	vyhovující	2260	115000	26,7
V2	74	74	4300	vyhovující	2260	89000	20,7
V3	74	74	4300	vyhovující	2250	125000	29,1
V4	74	74	4300	vyhovující	2260	85000	19,8
V5	74	74	4300	vyhovující	2260	98000	22,8
V6	74	74	4300	vyhovující	2290	130000	30,2
V7	74	74	4300	vyhovující	2260	120000	27,9
V8	74	74	4300	vyhovující	2280	132000	30,7

PRŮMĚR

26,0 MPa

Z výsledků je patrné, že pevnosti betonu zjištěné pro jednotlivé prvky spodní stavby se prakticky neliší. Lze tak předpokládat, že tyto prvky byly provedeny z betonu stejné pevnosti a výsledky lze vyhodnocovat jako celek.

Při zařazení betonu dle starší normy ČSN 732400 (červen 1986) lze uvažovat s třídou betonu **B170 (B15, C12/15)**.

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

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

a

$$f_{ck, is, cube} = m_x - k_{n,x} s_x$$

kde:

m_x ... průměr materiálové vlastnosti

s_x ... směrodatná odchylka materiálové vlastnosti

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

n ... počet vzorků

Na základě výše uvedených vztahů byly získány hodnoty

$$m_x = 26,0 \text{ MPa}$$

$$s_x = 4,313 \text{ MPa}$$

$$k_{n,x} = 1,87 - \text{pro variační koeficient } V_x \text{ neznámý}$$

$$f_{ck, is, cube} = 26,0 - 2,00 \cdot 4,313 = \mathbf{17,4 \text{ MPa}}$$

$$f_{ck, is, lowest} = 19,8 + 3 = 22,8 \text{ MPa}$$

Dle menší z hodnot je v tomto případě odhad $f_{ck} = 17,4 \text{ MPa}$

Použitím uvedených vztahů lze beton spodní stavby (opěr) na základě normy ČSN EN 13791 (731303 březen 2020) zatřídit jako **C12/15 (B15, B170)**.

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

Rozsah prací byl stanoven na základě požadavků a kalkulace tak, aby bylo možné zhodnotit stav konstrukcí. Metoda nedestruktivního zkoušení betonu Schmidovým sklerometrem typu "N" byla zvolena pro nosnou konstrukci z nosníků KA-73. Tento postup byl zvolen k ověření předpokladů typového podkladu. Celkem bylo provedeno měření na 16-ti zkušebních místech na podhledu nosné konstrukce. Místa provedení zkoušek jsou znázorněna ve schématu v příloze č.5.

Samotné provádění nedestruktivních zkoušek a stanovení počtu zkušebních míst se řídilo ustanoveními ČSN 732011 (květen 2012), ČSN 731370 (září 2011) a ČSN 731373 (září 2011). Zatřídění betonu bylo provedeno dle ČSN 732400, ČSN 206 (červenec 2014) s udáním také staršího označení dle ČSN 730038 (2019). Rekapitulace výsledků zkoušek betonu je patrná z tabulky č.8.

Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu a vyhodnocení jsou uvedeny v příloze č.10 a rekapitulace je provedena v tabulce č.8.

Z nedestruktivních zkoušek Schmidovým sklerometrem vyplývá, že beton nosné konstrukce (KA73) odpovídá předpokladům typového podkladu a tedy betonu C40/50 (B500, B50).

3.1.6. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK BETONU

Vyhodnocení zkoušek pevnosti betonu v tlaku vychází ze zjištěných parametrů dle destruktivních zkoušek betonu na odebraných vývrtech a nedestruktivních zkoušek pevnosti v tlaku. Zatřídění betonu je patrné z tabulky č.8.

TABULKA č.8: Vyhodnocení zkoušek betonu

		Zatřídění dle výsledků zkoušek a dle tabulky 6.1. ČSN 730038 (2019)		
Konstrukce metoda zkoušení	Požadavek projektu (TP)	Starší označení ČSN 732001-70	ČSN 732400	ČSN 206 732403 ČSN EN 13791
Nosná konstrukce Schmidtův sklerometr typ N	B500	B500	B50	C40/50
Spodní stavba Jádrové vývrty	-	B170	B15	C12/15

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 spodní stavby 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 opěrách a bylo provedeno 5 zkušebních míst označených jako O6 až O10 na nosné konstrukci KA-73.

Byly zvoleny terče s kruhovou plochou o průměru 50 mm. Příprava zkušebních míst spočívala v očištění místa od prachových částic.

Samotné práce byly provedeny ve dvou etapách. Nejprve byla provedena příprava a nalepení terčů. Následně pak bylo provedeno odtržení a vyhodnocení zkoušek.

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

TABULKA č.9: Zatřídění lomových ploch

Označení popis druhu a polohy lomové plochy v protokolu

A	kohezní porucha podkladu (betonu)
A/B	Porušení adheze mezi podkladem (beton) a lepidlem
B	kohezní porucha v lepidle

Veškeré skutečnosti zjištěné odtrhovými zkouškami jsou uvedeny v příloze č.9. Pro beton spodní stavby byly na všech zkušebních místech zjištěny hodnoty pevnosti v tahu povrchových vrstev nižší než 1,5 MPa, což je hodnota obecně požadovaná pro běžně používané sanační hmoty. Z tohoto pohledu je spodní stavba nevyhovující.

Pro nosníky KA-73 pevnost v tahu povrchových vrstev zcela jednoznačně podle předpokladu vyhoví vzhledem ke zjištěné pevnosti betonu v tlaku.

3.1.8. NASÁKAVOST BETONU OPĚR

Pro beton konstrukcí spodní stavby byly provedeny zkoušky nasákavosti na vývrtech odebraných pro destruktivní zkoušky pevnosti betonu. Vzorky byly označeny V1 až V8 dle označení odebraných vzorků pro destruktivní zkoušky pevnosti v tlaku.

Nasákavost je jedním z parametrů ukazujícím na odolnost betonu proti působení mrazu a CHRL. Obecně je uvažováno, že betony s nasákavostí vyšší než 6,5 % hmotnosti špatně odolávají působení zmrazovacích cyklů. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce č.10.

TABULKA č.10: Výsledky zkoušek nasákavosti betonu

Zkušební místo	Konstrukční prvek	Nasákavost % hm
V1	Opěra 1	9,46
V2, V3, V4	Opěra 1	8,11
V5, V6	Opěra 2	9,09
V7, V8	Opěra2	8,06

průměr spodní stavba

8,7 %

Vzorky odebrané z betonu konstrukcí překračují výrazně limitní hodnotu 6,5 %. Průměrná hodnota nasákavosti betonu konstrukce spodní stavby byla zjištěna 8,7 % a je tedy výrazně nad limitní hranicí. Výsledky zkoušek nasákavosti potvrdily výsledky zkoušek odolnosti povrchu betonu proti působení vody a CHRL, které jsou z pohledu požadavků TKP zcela nevyhovující.

3.1.9. ZJIŠTĚNÍ VÝZTUŽE PRVKŮ SPODNÍ STAVBY a NOSNÉ KONSTRUKCE

Byla provedena nedestruktivní měření a sondy k výztuži prvků spodní stavby. Byla zjišťována výztuž opěr. Zjištění rozložení výztuže v prvcích bylo provedeno metodami elektromagnetického nedestruktivního měření přístrojem PROFOMETR 5 a měřením metodou GPR přístrojem HILTI X-SCAN PS1000. Tímto způsobem byla nejprve lokalizována výztuž v konstrukčních prvcích a následně byly provedeny drobné sondy ke zjištění druhu použité výztuže a jeho stavu z hlediska koroze. Provedené sondy také sloužily ke kalibraci nedestruktivního měření k určení krytí výztuže.

Bylo zjištěno, že opěry jsou provedeny ze železobetonu. Pro výztuž opěr bylo zjištěno rozložení výztuže dle schématu č.1. Na základě nedestruktivního měření a sond lze konstatovat, že s ohledem na zjištěnou hloubku karbonatace prvků spodní stavby může výztuž zasahovat do zkarbonatované vrstvy.

SCHÉMA č.1: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - Zkuš. místo M1
- Opěra v ploše

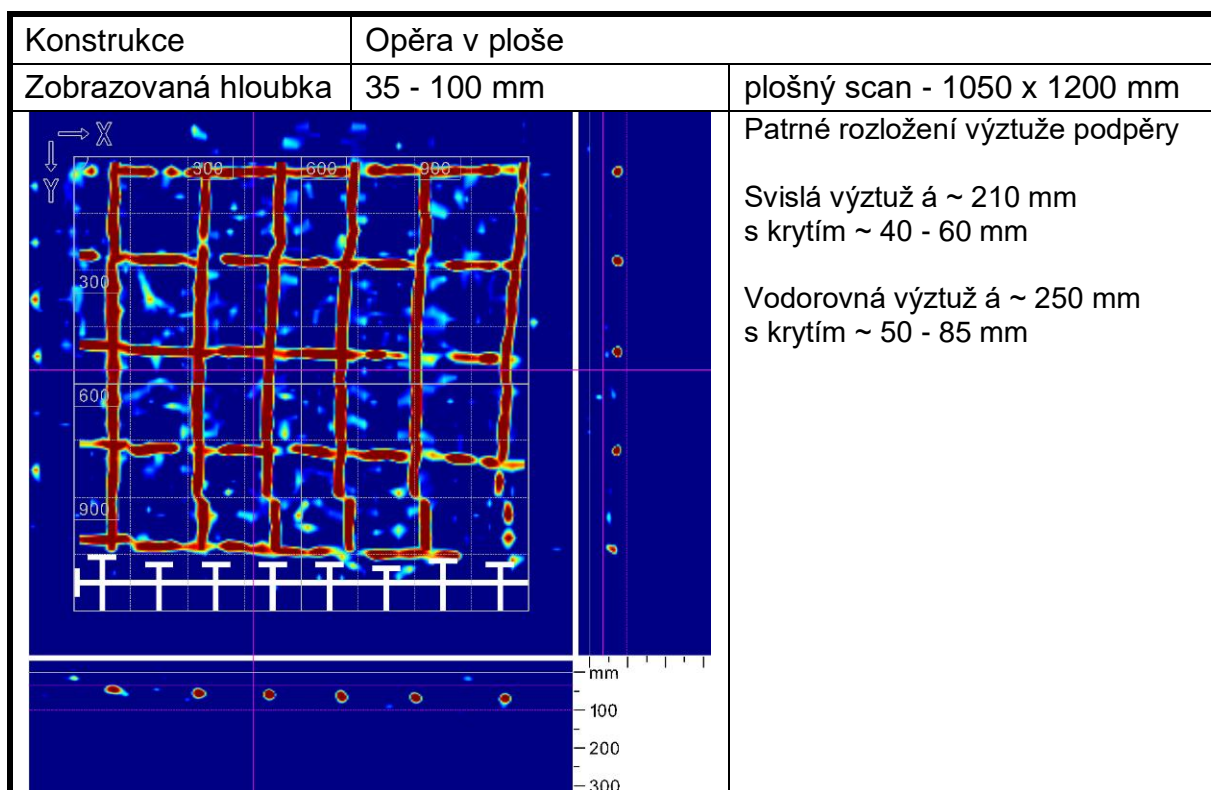
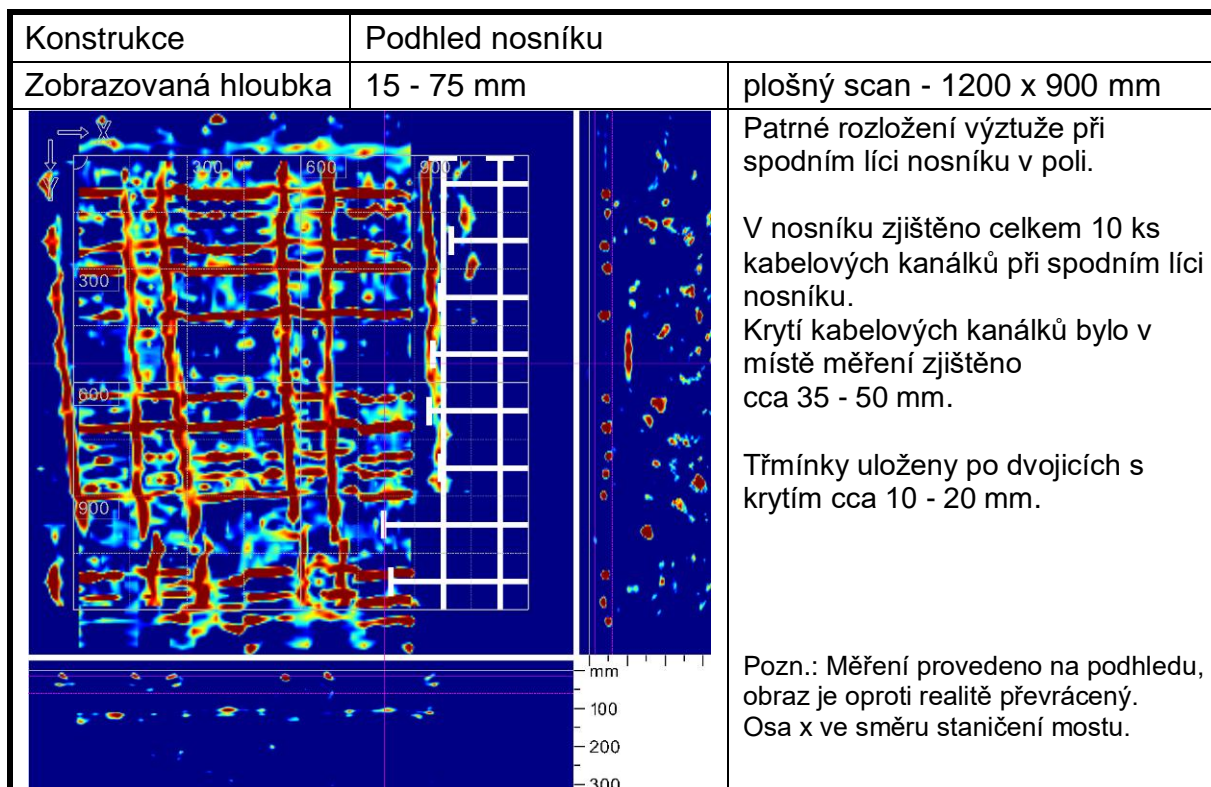


SCHÉMA č.2: Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - Zkuš. místo M2
- Podhled nosníku



Pro nosnou konstrukci (KA-73) je možno konstatovat, že kabelové kanálky jsou uloženy z hlediska karbonatace v dostatečné hloubce. Rozdělovací výztuž a třmínky mohou lokálně zasahovat do zkarbonatované vrstvy.

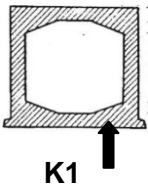

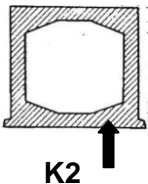

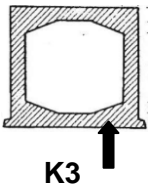

3.2. KONTROLA STAVU PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE A DUTIN MEZI NOSNÍKY I-73

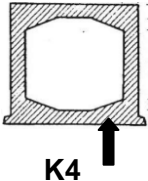

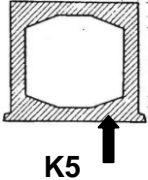
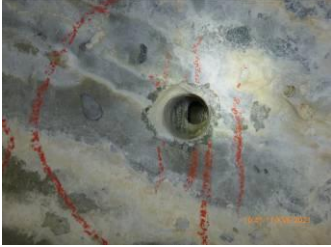
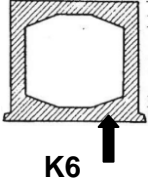

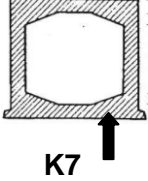

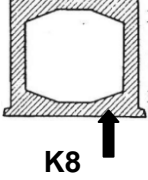

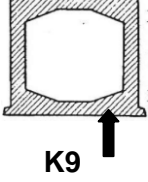

Při provádění diagnostického průzkumu byla provedena kontrola stavu předpínací výztuže nosníků KA-73 a kontrola stavu dutin nosníků.

Kontrolovány byly kanálky předpínací výztuže především v místech s projevy průsaků a v místě trhlin na podhledu nosníků. Dutiny byly kontrolovány v místech odvodňovacích otvorů z podhledu nosníků a z boku z montážních otvorů.

Pro kabelové kanálky předpínací výztuže byla provedena prohlídka a optické vyšetření boroskopem EVEREST VIT a videoskopem OLYMPUS v místech K1 až K8 s umístěním dle přílohy č.5. Skutečnosti zjištěné pro jednotlivé kontrolované kabelové kanálky jsou uvedeny v tabulce č.11. Podrobnější dokumentace OLYMPUS IPLEX je uvedena pro nedokonale zainjektované kanálky K5 a K8 v tabulce č.12.

TABULKA č.11: Kontrola kabelových kanálků nosníků KA-73

NOSNÍK. POLOHA	SCHÉMA SONDY	POPIS STAVU	FOTODOKUMENTACE	POZNÁMKA
nosník č.2 u OP1		K1: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku místo odběru vzorku C1
nosník č.2 u OP1		K2: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku a inkrustace místo odběru vzorku C1
nosník č.4 u OP1		K3: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku

nosník č.8 u OP1	 K4	K4: kanálek částečně zainjektován, předpínací výztuž s povrchovou korozí uložená bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku a inkrustace místo odběru vzorku C2
nosník č.8 u OP1	 K5	K5: kanálek částečně zainjektován, předpínací výztuž s povrchovou korozí uložená bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku a inkrustace
nosník č.8 u OP1	 K6	K6: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku a inkrustace
nosník č.3 u OP2	 K7	K7: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku a inkrustace
nosník č.3 u OP2	 K8	K8: kanálek nedokonale zainjektován, předpínací výztuž bez koroze uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku a inkrustace
nosník č.8 u OP2	 K9	K9: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku a inkrustace

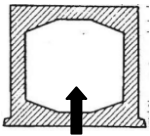

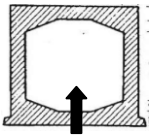

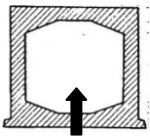

TABULKA č.12: Fotodokumentace OLYMPUS IPLEX stavu kanálků K5 a K8

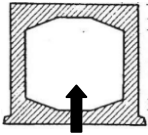

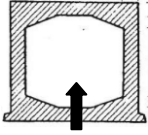

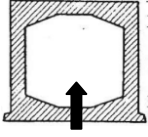

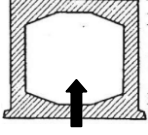

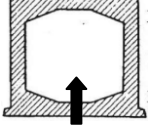

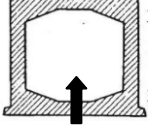



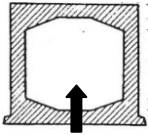

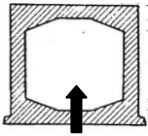

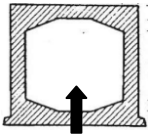

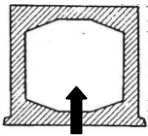
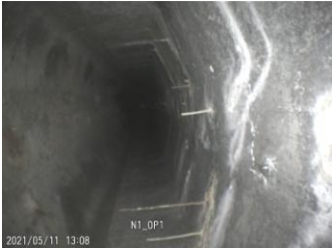
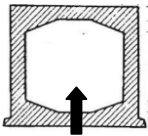

V rámci provádění sond ke kabelovým kanálkům bylo také prováděno nedestruktivní měření výztuže. Záznamy z nedestruktivního měření výztuže nosníků KA-73 metodou GPR je uvedeno ve schématu č.2.

Pro dutiny nosníků KA-73 byla provedena prohlídka a optické vyšetření videoskopem OLYMPUS v místech dle tabulky č.13.

TABULKA č.13: Kontrola dutin nosníků KA-73

NOSNÍK. POLOHA	SCHÉMA SONDY	POPIS STAVU	FOTODOKUMENTACE	POZNÁMKA
nosník č.1 u OP2		Konec nosníku s bedněním a inkrustacemi na bocích		
nosník č.1 u OP2		Dutina v poli s četnými průsaky a krápníčky		
nosník č.2 u OP2		Konec nosníku s bedněním a drobnými inkrustacemi		

nosník č.2 u OP2		Dutina s četnými průsaky a krápníčky		Koroze rozdělovací výztuže
nosník č.8 u OP2		Konec nosníku s bedněním a drobnými inkrustacemi		
nosník č.8 u OP2		Dutina s četnými průsaky a inkrustacemi		Koroze rozdělovací výztuže
nosník č.9 u OP2		Vyrezlé třmínky na horní ploše (podhled)		Koroze rozdělovací výztuže
nosník č.9 u OP1		Dutina s četnými průsaky a krápníčky		
nosník č.8 u OP1		Dutina s kapkami aktivních průsaků a zabarvením korozními zplodinami.		

nosník č.2 u OP1		Dutina s kapkami aktivních průsaků a zabarvením inkrustací korozními zplodinami.		Voda prosakuje z vodorovných spár
nosník č.2 u OP1		Dutina s kapkami aktivních průsaků a inkrustacemi na trhlínách kopírujících kabelové kanálky.		Voda prosakuje z vodorovných spár
nosník č.1 u OP1		Masivní inkrustace v dutině		
nosník č.1 u OP1		Masivní inkrustace v dutině se zabarvením korozními zplodinami		
nosník č.1 u OP1		Masivní inkrustace v dutině se zabarvením korozními zplodinami		

Optickým vyšetřením videoskopem OLYMPUS byla zjištěna koroze rozdělovací výztuže nosníků a dobetonávek mezi nosníky uložené s nedostatečným krytím a známky průsaků do dutin. Dochází k silným průsakům do dutin včetně inkrustací zbarvených korozními zplodinami.

3.3. DALŠÍ ZJIŠTĚNÉ SKUTEČNOSTI

3.3.1. NOSNÁ KONSTRUKCE A VRCHNÍ STAVBA

Při mimořádné prohlídce mostu bylo pro nosnou konstrukci zjištěno, že vizuálně sledovaný stav a závady v podstatě odpovídají poskytnuté hlavní prohlídce z roku 2019 uvedené v podkladech jako příloha č.2.

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v mimořádné prohlídce uvedené příloze č.13 této zprávy.

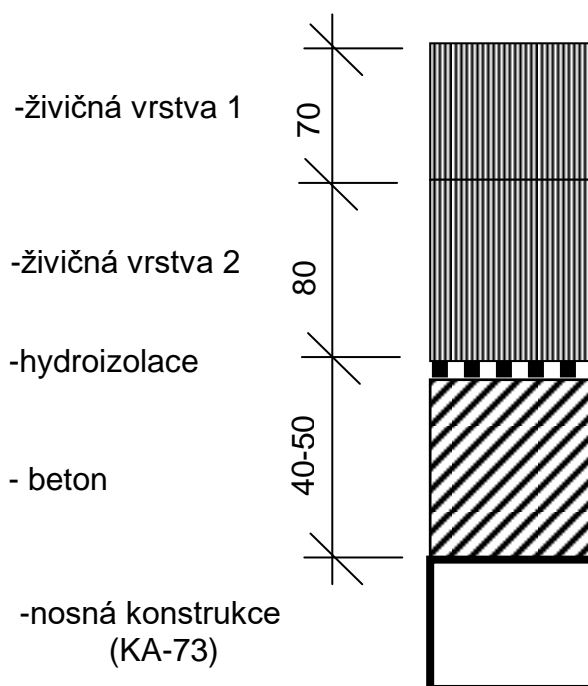
3.3.2. SPODNÍ STAVBA

Spodní stavba vykazuje známky zatékání z úložného prahu. Tato skutečnost je podstatná z důvodu velmi špatných parametrů betonu z hlediska odolnosti proti vlivům vody a CHRL.

3.3.3. ZJIŠTĚNÍ SKLADBY VOZOVKY

V rámci diagnostického průzkumu byla provedena sonda do vozovky za účelem zjištění skladby vrstev na mostě. Sonda byla provedena metodou jádrového vrtání s výplachem. Sonda byla označena jako SK1 a umístění sondy je uvedeno v příloze č.5. V sondě byla zjištěna skladba dle schématu č.3. Byla zjištěna spádová vrstva (zřejmě betonová) v proměnné tloušťce od cca 70mm v místě sondy.

SCHEMA č.3: Skladba vrstev vozovky na mostě v místě SK1 – na mostě



Místo sondy:



3.4. PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI MOSTU

Na základě zjištěných skutečností byl proveden přepočet zatížitelnosti. Přepočet zatížitelnosti je uveden jako příloha č.11.

3.5. NÁVRH OPATŘENÍ

Na základě zjištěných skutečností byl proveden návrh opatření. Návrh opatření je uveden jako příloha č.12.

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.13 této zprávy.

4.ZÁVĚR

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v předchozích bodech a v přílohách této zprávy č.1 až č.13. V rámci diagnostického průzkumu byla provedena také mimořádná prohlídka mostu se zápisem do BMS.

4.1. BETON V KONSTRUKCÍCH MOSTU

4.1.1. ZJIŠTĚNÍ VÝZTUŽE A KARBONATACE BETONU

Pro nosnou konstrukci (KA-73) je možno konstatovat, že kabelové kanálky jsou uloženy z hlediska karbonatce v dostatečné hloubce. Rozdělovací výztuž a třmínky mohou lokálně zasahovat do zkarbonatované vrstvy.

Na základě nedestruktivního měření a sond lze konstatovat, že s ohledem na zjištěnou hloubku karbonatce prvků spodní stavby může výztuž zasahovat do zkarbonatované vrstvy betonu.

4.1.2. OBSAHY CHLORIDŮ

Z výsledků zkoušek je patrné, že v oblasti kotev předpínací výztuže je třeba očekávat zvýšené obsahy chloridových iontů. Vysoké obsahy chloridů je třeba očekávat pro opěry v místech průsaků z úložného prahu.

4.1.3. NASÁKAVOST A ODOLNOST BETONU PROTI PŮSOBENÍ CHRL

Z hlediska odolnosti betonu spodní stavby proti působení CHRL při zkoušení dle metody „C“ dle ČSN 731326 a TKP 18, odebrané vzorky naprosto nevyhovují. Na vzorcích odebraných z opěr došlo k rozpadu betonu již po 25 cyklech a nebylo možno dále ve zkoušce pokračovat.

Pro beton spodní stavby byla také zjištěna vysoká nasákavost. Na všech vzorcích byla zjištěna hodnota nasákavosti betonu vyšší než 6,5 %. Průměrná hodnota nasákavosti betonu spodní stavby byla zjištěna 8,7 %.

4.1.4. PEVNOST BETONU V TLAKU

Použitím uvedených vztahů lze beton spodní stavby (opěr) na základě normy ČSN EN 13791 (731303 březen 2020) zařadit jako **C12/15 (B15, B170)**. Již nízká pevnost betonu v tlaku ukazuje, že odolnost betonu proti působení vody, mrazu a roztoku CHRL bude nedostatečná.

Beton nosníků KA-73 lze na základě nedestruktivních zkoušek Schmidovým sklerometrem zařadit jako C40/50 (B50, B500), což odpovídá požadavkům TP.

4.1.5. STAV KABELOVÝCH KANÁLKŮ A DUTIN NOSNÍKŮ

V dutinách nosníků KA-73 bylo zjištěno velké množství průsaků s inkrustacemi. Inkrustace byly na více místech zabarveny zplodinami koroze. Byly zjištěny také trhliny s inkrustacemi v místech, kde kopírovaly průběh kabelových kanálků ve stěnách.

Sondami do kabelových kanálků bylo zjištěno, že v případě sond K4, K5 a K8 nebyly kabelové kanálky zainjektovány, respektive byly zainjektovány pouze částečně. Dráty kabelů byly zjištěny bez koroze, nebo pouze s povrchovou korozí bez oslabení.

4.1.6 ODOLNOST POVRCHU BETONU PROTI VODĚ A CHRL

Z hlediska odolnosti povrchu betonu proti vodě a CHRL bylo zjištěno, že odpady již po 25 cyklech zkoušky převyšují u obou vzorků kritérium odolnosti povrchu betonu proti působení vody, mrazu a roztoku CHRL pro danou konstrukci a použitou metodu „C“ – odpad max. 1250 g/m² po 75 cyklech pro beton zařazený do stupně vlivu prostředí XF3. Beton opěr a úložných prahů je tedy z hlediska odolnosti povrchu proti vodě a CHRL z tohoto pohledu nevyhovující.

4.2. SKLADBA VOZOVKY NA MOSTĚ

Na vozovce byla zjištěna skladba dle schématu č.3 v kapitole 3.3. Bylo zjištěno, že pod živичnými vrstvami celkové tloušťky cca 150 mm se nachází hydroizolace a spádová betonová vrstva na nosnících KA 73 .

4.3. STAV MOSTU

Pro hodnocení nosné konstrukce je rozhodující, že na styku s kotvami předpínací výztuže nosníků KA-73 byly zjištěny zvýšené obsahy chloridových iontů v betonu. Dále bylo lokálně zjištěno nedokonalé zainjektování kabelových kanálků.

Problémem pro zajištění dostatečné další životnosti může být také zjištěná nedostatečná odolnost betonu spodní stavby proti působení vody, mrazu a roztoku CHRL.

4.4. KLASIFIKACE STAVU MOSTU

Při stanovení klasifikačního stupně stavu podle čl.7.2.2. ČSN 736221 (2018) je na základě provedených výsledků diagnostického průzkumu možno stanovit klasifikační stupeň stavu nosné konstrukce stupněm **V – špatný stav** se součinitelem stavu konstrukce **alfa = 0,6**. K tomuto hodnocení nás vede zejména zjištěný zvýšený obsah chloridových iontů v oblasti kotev nosníků KA-73 a zjištěné nedokonalé zainjektování kabelových kanálků.

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

4.5. STANOVENÍ ZATÍŽITELNOSTI

Stanovení zatížitelnosti bylo provedeno podrobným statickým výpočtem dle přílohy č.11. Z přepočtu zatížitelnosti mostu podle přílohy č.11 plyne následující rekapitulace výsledků:

- normální zatížitelnost 23t dvounápravová vozidla
- výhradní zatížitelnost 36t třínápravové vozidlo
- vyjíměčná zatížitelnost 98t devítinápřava
- zatížení na nápravu 17.8t dvounápřava

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

- dopravní značku č.B13 s hodnotou normální zatížitelnosti 23t
- dodatkovou tabulku č.E5 s hodnotou výhradní zatížitelnosti 36t, případně tabulku č.E13 s nápisem „jediné vozidlo 36t“

4.6. NÁVRH OPATŘENÍ

Návrh opatření dle přílohy č.12 vychází ze dvou navržených alternativ. Alternativa 1 předpokládá stabilizaci stavu zamezením dalších průsaků s odhadem další životnosti cca 15 let bez větších zásahů. Alternativa 2 pak předpokládá celkovou rekonstrukci mostu.

Varianty návrhu oprav jsou sestaveny s ohledem na zjištěný stav mostu jen dvě a to:

1. Obnova hydroizolace a provedení sanace mostu. To představuje kompletní výměnu mostního svršku, včetně vyrovnání pod izolaci, nové římsy, nová svodidla, sanaci opěr i nosné konstrukce.
2. Komplexní rekonstrukce most včetně spodní stavby.

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

Hrubý odhad stavebních nákladů:

varianta opravy	Délka nk [m]	Šířka nk [m]	jedn.cena [Kč/m ²]	stavební náklady [Kč]	životnost [rok]	náklady na rok životnosti [Kč]	zátížitelnost Vn/Vr/Ve		
1	15.0	9.0	20 000 Kč	2 700 000 Kč	15	180 000 Kč	31	48	130
2	15.0	9.0	70 000 Kč	9 450 000 Kč	100	94 500 Kč	42	120	180

SITUACE



HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2019

Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.

HPM 34740-3 (13.9.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

Most 34740-3

Most přes Perlový potok za Krásnou Horou

HLAVNÍ PROHLÍDKA

PŘÍLOHA č.2

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2019

HPM 34740-3 (13.9.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

Objekt: Most ev.č. 34740-3 (Most přes Perlový potok za Krásnou Horou)

Okres: Havlíčkův Brod

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

číslo oprávnění 001/1998

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

Datum provedení prohlídky: 13.9.2019

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 ČSN 736220/2010. Mostní list byl předložen.

Počasí v době provádění prohlídky:

Jasno

Způsob zpřístupnění:

Teplota vzduchu: 16.0°C

Teplota NK: 15.0°C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 34740

Staničení km: 8.655km

Ev.č.mostu: 34740-3

Název objektu: **Most přes Perlový potok za Krásnou Horou**

Staničení ve směru: od Krásná Hora

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. |
| [1.3] | 1.2.4 | Křídlo | Mostní křídla jsou rovnoběžná, monolitická betonová. |

2. Nosná konstrukce

- | | | | |
|-------|-----|------------------|--|
| [2.1] | 2.1 | Nosná konstrukce | Šikmost mostu je pravá. Nosná konstrukce je sestavená z 9 ks prefabrikovaných předpjatých nosníků KA-73. |
| [2.2] | 2.2 | Ložiska, klouby | . Uložení nosné konstrukce je přímé, na 3x lepenku. |
| [2.3] | 2.3 | Mostní závěry | Mostní závěry nejsou patrné, zřejmě podpovrchové. |

3. Mostní svršek

- | | | | |
|-------|-----|---------|---|
| [3.1] | 3.1 | Vozovka | Vozovka na mostě je s živičným krytem se zpevněnou krajnicí. Zpevnění krajnice je provedeno asfaltovou vrstvou. Příčný sklon vozovky je jednostranný levý, podélný sklon je proti směru staničení. Odrazné proužky nejsou na mostě vytvořeny. |
|-------|-----|---------|---|

PŘÍLOHA č.2

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2019

HPM 34740-3 (13.9.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

- | | | | |
|-------|-------|-----------------|--|
| [3.2] | 3.2 | Chodníky | Chodníky nejsou na mostě provedeny. Obrubníky nejsou na mostě osazeny. |
| [3.3] | 3.3.1 | Římsa | Mostní římsy jsou na obou stranách mostu ŽB prefabrikované. |
| [3.4] | 3.6 | Odvodnění mostu | Odvodnění mostu je provedeno příčným a podélným sklonem vozovky mimo most. |

4. Vybavení mostu

- | | | | |
|-------|-----|-------------------------------------|--|
| [4.1] | 4.1 | Svodidla/zábradelní svodidla | Silniční svodidla typu NH jsou na mostě osazena podél obou krajnic. |
| [4.2] | 4.2 | Zábradlí | Výška zábradlí je na obou stranách mostu 0,95 m od římsy. |
| [4.3] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu | Na mostě jsou na obou stranách osazeny tabulky s evidenčním číslem. Jiné dopravní značení na mostě není. |
| [4.4] | 4.6 | Území pod mostem a přístupové cesty | Území pod mostem tvoří koryto místního potoka. Dno pod mostem je přirozené. Svahy u obou opěr jsou odlážděny lomovým kamenem.
Přístupnost k nosné konstrukci mostu je dobrá (do 2m). Přístupové cesty pod most tvoří mírné svahy. |

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 | Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky, výkvěty a vápenné výluhy, degradace betonového povrchu na krajích. Na obou opěrách je patrný průsak mostním závěrem, úložné prahy jsou poškozené, zanesené nečistotami.

Obě opěry jsou potečené, protože voda proniká z rubové strany opěr přes úložnou plochu nosníků, zejména opěra 2 vpravo (kupodivu na vyšší straně mostu). Chybějí závěrné zídky. Zavěšené křídlo u opěry 2 vpravo má ve vetknutí trhlínu. |
| [1.3] | 1.2.3 | Úložný práh | Na obou opěrách je patrný průsak mostním závěrem, úložné prahy jsou poškozené, zanesené nečistotami. |
| [1.4] | 1.2.4 | Křídlo | Na pohledových plochách křídel jsou všesměrné trhlíny, místy výkvěty. V blízkém okolí křídel je uchycená vegetace.

Dochází k degradaci povrchu křídel. Na křídle č. 2 na pravé straně je šikmá trhlína. |

PŘÍLOHA č.2

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2019

HPM 34740-3 (13.9.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

[1.5] 1.3.1 Zemní těleso Zemní těleso je zarostlé vzrostlou vegetací, vysokými travními plevelnými porosty.

Dochází k rozpadu základy dna pod mostem.

2. Nosná konstrukce

[2.1] 2.1 Nosná konstrukce Na podhledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy promáčení, výluhy, výkvěty, krápníčky, inkrustace zejména ve sparách. Na podhledu nosné konstrukce jsou viditelné podélné trhliny.

Na nosníku č. 8 u opěry č. 1 jsou podélné trhliny s výluhem a inkrustací.

Nosná konstrukce má protečené krajní spáry, zejména vpravo mezi krajními nosníky. Také jsou potečené stěny fasádních nosníků.

Do dutin nosníků silně zatéká, mostní závěry jsou nefunkční.,

[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.

Závěry na mostě nejsou, což je docela vážná konstrukční závada v tomto případě.

3. Mostní svršek

[3.1] 3.1 Vozovka Závady na vozovce jsou prosedliny před i za mostem, výtluky, výspravy, trhliny v dilatacích. Na krajnici jsou patrné nánosy nečistot. V krajnici je uchycena vegetace.

Vozovka má před mostem velkou příčnou trhlínu. Spára uprostřed je proježděná, s výtluky.

[3.2] 3.3.1 Římsa Na obou stranách mají mostní římsy olámané hrany s uchycenými mechy a obnaženou korodující výztuž. Na obou stranách mostu je patrný průsak pod římsou.

Římsy nejsou zaspárovány. Dochází k zatékání.

[3.3] 3.5 Izolační systém mostovky Izolace není funkční, podél římsy zatéká ve velkém rozsahu.

[3.4] 3.6 Odvodnění mostu Odvodňovacími otvory v nosnících KA musela opakovaně téci voda podle výluhů na podhledu.

4. Vybavení mostu

[4.1] 4.1 Svodidla/zábradelní svodidla Ocelová svodidla jsou bez závad.

[4.2] 4.2 Zábradlí Konstrukce zábradlí na obou stranách mostu nevyhovuje z hlediska výšky (výška zábradlí je 0,95 m).

PŘÍLOHA č.2

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2019

HPM 34740-3 (13.9.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

- | | | | |
|-------|-----|-------------------------------------|--|
| [4.3] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu | Označení mostu tabulkami s evidenčními čísly je čitelné. |
| [4.4] | 4.6 | Území pod mostem a přístupové cesty | <p>Pod mostem je přirozené dno s naplaveninami, nečistotami a uchycenou vegetací.</p> <p>Přístupnost k nosné konstrukci mostu je dobrá (do 2m). Přístupové cesty jsou zarostlé vzrostlou vegetací, vysokými travními plevelnými porosty.</p> <p>Dochází k rozpadu odláždění svahů u paty opěr.</p> |

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

Údržba se provádí v minimálním rozsahu v rámci možností správce.

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

3.odstranění nutno do 1 roku

- | | | | |
|-----|-------|--------------|-------------------------|
| [1] | 1.3.1 | Zemní těleso | Provést opravu zádlahy. |
|-----|-------|--------------|-------------------------|

3. odstranění do 2 let

- | | | | |
|-----|-------|-------------------------------------|---|
| [2] | 1.2.4 | Křídlo | Opravit zdivo opěr a křídel. |
| [3] | 2.1 | Nosná konstrukce | Provést kontrolu kotevní oblasti a dutin nosníků . |
| [4] | 4.6 | Území pod mostem a přístupové cesty | Odstranit náplav pod mostem. Odstranit vegetaci kolem mostu |
| [5] | 4.6 | Území pod mostem a přístupové cesty | Opravit zádlahu svahů pod mostem. |
| [6] | 4.6 | Území pod mostem a přístupové cesty | Opravit zádlahu svahů pod mostem. |

2.odstranění nutno do 5 let

- | | | | |
|-----|-----|-------------------------|---|
| [7] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla | Přípravit dokumentaci na výměnu hydroizolace a kompletního svršku. Do 5 let stavbu realizovat. Doplnit při tom závěrné zdi. U opěry 2 vpravo po otevření mostu prozkoumat příčinu rozevření trhliny ve vetknutí křídla. |
| [8] | 2.1 | Nosná konstrukce | Plánovat celkovou rekonstrukci vozovky včetně výměny hydroizolace a mostních závěrů. |
| [9] | 2.3 | Mostní závěry | Vybetonovat závěrné zídky dodatečně na opěrách s zřítit nové podpovrchové závěry. |

PŘÍLOHA č.2

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2019

HPM 34740-3 (13.9.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

[10] 3.1 Vozovka Kompletní výměna mostního svršku.

bez uvedení naléhavosti

[11] 3.3.1 Římsa Přetěsnit spáry říms.

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

Datum projednání: 29.11.2019

Číslo jednací:

Poznámka:

Výsledky a závěry HP byly projednány s inspektorem mostů panem Josefem Culkou.

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

Stavební stav

Zatížitelnost

Spodní stavba

Způsob zjištění zatížitelnosti:

Stavební stav:

N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)

IV - Uspokojivý (koefic. $a=0.8$)

$V_n = 20.0t$

Nosná konstrukce

$V_r = 48t$

Stavební stav:

$V_e = 117t$

V - Špatný (koefic. $a=0.6$)

Max.nápravový tlak = 18.0t

Použitelnost: II - Podmíněně použitelné

Poznámka ke stavu a použitelnosti

Poznámka k zatížitelnosti

Stavební stav mostu byl změněn, vlivem zatékání do NK a počínající korozi výztuže.

Zatížitelnost se mění. Hodnoty zatížitelnosti byly redukovány na základě stavebního stavu příslušným koeficientem alfa. Hodnota nápravového tlaku určena dle ČSN 736222 jako 3/8 V_r .

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 2021

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

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2019

HPM 34740-3 (13.9.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



Pohled ve směru staničení



Celkový pohled levá strana - NAS



Celkový pohled pravá strana - POS

PŘÍLOHA č.2

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2019

HPM 34740-3 (13.9.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Pohled na opěru č. 1



Pohled na nosnou konstrukci



Pohled na opěru č. 2

PŘÍLOHA č.2

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2019

HPM 34740-3 (13.9.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Křídlo č. 1 - levá strana



Křídlo č. 2 - levá strana



Křídlo č. 1 - pravá strana

PŘÍLOHA č.2

HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2019

HPM 34740-3 (13.9.2019, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Křídlo č. 2 - pravá strana

PŘÍLOHA č.2

MOSTNÍ LIST

MOSTNÍ LIST

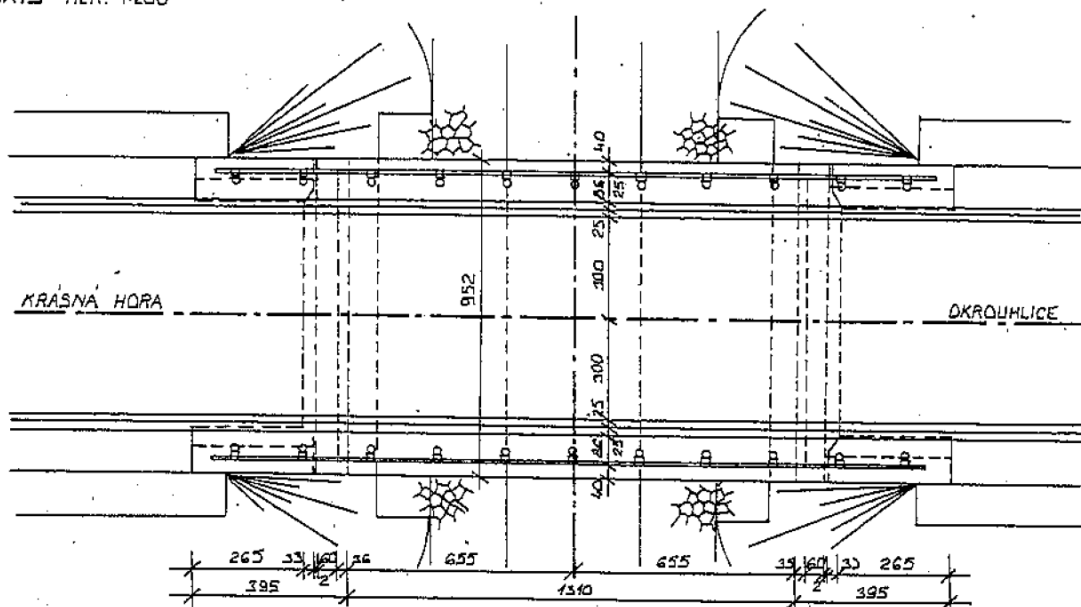
Mostní list mostu pozemní komunikace			
Ev.č. mostu:	34740-3		
Název mostu:	Most přes Perlový potok za Krásnou Horou		
Místní název:	HB		
Předmět přemostění:	Vodoteč (stálý průtok)		
Převáděná komunikace:	3. třída / 34740		
Název převáděné komunikace:			
Staničení liniové:	8.655 km	Staničení na úseku: 0.420 km	
Rok postavení:	1983		
Rok poslední rekonstrukce:			
Kraj:	Vysočina		
Okres:	Havlíčkův Brod		
Obec (MČ):	Krásná Hora		
Katastrální území:	Krásná Hora		
Správce mostu:	Kraj Vysočina, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, KSÚSV Havlíčkův Brod, cestní správa Havlíčkův Brod		
Zpracovatel mostního listu:			
Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení: $V_n = -$ $V_r = -$ $V_e = -$ $V_{aj}(V_a) = -$ Rok:			
Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení: N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý) $V_n = 20.0 \text{ t}$ $V_r = 48 \text{ t}$ $V_e = 117 \text{ t}$ $V_{aj}(V_a) = 18.0 \text{ t}$ Rok: 2019			
Základní údaje			
Celkový počet polí: 1		Délka přemostění: 13.10 m	Délka NK: 15.00 m
Šikmost: Kolmý 100.00 g		Volná šířka: 7.86 m	Celková šířka mostu: 9.52 m
Plocha mostu: 142.80 m ²			
Souřadnice mostu		S-JTSK X: -674736 Y: -1105781	WGS: 49.607010°N 15.472812°E
Popis spodní stavby: Opěry: plně osazené na piloty ze ŽB B250.			
Popis nosné konstrukce: 9ks PREFA nosníků z předpjatého betonu typ KA-73, dl. 15m, nosníky vzájemně spojeny dodatečně zabetonovanou spárou.			
Poznámka k nosné konstrukci:			
Ostatní údaje			
Výška mostu nad terénem: 3.80 m		Výška NK nad hladinou vody: 3.60 m	
$Q_{100} = -$		Normální hladina vody: 0.30 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: Železobeton
	Délka: 9.10 až 9.10 m	Šířka: 1.30 až 1.30 m	Výška: 1.86 až 2.06 m
Nosná konstrukce			
-	Počet polí: 1		
	Šikmá světlost: 13.10 m	Kolmá světlost: 13.10 m	Konstrukční výška: 0.70 m
	Rozpětí: 14.40 m	Šířka NK min.: - m	Šířka NK max.: - m
	Převažující materiál: Předpjatý beton PREFA Další materiál: Nezanedbatelný		
	Druh statického působení: Deska prostá Prefabrikát: KA-73		
Vozovka			
-	Povrch komunikace: Živice	Skladba vozovky:	
	Šířka mezi obrubami: 7.86 m		
Chodníky			
- (Levý chodník)	Povrch chodníku: Nezanedbatelný	Šířka chodníku: 0.00 m	Plocha chodníku: 0.00 m ²
- (Pravý chodník)	Povrch chodníku: Nezanedbatelný	Šířka chodníku: 0.00 m	Plocha chodníku: 0.00 m ²
Svodidla/zábradelní svodidla			
-	Druh svodidla:	Výrobce:	Délka: - m
	Zábradelní svodidlo NHKG, v. 0.96m.		
Cizí zařízení na mostě			

MOSTNÍ LIST

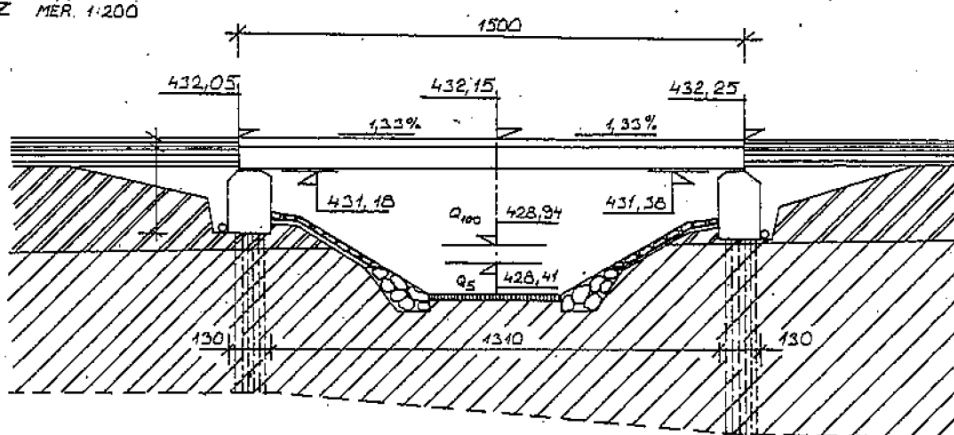
-	Typ zařízení:	Správce:
Správní údaje		
Archivace projektu: Nezadaná		
Klasifikační stupeň stavu mostu		
Nosná konstrukce: V - Špatný	Spodní stavba: IV - Uspokojivý	Použitelnost: II - Podminěně použitelné
Datum provedení poslední HPM(1HPM,MPM): 13.9.2019		
Reprodukční pořizovací hodnota: 0.00 Kč		Datum posledního stanovení: -
Dne:		Vypracoval - podpis:
Datum tisku: 25.9.2020 12:57 Vytisknul z BMS: Jihlava ksus		

MOSTNÍ LIST

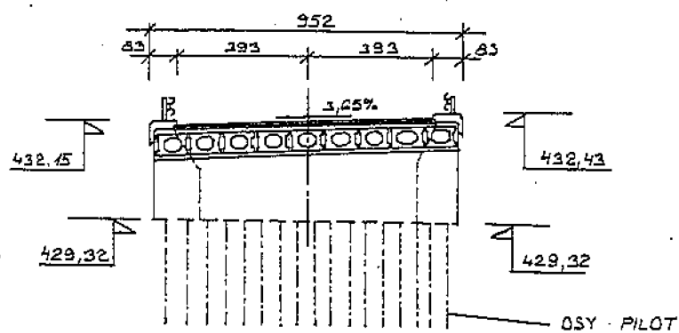
PŮDORYS MĚŘ. 1:200



PODELNÝ ŘEZ MĚŘ. 1:200



PŘÍČNÝ ŘEZ MĚŘ. 1:200



Schematický náčrt mostu, převzatý z ML

PŘÍLOHA č.3

TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA 73 - 15m

sestavěné dílky dřevů přesahující výšku /tým aj přibližných kšálov/ po ich zapnutí. Kromě dřívka mají aj kábelové kábelky.

V. KLASIFIKACE KONSTRUKCE

1. Rozdělení nosníků v konstrukci

Statistický výpočet se uskutečňuje aj podrobnějším posouzením nosníků v konstrukci a vzhledem k tomu, že nosníky jsou sestaveny z dřevů, které mají různé vlastnosti, je třeba je rozdělit do skupin podle druhu dřeva a podle způsobu výroby.

a/ dřeviny nosníků v konstrukci se rozdělují na:

b/ nosníky dřeviny nosníků se rozdělují na:

c/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

d/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

e/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

f/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

g/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

h/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

i/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

j/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

k/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

l/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

m/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

n/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

o/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

p/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

q/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

r/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

s/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

t/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

u/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

v/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

w/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

x/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

y/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

z/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

aa/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

ab/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

ac/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

ad/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

ae/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

af/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

ag/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

ah/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

ai/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

aj/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

ak/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

al/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

am/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

an/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

ao/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

ap/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

aq/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

ar/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

as/ dřeviny nosníků se rozdělují na:

11. Přílohy

11.1. Příloha 1 - Tabulka 1 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.2. Příloha 2 - Tabulka 2 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.3. Příloha 3 - Tabulka 3 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.4. Příloha 4 - Tabulka 4 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.5. Příloha 5 - Tabulka 5 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.6. Příloha 6 - Tabulka 6 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.7. Příloha 7 - Tabulka 7 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.8. Příloha 8 - Tabulka 8 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.9. Příloha 9 - Tabulka 9 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.10. Příloha 10 - Tabulka 10 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.11. Příloha 11 - Tabulka 11 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.12. Příloha 12 - Tabulka 12 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.13. Příloha 13 - Tabulka 13 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.14. Příloha 14 - Tabulka 14 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.15. Příloha 15 - Tabulka 15 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.16. Příloha 16 - Tabulka 16 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.17. Příloha 17 - Tabulka 17 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.18. Příloha 18 - Tabulka 18 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.19. Příloha 19 - Tabulka 19 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.20. Příloha 20 - Tabulka 20 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.21. Příloha 21 - Tabulka 21 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.22. Příloha 22 - Tabulka 22 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.23. Příloha 23 - Tabulka 23 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.24. Příloha 24 - Tabulka 24 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.25. Příloha 25 - Tabulka 25 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.26. Příloha 26 - Tabulka 26 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.27. Příloha 27 - Tabulka 27 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.28. Příloha 28 - Tabulka 28 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.29. Příloha 29 - Tabulka 29 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.30. Příloha 30 - Tabulka 30 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.31. Příloha 31 - Tabulka 31 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.32. Příloha 32 - Tabulka 32 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.33. Příloha 33 - Tabulka 33 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.34. Příloha 34 - Tabulka 34 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.35. Příloha 35 - Tabulka 35 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.36. Příloha 36 - Tabulka 36 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.37. Příloha 37 - Tabulka 37 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.38. Příloha 38 - Tabulka 38 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.39. Příloha 39 - Tabulka 39 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.40. Příloha 40 - Tabulka 40 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.41. Příloha 41 - Tabulka 41 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.42. Příloha 42 - Tabulka 42 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.43. Příloha 43 - Tabulka 43 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.44. Příloha 44 - Tabulka 44 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.45. Příloha 45 - Tabulka 45 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.46. Příloha 46 - Tabulka 46 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.47. Příloha 47 - Tabulka 47 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.48. Příloha 48 - Tabulka 48 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.49. Příloha 49 - Tabulka 49 - Typy nosníků a jejich rozměry.

11.50. Příloha 50 - Tabulka 50 - Typy nosníků a jejich rozměry.

TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA 73 - 15m

TAB.Č.2 – VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ

KATEGÓRIA	D 24,5	KATEGÓRIA	S 7,5 + 2,0,5 m	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ
KATEGÓRIA	D 24,5	KATEGÓRIA	S 7,5 + 2,0,5 m	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ
KATEGÓRIA	D 24,5	KATEGÓRIA	S 7,5 + 2,0,5 m	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ

TABUĽKY Č.1 A 3 SÚ SPRACOVANÉ PODĽA ÚDAJŮ PLATNÝCH PRE INTENZITY
 DRUKU "A".

KONŠTRUKCIE MOSTŮV Z PREFABRIKÁTOV KA-73	
TABUĽKY PODPOROVÝCH REAKCÍ A ZAKLADNÝCH ÚDAJŮ O NOSNÍKOCH	STR.
	11

**TAB.Č.1 – MAX. PODPOROVÉ REAKCIE PRE 1 NOSNÍK V MĖP
 NOSNÁ KONŠTRUKCIA KOLMÁ**

KATEGÓRIA	D 24,5	KATEGÓRIA	S 7,5 + 2,0,5 m	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ
KATEGÓRIA	D 24,5	KATEGÓRIA	S 7,5 + 2,0,5 m	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ
KATEGÓRIA	D 24,5	KATEGÓRIA	S 7,5 + 2,0,5 m	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ

POZNÁMKY: 1. HODNOTY V RIADKU Č.2 PLATIA PRE ŠIRÁKU ŠIRKY 2 cm
 2. HODNOTY V RIADKU Č.3 PLATIA PRE ŠIRÁKU ŠIRKY 7 cm
 3. HODNOTY V RIADKU Č.4 A 13 SÚ VÝPOČTOVÉ BEZ UVAŽOVANIA DYNAMICKÉHO SOUČiniteĽA
 4. HODNOTY V RIADKU Č.1 A 8 SÚ URČENÉ BEZ VÁHY DOBĚTOVÝCH KONECŮ PRE
 KOVENIE MOSTNEJ PRECHODOVEJ KONŠTRUKCIE.

TAB.Č.3 – ZÁKL. ROZMERY A SPOTREBA HL. STAVEB HMŮT NA 1 NOSNÍK

KATEGÓRIA	D 24,5	KATEGÓRIA	S 7,5 + 2,0,5 m	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ
KATEGÓRIA	D 24,5	KATEGÓRIA	S 7,5 + 2,0,5 m	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ
KATEGÓRIA	D 24,5	KATEGÓRIA	S 7,5 + 2,0,5 m	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ	VÝPOČTOVÉ ZAJAŽOVACIE SCHEMÝ

TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA 73 - 15m

POZNÁMKY :

1. VPLYVOVÉ ČARY SÚ ODVODENÉ IBA PRE 1 NOSNÍK.
2. VPLYVOVÉ ČARY PLATIA PRE KOLNÉ MOSTY. VEĽKOSŤ PRIEHRUBU NOSNEJ KONŠTRUKCIE ŠIRŠIEHO MOSTA BUDE MEŇŠIA.
3. AK ZAŤAŽENIE UOÁVAME V M_0 A DĹŽKY V m, POTOM VÝPOČÍTANÁ HODNOTA PRIEHRUBU JE V mm.

POSTUP PRI VÝPOČTE PRIEHRUBU

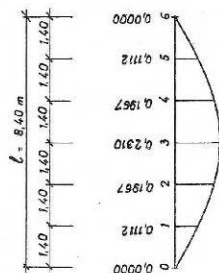
ZA ZAŤAŽENIE TREBA DOSADIŤ SÚČET BREMIEN, PR NACHÁDZAJÚCICH NA CELEJ ŠÍRKE MOSTA V UVAŽOVA-
NOM REZE (ROVNOBŹENOM S OSMI ULOŽENIA) A TEN-
TO SÚČET DELIŤ POČTOM NOSNÍKOV „n“ V PRIEČNOM
REZE MOSTA, T.J. $\Sigma P/n$.

PRI POSUDZOVANÍ ÚČINNOSTI SÚŤROBNÉHO ZAŤA-
ŽENIA, U' PRI ZAŤAŽKÁVACEJ SKÚŠKE MOSTOV POD-
LA ČL 38 ČSN 73 5209 SA ZA MENOVATEĽA V ZLOH-
KU DOSADI :

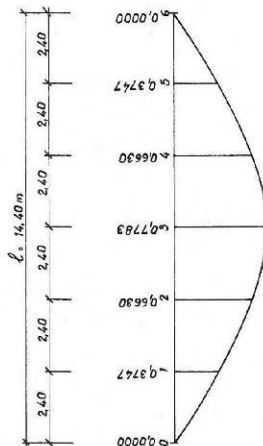
$$M_{dm} - M_0 - \frac{1}{8} q l^2$$

KDE q - VÁHA ŠKÁROVÉHO BETÓNU, VOZOVKY A CHOD-
NÍKOV, RESP. ZVODIOIEL V M_p/m PODLA
PROJEKTU, PRIPADAJÚCA NA JEDEN NOSNÍK.

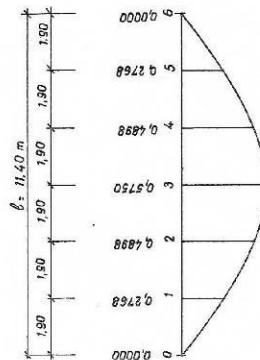
NOSNÍK DĹŽKY 9 m



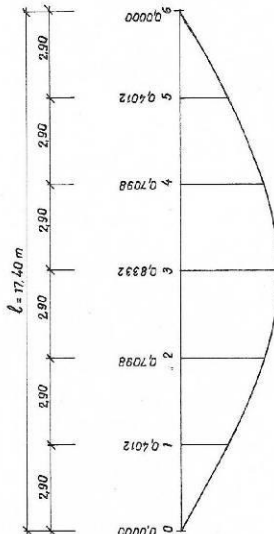
NOSNÍK DĹŽKY 15 m



NOSNÍK DĹŽKY 12 m



NOSNÍK DĹŽKY 18 m



POUŽITÉ SYMBOLY :

- l — ROZPÄTIE NOSNÍKA
- J_k — MOMENT ZOTRVAČNOSTI PRIEREZU JEDNÉHO NOSNÍKA
- J_k — MOMENT ZOTRVAČNOSTI PRIEREZU V KRÚTENÍ JEDNÉHO NOSNÍKA
- E_b — MODUL PRUŽNOSTI BETÓNU B 500 PODLA ČSN 73 1231
- M_{dm} — DIMENZAČNÝ MOMENT OD ZAŤ HLAVNEHO VĚTANE DYH UČINKOV V $l/2$
- M_0 — MOMENT OD VLÁSTNEJ VÁHY NOSNÍKA BEZ VÁHY ŠKÁROVÉHO BETÓNU.
- δ — DYNAMICKÝ SÚČINITEL

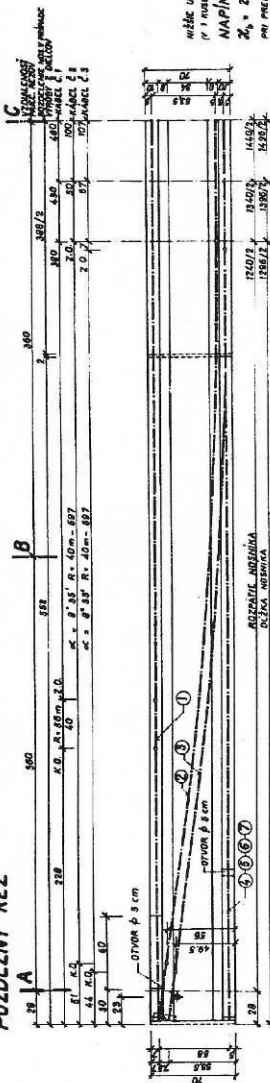
TABUĽKA STATICKÝCH A DIMENZAČNÝCH VEĽCÍN

typová dĺžka	l m	J_0 m ⁴	J_k m ⁴	E_b Mpa/m ²	M_{dm} Mpm	M_0 Mpm	δ
9	6.40	0.013887	0.024615	3 850 000	41.83	7.03	1.22
12	11.40	0.013843	0.024615	3 850 000	64.48	12.95	1.18
15	14.40	0.020760	0.032914	3 850 000	93.80	22.01	1.15
18	17.40	0.034213	0.046452	3 850 000	131.14	35.09	1.12

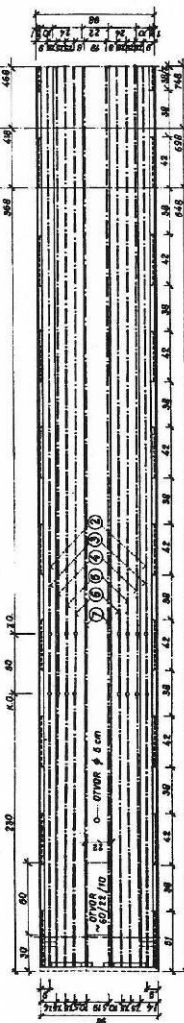
KONŠTRUKCIE MOSTOV Z PREFABRIKATOV KA-73	
VPLYVOVÉ ČARY PRIEHRUBU PRE STRED ROZPÄTIA	STR. 12

TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA 73 - 15m

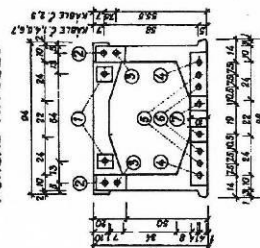
ULOŽENIE PREDPÍNACEJ VÝSTUŽE V NOSNÍKU DRUHU „A“ DĹŽKY 15 m POZDOLNÝ REZ



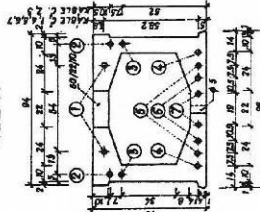
VODOROVNÝ REZ (KÁBLE Č.1 SÚ PRIAMÉ A NE SÚ ZAKRSLÉNE)



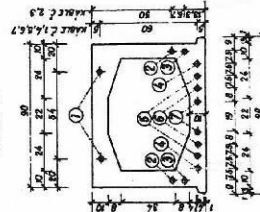
POHĽAD NA ČELO



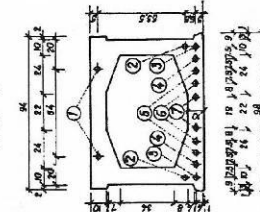
REZ A



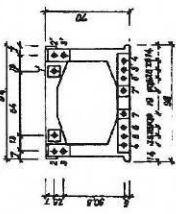
REZ B



REZ C



POSTUP PREDPÍNANIA V 2 STUPŇOCH

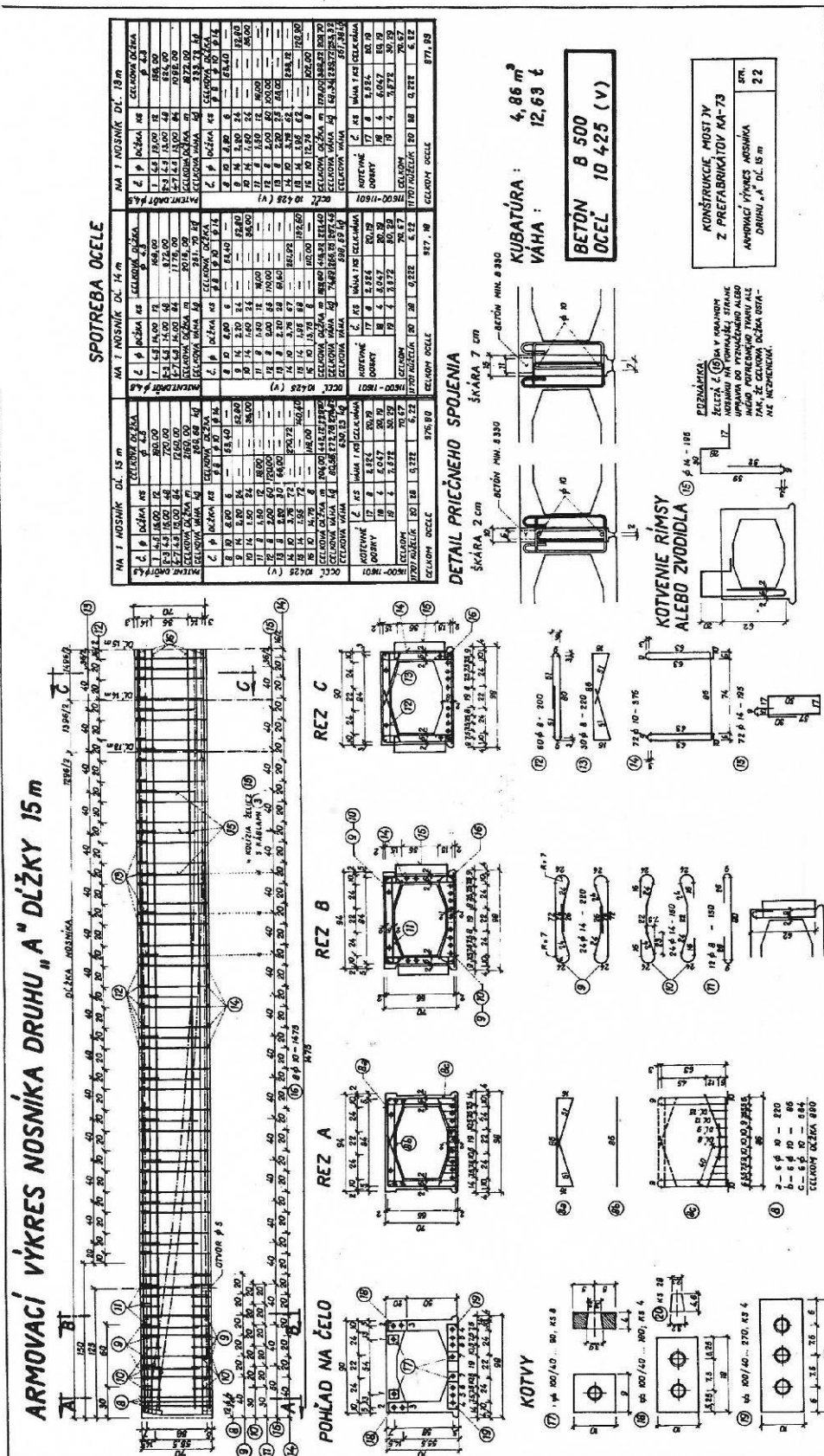


VÝŠKA ÚSTROJNÝ POSTUP PLATÍ PRE KONŠTRUKČNÝ VÝŠKOVÝ VEĽKOSŤ
 (V 1 FÁZE) A VÝŠKOVÝ ÚSTROJNÝ VEĽKOSŤ (V 2 FÁZE)

NAPÍNANIE NA 1. STUPEŇ

$Z_{k1} = 200 \text{ kg/cm}^2$
 PRI PREDPÍNANÍ NA 1. STUPEŇ BUDE KÁBLE NAPÍNANÉ V TOTO
 PORADÍ: 1-6, 1-7, 2-3, 2-4, 3-5, 3-6, 4-5, 4-6, 5-6, 5-7, 6-7, 6-8, 7-8, 8-9, 9-10, 10-11, 11-12, 12-13, 13-14, 14-15, 15-16, 16-17, 17-18, 18-19, 19-20, 20-21, 21-22, 22-23, 23-24, 24-25, 25-26, 26-27, 27-28, 28-29, 29-30, 30-31, 31-32, 32-33, 33-34, 34-35, 35-36, 36-37, 37-38, 38-39, 39-40, 40-41, 41-42, 42-43, 43-44, 44-45, 45-46, 46-47, 47-48, 48-49, 49-50, 50-51, 51-52, 52-53, 53-54, 54-55, 55-56, 56-57, 57-58, 58-59, 59-60, 60-61, 61-62, 62-63, 63-64, 64-65, 65-66, 66-67, 67-68, 68-69, 69-70, 70-71, 71-72, 72-73, 73-74, 74-75, 75-76, 76-77, 77-78, 78-79, 79-80, 80-81, 81-82, 82-83, 83-84, 84-85, 85-86, 86-87, 87-88, 88-89, 89-90, 90-91, 91-92, 92-93, 93-94, 94-95, 95-96, 96-97, 97-98, 98-99, 99-100, 100-101, 101-102, 102-103, 103-104, 104-105, 105-106, 106-107, 107-108, 108-109, 109-110, 110-111, 111-112, 112-113, 113-114, 114-115, 115-116, 116-117, 117-118, 118-119, 119-120, 120-121, 121-122, 122-123, 123-124, 124-125, 125-126, 126-127, 127-128, 128-129, 129-130, 130-131, 131-132, 132-133, 133-134, 134-135, 135-136, 136-137, 137-138, 138-139, 139-140, 140-141, 141-142, 142-143, 143-144, 144-145, 145-146, 146-147, 147-148, 148-149, 149-150, 150-151, 151-152, 152-153, 153-154, 154-155, 155-156, 156-157, 157-158, 158-159, 159-160, 160-161, 161-162, 162-163, 163-164, 164-165, 165-166, 166-167, 167-168, 168-169, 169-170, 170-171, 171-172, 172-173, 173-174, 174-175, 175-176, 176-177, 177-178, 178-179, 179-180, 180-181, 181-182, 182-183, 183-184, 184-185, 185-186, 186-187, 187-188, 188-189, 189-190, 190-191, 191-192, 192-193, 193-194, 194-195, 195-196, 196-197, 197-198, 198-199, 199-200, 200-201, 201-202, 202-203, 203-204, 204-205, 205-206, 206-207, 207-208, 208-209, 209-210, 210-211, 211-212, 212-213, 213-214, 214-215, 215-216, 216-217, 217-218, 218-219, 219-220, 220-221, 221-222, 222-223, 223-224, 224-225, 225-226, 226-227, 227-228, 228-229, 229-230, 230-231, 231-232, 232-233, 233-234, 234-235, 235-236, 236-237, 237-238, 238-239, 239-240, 240-241, 241-242, 242-243, 243-244, 244-245, 245-246, 246-247, 247-248, 248-249, 249-250, 250-251, 251-252, 252-253, 253-254, 254-255, 255-256, 256-257, 257-258, 258-259, 259-260, 260-261, 261-262, 262-263, 263-264, 264-265, 265-266, 266-267, 267-268, 268-269, 269-270, 270-271, 271-272, 272-273, 273-274, 274-275, 275-276, 276-277, 277-278, 278-279, 279-280, 280-281, 281-282, 282-283, 283-284, 284-285, 285-286, 286-287, 287-288, 288-289, 289-290, 290-291, 291-292, 292-293, 293-294, 294-295, 295-296, 296-297, 297-298, 298-299, 299-300, 300-301, 301-302, 302-303, 303-304, 304-305, 305-306, 306-307, 307-308, 308-309, 309-310, 310-311, 311-312, 312-313, 313-314, 314-315, 315-316, 316-317, 317-318, 318-319, 319-320, 320-321, 321-322, 322-323, 323-324, 324-325, 325-326, 326-327, 327-328, 328-329, 329-330, 330-331, 331-332, 332-333, 333-334, 334-335, 335-336, 336-337, 337-338, 338-339, 339-340, 340-341, 341-342, 342-343, 343-344, 344-345, 345-346, 346-347, 347-348, 348-349, 349-350, 350-351, 351-352, 352-353, 353-354, 354-355, 355-356, 356-357, 357-358, 358-359, 359-360, 360-361, 361-362, 362-363, 363-364, 364-365, 365-366, 366-367, 367-368, 368-369, 369-370, 370-371, 371-372, 372-373, 373-374, 374-375, 375-376, 376-377, 377-378, 378-379, 379-380, 380-381, 381-382, 382-383, 383-384, 384-385, 385-386, 386-387, 387-388, 388-389, 389-390, 390-391, 391-392, 392-393, 393-394, 394-395, 395-396, 396-397, 397-398, 398-399, 399-400, 400-401, 401-402, 402-403, 403-404, 404-405, 405-406, 406-407, 407-408, 408-409, 409-410, 410-411, 411-412, 412-413, 413-414, 414-415, 415-416, 416-417, 417-418, 418-419, 419-420, 420-421, 421-422, 422-423, 423-424, 424-425, 425-426, 426-427, 427-428, 428-429, 429-430, 430-431, 431-432, 432-433, 433-434, 434-435, 435-436, 436-437, 437-438, 438-439, 439-440, 440-441, 441-442, 442-443, 443-444, 444-445, 445-446, 446-447, 447-448, 448-449, 449-450, 450-451, 451-452, 452-453, 453-454, 454-455, 455-456, 456-457, 457-458, 458-459, 459-460, 460-461, 461-462, 462-463, 463-464, 464-465, 465-466, 466-467, 467-468, 468-469, 469-470, 470-471, 471-472, 472-473, 473-474, 474-475, 475-476, 476-477, 477-478, 478-479, 479-480, 480-481, 481-482, 482-483, 483-484, 484-485, 485-486, 486-487, 487-488, 488-489, 489-490, 490-491, 491-492, 492-493, 493-494, 494-495, 495-496, 496-497, 497-498, 498-499, 499-500, 500-501, 501-502, 502-503, 503-504, 504-505, 505-506, 506-507, 507-508, 508-509, 509-510, 510-511, 511-512, 512-513, 513-514, 514-515, 515-516, 516-517, 517-518, 518-519, 519-520, 520-521, 521-522, 522-523, 523-524, 524-525, 525-526, 526-527, 527-528, 528-529, 529-530, 530-531, 531-532, 532-533, 533-534, 534-535, 535-536, 536-537, 537-538, 538-539, 539-540, 540-541, 541-542, 542-543, 543-544, 544-545, 545-546, 546-547, 547-548, 548-549, 549-550, 550-551, 551-552, 552-553, 553-554, 554-555, 555-556, 556-557, 557-558, 558-559, 559-560, 560-561, 561-562, 562-563, 563-564, 564-565, 565-566, 566-567, 567-568, 568-569, 569-570, 570-571, 571-572, 572-573, 573-574, 574-575, 575-576, 576-577, 577-578, 578-579, 579-580, 580-581, 581-582, 582-583, 583-584, 584-585, 585-586, 586-587, 587-588, 588-589, 589-590, 590-591, 591-592, 592-593, 593-594, 594-595, 595-596, 596-597, 597-598, 598-599, 599-600, 600-601, 601-602, 602-603, 603-604, 604-605, 605-606, 606-607, 607-608, 608-609, 609-610, 610-611, 611-612, 612-613, 613-614, 614-615, 615-616, 616-617, 617-618, 618-619, 619-620, 620-621, 621-622, 622-623, 623-624, 624-625, 625-626, 626-627, 627-628, 628-629, 629-630, 630-631, 631-632, 632-633, 633-634, 634-635, 635-636, 636-637, 637-638, 638-639, 639-640, 640-641, 641-642, 642-643, 643-644, 644-645, 645-646, 646-647, 647-648, 648-649, 649-650, 650-651, 651-652, 652-653, 653-654, 654-655, 655-656, 656-657, 657-658, 658-659, 659-660, 660-661, 661-662, 662-663, 663-664, 664-665, 665-666, 666-667, 667-668, 668-669, 669-670, 670-671, 671-672, 672-673, 673-674, 674-675, 675-676, 676-677, 677-678, 678-679, 679-680, 680-681, 681-682, 682-683, 683-684, 684-685, 685-686, 686-687, 687-688, 688-689, 689-690, 690-691, 691-692, 692-693, 693-694, 694-695, 695-696, 696-697, 697-698, 698-699, 699-700, 700-701, 701-702, 702-703, 703-704, 704-705, 705-706, 706-707, 707-708, 708-709, 709-710, 710-711, 711-712, 712-713, 713-714, 714-715, 715-716, 716-717, 717-718, 718-719, 719-720, 720-721, 721-722, 722-723, 723-724, 724-725, 725-726, 726-727, 727-728, 728-729, 729-730, 730-731, 731-732, 732-733, 733-734, 734-735, 735-736, 736-737, 737-738, 738-739, 739-740, 740-741, 741-742, 742-743, 743-744, 744-745, 745-746, 746-747, 747-748, 748-749, 749-750, 750-751, 751-752, 752-753, 753-754, 754-755, 755-756, 756-757, 757-758, 758-759, 759-760, 760-761, 761-762, 762-763, 763-764, 764-765, 765-766, 766-767, 767-768, 768-769, 769-770, 770-771, 771-772, 772-773, 773-774, 774-775, 775-776, 776-777, 777-778, 778-779, 779-780, 780-781, 781-782, 782-783, 783-784, 784-785, 785-786, 786-787, 787-788, 788-789, 789-790, 790-791, 791-792, 792-793, 793-794, 794-795, 795-796, 796-797, 797-798, 798-799, 799-800, 800-801, 801-802, 802-803, 803-804, 804-805, 805-806, 806-807, 807-808, 808-809, 809-810, 810-811, 811-812, 812-813, 813-814, 814-815, 815-816, 816-817, 817-818, 818-819, 819-820, 820-821, 821-822, 822-823, 823-824, 824-825, 825-826, 826-827, 827-828, 828-829, 829-830, 830-831, 831-832, 832-833, 833-834, 834-835, 835-836, 836-837, 837-838, 838-839, 839-840, 840-841, 841-842, 842-843, 843-844, 844-845, 845-846, 846-847, 847-848, 848-849, 849-850, 850-851, 851-852, 852-853, 853-854, 854-855, 855-856, 856-857, 857-858, 858-859, 859-860, 860-861, 861-862, 862-863, 863-864, 864-865, 865-866, 866-867, 867-868, 868-869, 869-870, 870-871, 871-872, 872-873, 873-874, 874-875, 875-876, 876-877, 877-878, 878-879, 879-880, 880-881, 881-882, 882-883, 883-884, 884-885, 885-886, 886-887, 887-888, 888-889, 889-890, 890-891, 891-892, 892-893, 893-894, 894-895, 895-896, 896-897, 897-898, 898-899, 899-900, 900-901, 901-902, 902-903, 903-904, 904-905, 905-906, 906-907, 907-908, 908-909, 909-910, 910-911, 911-912, 912-913, 913-914, 914-915, 915-916, 916-917, 917-918, 918-919, 919-920, 920-921, 921-922, 922-923, 923-924, 924-925, 925-926, 926-927, 927-928, 928-929, 929-930, 930-931, 931-932, 932-933, 933-934, 934-935, 935-936, 936-937, 937-938, 938-939, 939-940, 940-941, 941-942, 942-943, 943-944, 944-945, 945-946, 946-947, 947-948, 948-949, 949-950, 950-951, 951-952, 952-953, 953-954, 954-955, 955-956, 956-957, 957-958, 958-959, 959-960, 960-961, 961-962, 962-963, 963-964, 964-965, 965-966, 966-967, 967-968, 968-969, 969-

TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA 73 - 15m



OZNAČENÍ POUŽITÁ V PŘÍLOZE č.5



C

- místa odběru vzorků pro stanovení obsahu chloridů v betonu



KB

- místa stanovení hloubky karbonatace betonu



V

- místa provedení jádrových vývrtů pro zkoušky pevnosti betonu v tlaku



VM

- místa provedení jádrových vývrtů pro zkoušky odolnosti betonu proti působení vody a CHRL .



K(D)

- místa optického vyšetření konstrukce v místě kabelového kanálku nosníku KA-73 (dutiny nosníku)



SK

- místa provedení sondy ke zjištění skladby vozovky na mostě

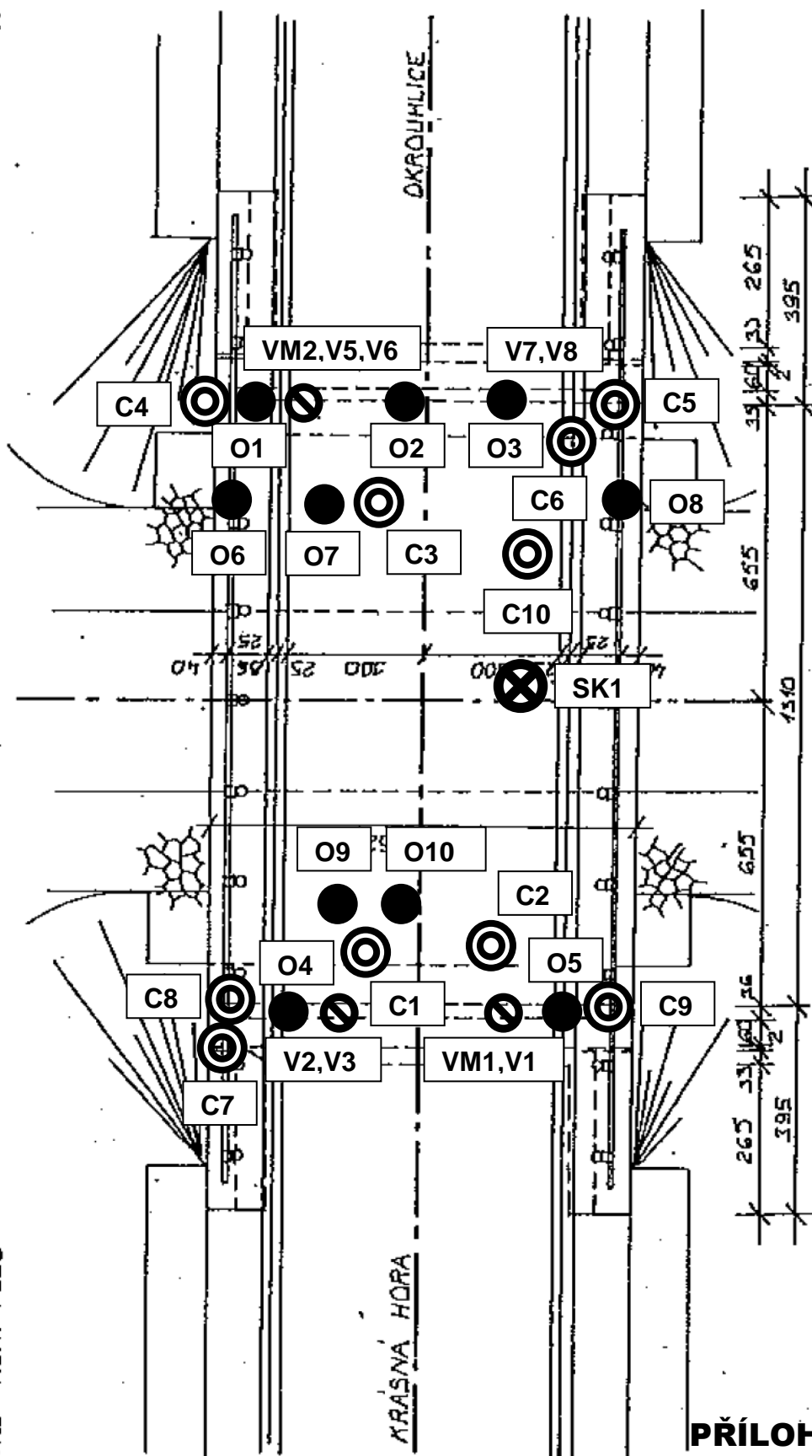


O

- místa provedení odtrhových zkoušek ke zjištění pevnosti betonu v tahu povrchových vrstev

SCHÉMA MOSTU - PŮDORYS **ZAKRESLENÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST**

OPĚRA 2

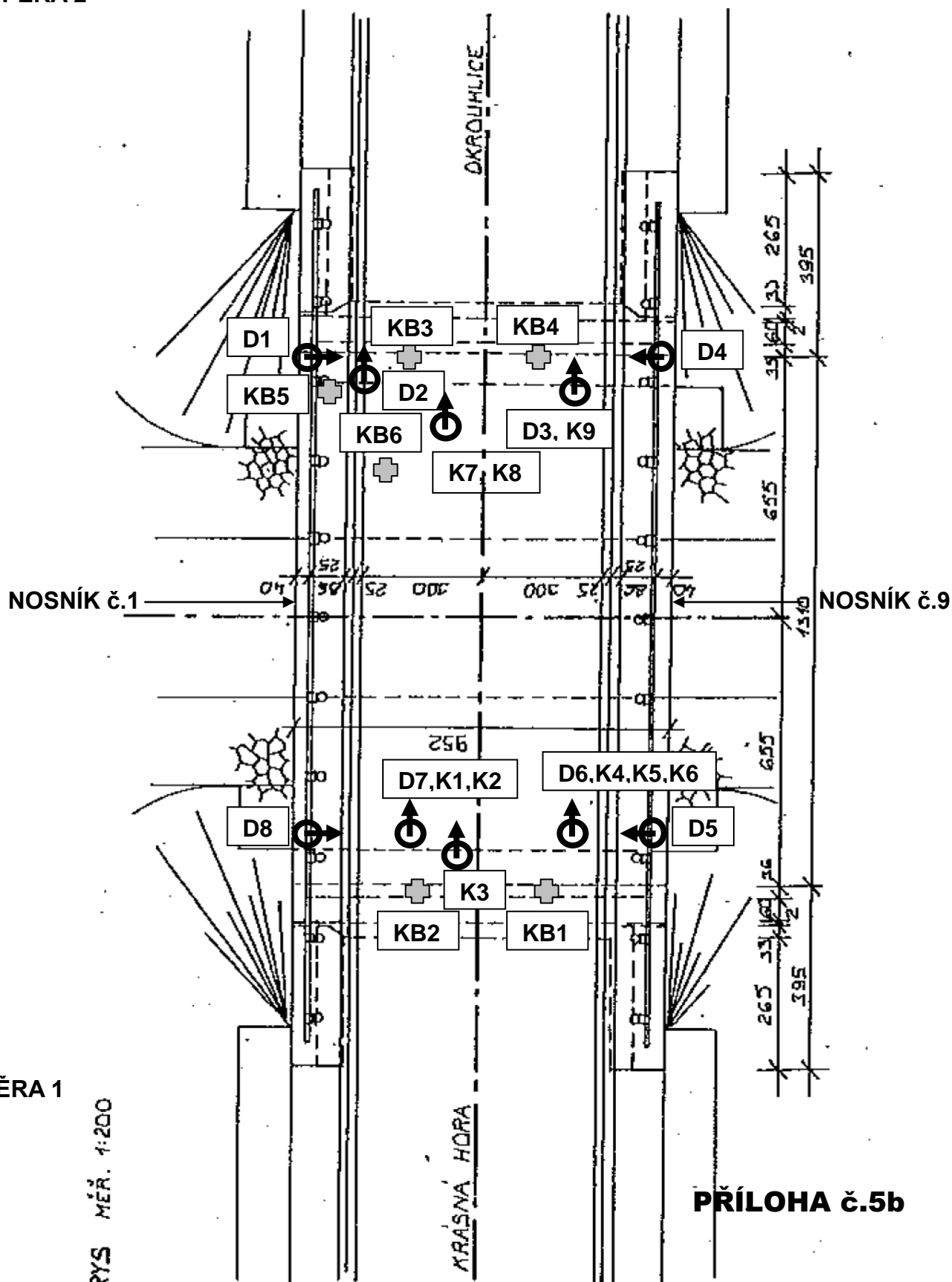


OPĚRA 1
 PŮDORYS MĚŘ. 1:200

PŘÍLOHA č.5a

SCHÉMA MOSTU - PŮDORYS **ZAKRESLENÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST**

OPĚRA 2



PŘÍLOHA č.5b

PŮDORYS MĚŘ. 1:200

ZKOUŠKY ODOLNOSTI BETONU PROTI PŮSOBENÍ VODY A CHRL



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. 1452/Be/2/2021 o zkoušce ztvrdlého betonu

Identifikační údaje:

Objednatel zkoušky: **Diagnostika stavebních konstrukcí s. r. o.**
Svobody 814/95, 460 15 Liberec 15
Stavba: Most ev.č. 34740-3 Krásná Hora
Objekt: most ev.č. 34740-3
Konstrukce: -

Místo výroby těles: stavba
Výrobna: -
Označení těles: 1452/1, 1452/2
Účel zkoušky: kontrolní
Vzorkování bylo provedeno zákazníkem.

Charakteristiky zkoušeného betonu:

Třída betonu: -
Označení receptury: -
Číslo dodacího listu: -
Ošetření vzorků po dodání: dle ČSN EN 12390-2

Označení těles objednatelem: VM1 (1452/1); VM2 (1452/2)
Datum zhotovení těles: neuvedeno
Tělesa dodána do zkušebny dne: 17.05.2021
Tělesa zhotovil: objednatel
Druh a počet zkušebních těles: 2 vývrtky ø 150mm
Datum zhotovení konstrukce: neuvedeno

Způsob hutnění vzorků: -
Konzistence čerstvého betonu: - mm s.k.
Obsah vzduchu v č.betonu: - %
Objemová hm. čerstvého betonu: - kg/m³

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.

Charakteristiky zkoušky:

ČSN 73 1326/Z1 Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek (metoda C)

Datum zahájení zkoušky: 17.05.2021
Datum ukončení zkoušky: 26.05.2021

Zkoušku provedl: František Struk
Počet cyklů: 25 cyklů
Stáří těles [den]: -

Výsledek zkoušky:

vzorek číslo		1452/1	1452/2	-	průměr
rozměry vzorků	výška [mm]	154	134,8	-	-
	průměr 1 [mm]	152,7	153,2	-	-
	průměr 2 [mm]	152,6	152,9	-	-
plocha zkušebních vzorků [m ²]		0,0183	0,0184	-	-
hmotnost s přirozenou vlhkostí [kg]		6,62	6,00	-	-
odpad po cyklech [g/m ²]	25	2557,2	4696,3	-	3626,5
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

Průměrný odpad po provedení 25 cyklů byl stanoven na 3626,5 g/m².

V Děčíně dne: 26.05.2021
Zkontroloval a schválil:

Rozdělovník: 2x Diagnostika stavebních konstrukcí s. r. o.
1x ZSH QCONTROL s.r.o., odštěpný závod
SD B9/Be-04/08-2020



PŘÍLOHA č.6

Jana Veselá, DiS.
vedoucí pracoviště

Strana 1 (celkem 1)

CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2143570	Datum vystavení	: 20.5.2021
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. 34740-3 Krásná Hora	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 14.5.2021
Místo odběru	: ----	Číslo nabídky	: ----
Vzorkoval	: zákazník	Datum zkoušky	: 15.5.2021 - 20.5.2021
		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.

Vzorek(y) PR2143570/002, metoda S-CL-TIT - nedostatek vzorku pro provedení standardní analýzy. Hodnota LOQ byla upravena podle toho.

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)

PŘÍLOHA č.7

CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ

Datum vystavení : 20.5.2021
 Stránka : 2 z 3
 Zakázka : PR2143570
 Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



Výsledky zkoušek

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C1/1		C1/2		C2/1	
				Identifikace vzorku		PR2143570-001		PR2143570-002		PR2143570-003	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2021		14.5.2021		14.5.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	97.0	± 6.0%	97.7	± 6.0%	95.4	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	66	± 41.6%	<60	----	41	± 65.8%		

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C2/2		C3/1		C3/2	
				Identifikace vzorku		PR2143570-004		PR2143570-005		PR2143570-006	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2021		14.5.2021		14.5.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	86.6	± 6.0%	96.6	± 6.0%	89.2	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	153	± 20.1%	45	± 60.2%	<40	----		

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C4		C5		C6/1	
				Identifikace vzorku		PR2143570-009		PR2143570-010		PR2143570-011	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2021		14.5.2021		14.5.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	89.6	± 6.0%	93.8	± 6.0%	53.9	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	290	± 13.6%	178	± 18.0%	52	± 52.0%		

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C6/2		C7/1		C7/2	
				Identifikace vzorku		PR2143570-012		PR2143570-013		PR2143570-014	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2021		14.5.2021		14.5.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	99.7	± 6.0%	95.8	± 6.0%	92.2	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	62	± 44.4%	632	± 10.8%	978	± 10.4%		

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C8		C9		C10/1	
				Identifikace vzorku		PR2143570-015		PR2143570-016		PR2143570-017	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2021		14.5.2021		14.5.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	89.3	± 6.0%	89.1	± 6.0%	91.3	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	167	± 18.8%	89	± 31.5%	67	± 41.0%		

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		C10/2		----		----	
				Identifikace vzorku		PR2143570-018		----		----	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2021		----		----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	91.2	± 6.0%	----	----	----	----		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	<40	----	----	----	----	----		

CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ

Datum vystavení : 20.5.2021
 Stránka : 3 z 3
 Zakázka : PR2143570
 Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny 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
<i>Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká Republika 470 01</i>	
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.
<i>Přípravné metody</i>	
<i>Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká Republika 470 01</i>	
*S-PPHOM2	Sušení a síťování vzorků na zrnitost < 2 mm.

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

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

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. 028/2021

O stanovení objemové hmotnosti betonu a stanovení pevnosti betonu v tlaku

Počet výtisků : 3

Výtisk číslo :

Počet stran :2

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

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

V Liberci dne: 18. 05. 2021

Údaje o zákazníkovi:

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

Objednávka - ze dne 17. 05. 2021

Údaje o zpracovateli protokolu:

Řešitelské pracoviště - **TESTAV – LAB s.r.o.**
ul. Chodská 7, 46010 Liberec 3
Chodská 545/7, 460 07 Liberec III-Jeřáb

Odběr vzorků - Proveden zákazníkem

Provedení zkoušek - M. Pecháč

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

Zkušební vzorek - Dne 17. 05. 2021 zákazník doručil do zkušební laboratoře 8 ks jádrových vývrtů z betonu odebraných na akci „MOST ev.č. 34740-3, KRÁSNÁ HORA“.

Ložné plochy vzorků byly před zkouškou zarovnaný.

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 18. 05. 2021. Zkouška byla ukončena 18. 05. 2021. Stáří zkušebních vzorků v době zahájení zkoušky neudáno. Deklarovaná třída betonu neudána.

Výsledky zkoušek tabulka č. 1:

Tabulka č. 1

Zkušební vzorek	Rozměry v mm		Tlačná plocha (mm ²)	Způsob porušení	□ (kg/m ³)	Maximální zatížení při porušení	Pevnost N/mm ²
	průměr	Výška				N	N/mm ²
V1	74	74	4300	vyhovující	2260	115000	26,7
V2	74	74	4300	vyhovující	2260	89000	20,7
V3	74	74	4300	vyhovující	2250	125000	29,1
V4	74	74	4300	vyhovující	2260	85000	19,8
V5	74	74	4300	vyhovující	2260	98000	22,8
V6	74	74	4300	vyhovující	2290	130000	30,2
V7	74	74	4300	vyhovující	2260	120000	27,9
V8	74	74	4300	vyhovující	2280	132000	30,7

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.8



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

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

e-mail: diagnostika.lb@volny.cz

Zkoušky pevnosti betonu v tahu povrchových vrstev Odtrhové zkoušky

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

AKCE : Most ev č 34740 - 3 Krásná Hora OP1 + OP2

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm²

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 11.5.21

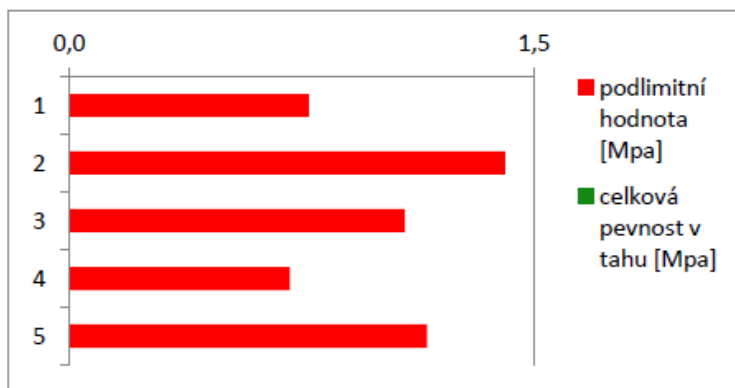
datum odtržení terče: 11.5.21

teplota povrchu : 19 °C teplota vzduchu : 24 °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	1,5	0,8
2	2,8	1,4
3	2,1	1,1
4	1,4	0,7
5	2,3	1,2
PRŮMĚR		1,0



HODNOCENÍ PLOCH :

místo porušení % plochy						
zk.místo	A	A/B	B	B/Y	Y	Y/Z
1	90	10				
2	100					
3	100					
4	100					
5	100					

PŘÍLOHA č.9a



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

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

e-mail:diagnostika.lb@volny.cz

Zkoušky pevnosti betonu v tahu povrchových vrstev Odtrhové zkoušky

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

AKCE : Most ev č 34740 - 3 Krásná Hora NK KA-73

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm²

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 11.5.21

datum odtržení terče: 11.5.21

teplota povrchu : 19 °C

teplota vzduchu : 24 °C

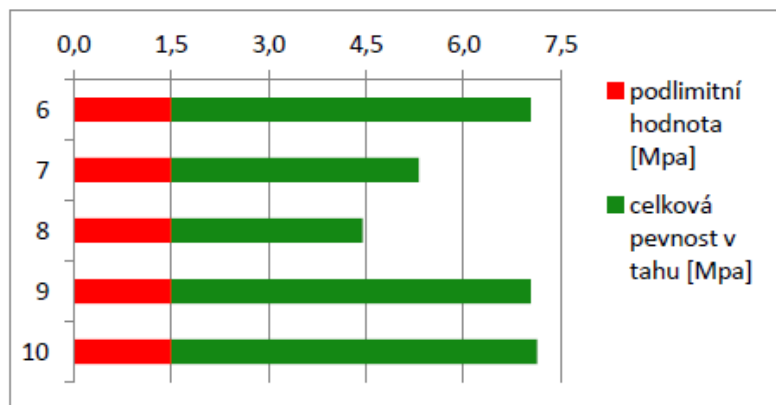
POŽADOVANÁ HODNOTA ($R_{pož}$) :

1,5 MPa

$0,8 \times R_{pož} =$

1,2 MPa

zkušební místo	síla	pevnost v tahu
	[kN]	[Mpa]
6	13,8	7,0
7	10,4	5,3
8	8,7	4,5
9	13,8	7,0
10	14,0	7,1
PRŮMĚR		6,2



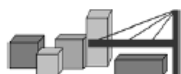
HODNOCENÍ PLOCH :

místo porušení % plochy						
zk.místo	A	A/B	B	B/Y	Y	Y/Z
6	90	10				
7		100				
8		100				
9		100				
10		100				

PŘÍLOHA č.9b

NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU

SCHMIDTŮV SKLEROMETR - N



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o

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

NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU

Přístroj: Schmidtův sklerometr typu N - 34 / 112688

Objednavatel: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace Krajská správa a údržba

Stavba: most ev.č.34740-3, Krásná Hora

Konstrukce: nosná konstrukce - KA73

Datum a čas: 11.5.2021 / 9:00 Počet zkušebních míst: 16

Součinitele: Stáří betonu: nad 360 dní

Vlhkost betonu: Přirozeně vlhký a vlhký

$\alpha_t = 0,90$

$\alpha_w = 1,00$

Calibrační součinitel: $\alpha = 1,00$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	směr	f_{be}	$f_b = \alpha_t \cdot \alpha_w \cdot f_{be}$
1	52	51	50	52	52	54	52	52	52	↑	56,2	50,6 MPa
	56,4	54,5	52,5	56,4	56,4	60,2	56,4	56,4	56,4			
2	54	53	54	52	54	53	53	54	53	↑	58,9	53,1 MPa
	60,2	58,3	60,2	56,4	60,2	58,3	58,3	60,2	58,3			
3	53	53	42	54	52	54	53	53	54	↑	58,8	52,9 MPa
	58,3	58,3	0,0	60,2	56,4	60,2	58,3	58,3	60,2			
4	54	52	52	53	51	51	52	54	54	↑	57,5	51,7 MPa
	60,2	56,4	56,4	58,3	54,5	54,5	56,4	60,2	60,2			
5	51	50	51	50	50	52	52	50	51	↑	54,0	48,6 MPa
	54,5	52,5	54,5	52,5	52,5	56,4	56,4	52,5	54,5			
6	53	53	52	54	54	53	53	54	54	↑	58,9	53,1 MPa
	58,3	58,3	56,4	60,2	60,2	58,3	58,3	60,2	60,2			
7	53	53	54	53	53	52	52	51	54	↑	57,9	52,1 MPa
	58,3	58,3	60,2	58,3	58,3	56,4	56,4	54,5	60,2			
8	51	53	54	51	50	50	51	52	52	↑	55,5	50,0 MPa
	54,5	58,3	60,2	54,5	52,5	52,5	54,5	56,4	56,4			
9	51	52	51	51	54	51	52	53	52	↑	56,2	50,6 MPa
	54,5	56,4	54,5	54,5	60,2	54,5	56,4	58,3	56,4			
10	54	53	51	54	50	51	52	50	51	↑	56,0	50,4 MPa
	60,2	58,3	54,5	60,2	52,5	54,5	56,4	52,5	54,5			
11	52	53	48	52	51	51	53	52	50	↑	55,1	49,6 MPa
	56,4	58,3	48,7	56,4	54,5	54,5	58,3	56,4	52,5			
12	51	53	53	54	53	52	51	52	51	↑	56,8	51,1 MPa
	54,5	58,3	58,3	60,2	58,3	56,4	54,5	56,4	54,5			
13	54	52	53	54	53	53	50	52	50	↑	57,0	51,3 MPa
	60,2	56,4	58,3	60,2	58,3	58,3	52,5	56,4	52,5			
14	50	51	52	53	53	54	54	54	54	↑	57,9	52,1 MPa
	52,5	54,5	56,4	58,3	58,3	60,2	60,2	60,2	60,2			
15	52	54	53	50	51	51	52	50	53	↑	56,0	50,4 MPa
	56,4	60,2	58,3	52,5	54,5	54,5	56,4	52,5	58,3			
16	54	52	53	51	54	54	53	50	53	↑	57,7	51,9 MPa
	60,2	56,4	58,3	54,5	60,2	60,2	58,3	52,5	58,3			

Průměrná hodnota $f_{is} = 51,2 \text{ MPa}$

$s_x = 1,3 \text{ MPa}$

$s_r = 2,8 \text{ MPa}$

$\beta_n = 1,8 \text{ MPa}$

Charakteristická pevnost $f_{ck,is} = 46,1 \text{ MPa}$

Pevnostní třída betonu C40/50 (B50, B500, třída VI, beton g)

PŘÍLOHA č.10

PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI



34740-3

Ing. TOMÁŠ HUMPAL
Inženýr pro mosty a inženýr.
Autosignatura
ČRAT 0930/735

Krásná Hora

VANER PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ	vypracoval	ING. T. HUMPAL	<i>Humpal</i>	investor	KSUS Vysočina
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL	<i>Humpal</i>	zak. číslo	21-06-029
	techn. kontrola	ING. J. VANER	<i>Vaner</i>	datum	06/2021
	akce:	Mosty ve správě kraje Vysočina			stupeň měřítka
V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 532	příloha:	Statický výpočet zatížitelnosti			č. přílohy:
					paré:

VANER PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ s. r. o.	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34740-3 Krásná Hora	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.....	3
2.1.	GEOMETRIE.....	3
2.1.1.	Tvar konstrukce.....	3
2.1.2.	Model konstrukce.....	4
2.2.	ZATÍŽENÍ.....	9
2.2.1.	Stálé zatížení.....	9
2.2.2.	Nahodilé zatížení.....	9
2.2.3.	Vedlejší zatížení.....	11
2.2.4.	Sestavené zatěžovací stavy.....	12
2.3.	VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL.....	15
2.3.1.	Průběh vnitřních sil v trámech.....	15
2.3.2.	Rekapitulace vnitřních sil v trámu.....	17
2.4.	ZATÍŽITELNOST.....	17
2.4.1.	Moment únosnosti nosníku.....	17
2.4.2.	Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel a prvků.....	17
3.	ZÁVĚR.....	18

1. Úvod

1.1. Všeobecně

Jedná se o most ev.č.34740-3 v obci Krásná Hora, okres Havlíčkův Brod, kraj Vysočina. Most převádí komunikaci III. třídy přes Perlový potok.


1.2. Popis konstrukce

Jedná se o kolmý most o jednom prostě uloženém poli z předpjatých nosníků typu KA-73 délky 15m v počtu 9ks. Nosníky jsou zmonolitněny dobetonávkou spáry s petlicovým spojem s horní vyrovnávací betonovou deskou pod vozovkou. Krajiní římsy z římsových prefabrikátů se zábradelním svodidlem.

Osová vzdálenost nosníků odpovídá skladebné šířce 1.0m. Celková šířka nosné konstrukce tak činí 9.0m, délka 15.0m, rozpětí 14.4m. Šířka vozovka mezi římsami je 7.75m, celková šířka mostu včetně říms je 9.5m.

Opěry jsou železobetonové dle mostního listu charakteru úložných prahů na pilotách. Rovnoběžná křídla.

Mostní svršek je opatřen prefabrikovanými železobetonovými římsami s lícni krycí plentou. Záchytné zařízení ve formě ocelového zábradelního svodidla. Vozovka je tloušťky 20cm včetně vyrovnávací desky na nosnících.

 PROJEKTOVÁNÍ KANCELÁŘ	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34740-3 Krásná Hora	str.2 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---	--

1.3. Předpoklady výpočtu

Předpokládá se provedení konstrukce dle typového pokladu a návrh nosníků dle tehdy platné teorie dovolených namáhání, resp. stupně bezpečnosti.

S ohledem na přístup k návrhu nosníků a způsoby posuzování není aplikován součinitel zatížení.

Model nosné konstrukce je zvolen jako kolmá trémová konstrukce s centricky připojenou roznášecí deskou. Deska zajišťuje pouze příčný roznos na jednotlivé trámy, s vlastní tíhou desky se neuvažuje. S ohledem na podélnou tuhost desky je moment, který deska přenese, připočten k namáhání nosníku.

Model s centricky připojenou deskou mostovky dostatečně koresponduje se skutečným působením, vzniklá nepřesnost je zanedbatelná.

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 jsou tedy rozhodující nosníky.

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

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

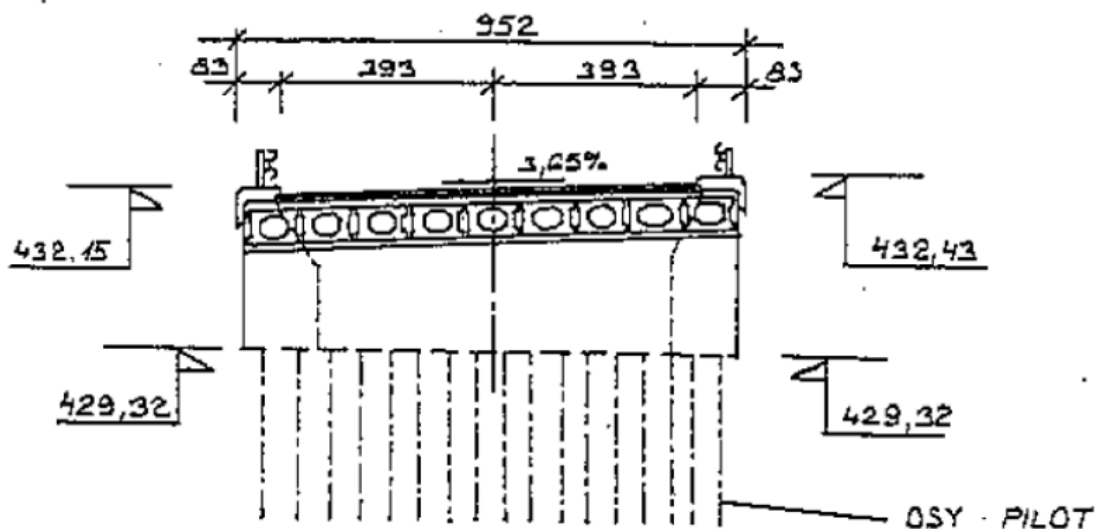
2.1. Geometrie

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.

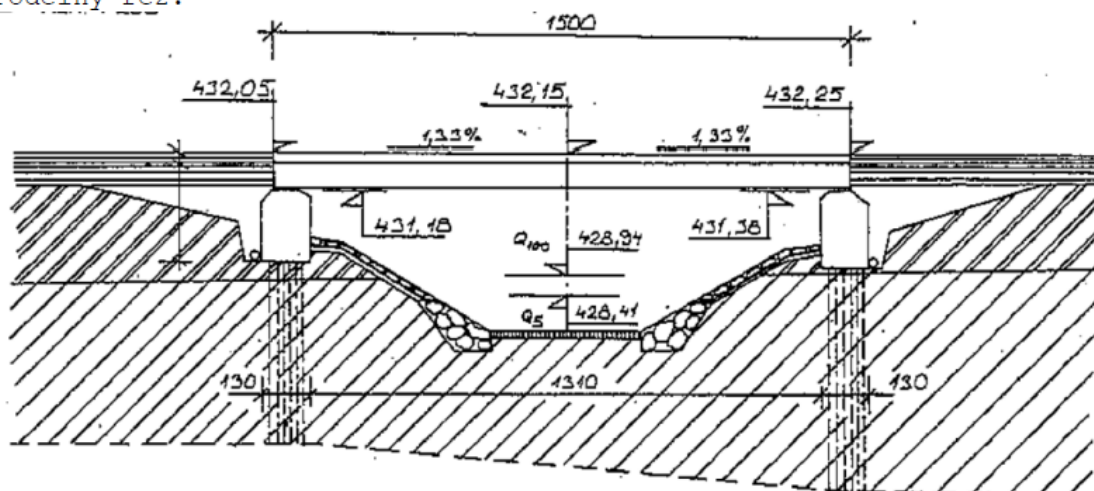
2.1.1. Tvar konstrukce

Tvar konstrukce je převzatý z diagnostického průzkumu a mostního listu.

Příčný řez:

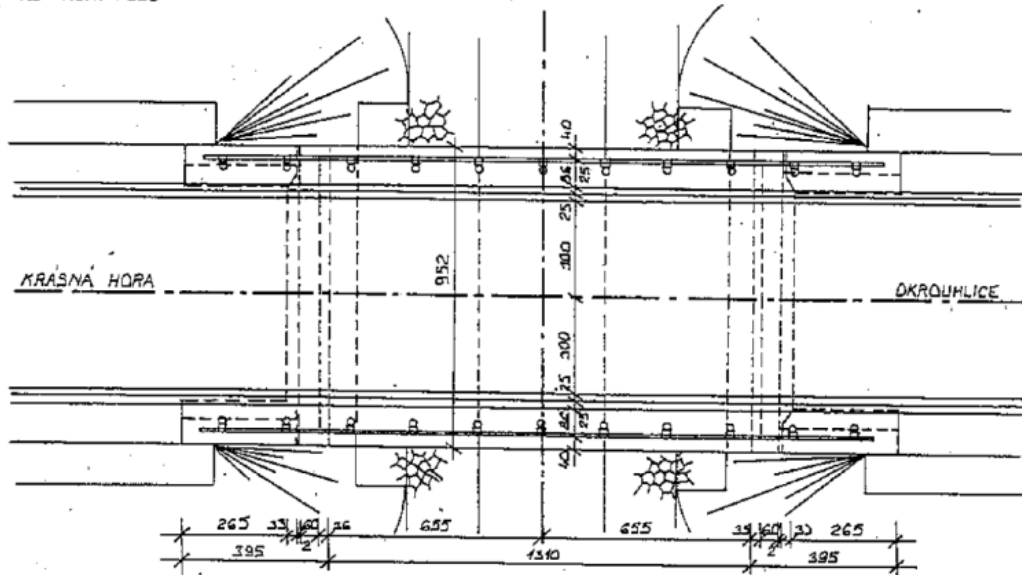


Podélný řez:



Půdorys:


PŮDORYS MĚŘ. 1:200



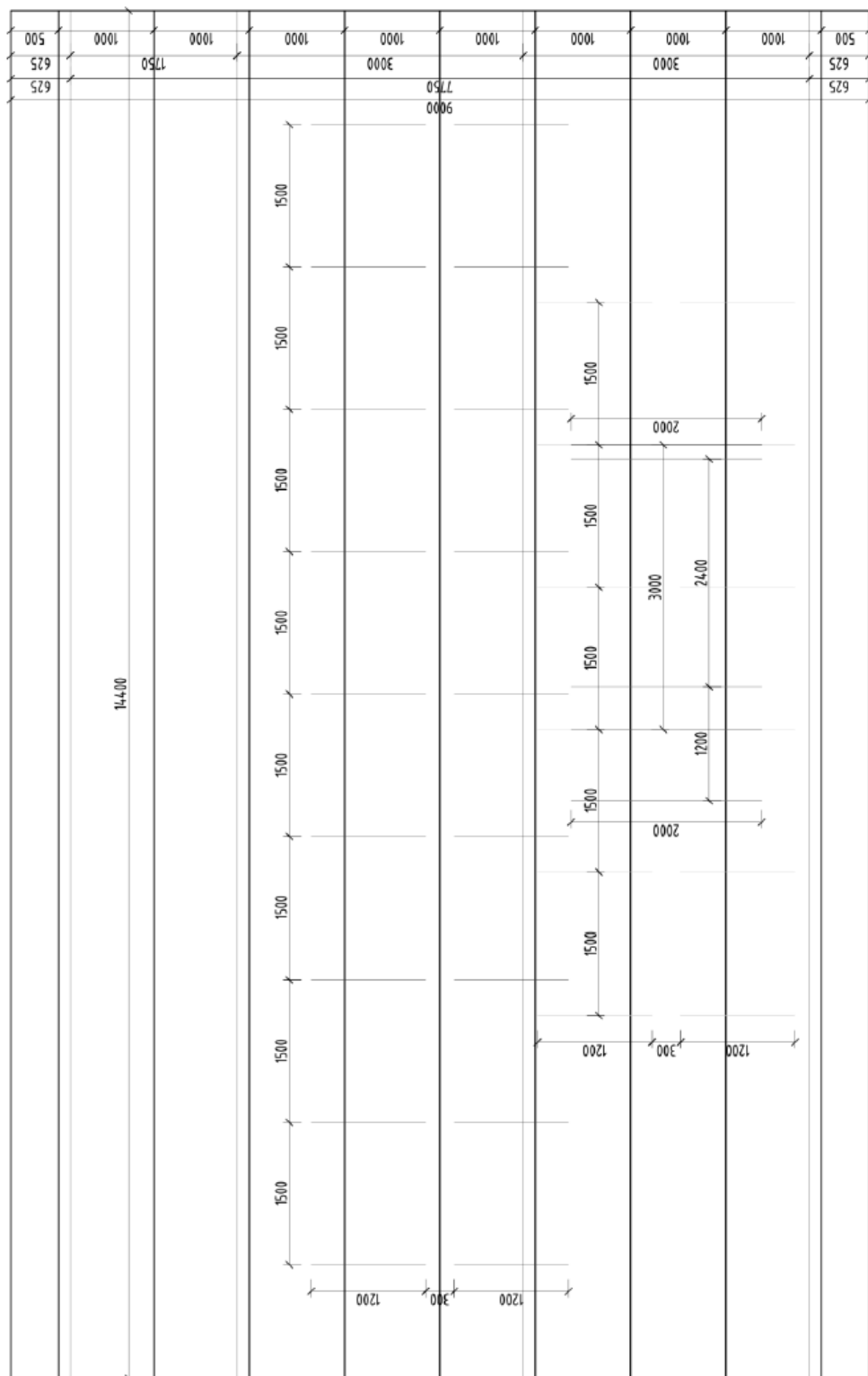
2.1.2. Model konstrukce


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 trémová konstrukce s centricky připojenou deskou. Tuhost desky v příčném směru zajišťuje příčný roznos sil a průhybů na sousední nosníky, tuhost v podélném směru a její vliv na redistribuci vnitřních sil je zohledněn procentuálním poměrem zvětšením namáhání nosníků.

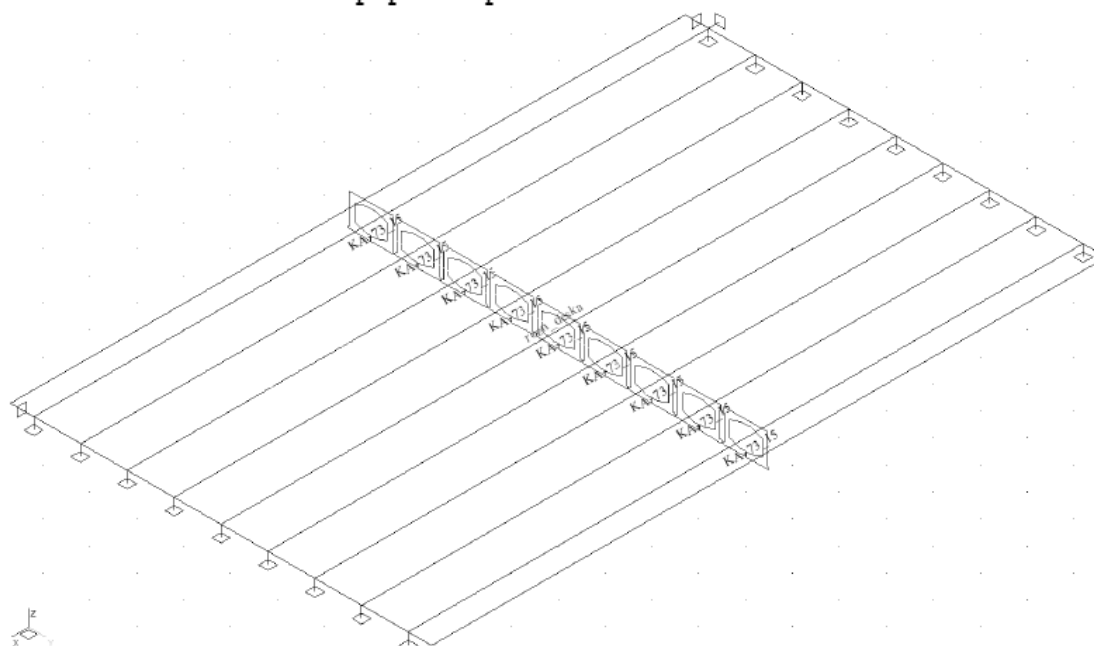
	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34740-3 Krásná Hora	str.5 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	--

Model v půdorysu se základními rozměry a polohami náprav

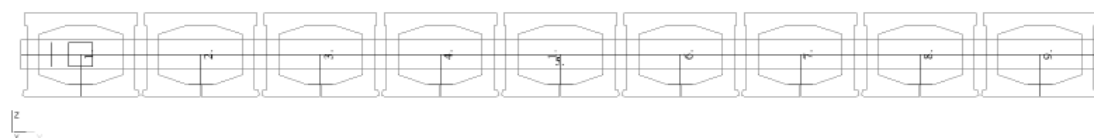


	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34740-3 Krásná Hora	str.6 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	--

Model v axonometrii s popisem prvků



Model v příčném řezu



Údaje o konstrukci

Jméno projektu	nk	Prutů	9	Geometrie - délky	m
Autor projektu	Ing.T.Humpal	Ploch	1	Geometrie - úhly	deg
Popis projektu	rošt s deskou	Zatížení	71	Průřezy - délky	m
Rozměr projektu	Prostor	Podpor	18	Zatížení, výsledky - síly	kN
Datum	14.6.2021	Bodů	0	Zatížení, výsledky - napětí	kPa
Čas	8:06	Linii	52	Zatížení, výsledky - délky	m
		Ploch	0	Deformace - posuny	m
		Kontaktů	9	Deformace - natočení	deg
		Materiálů	1	Čas	sec
		Průřezů	1	Teplota	°C
		Tloušťek	1	Hmota	t
		Podloží	0		
		Skupin	4		
		Zat. stavů	6		

Výpis zadaných materiálů:

E1, E2	[kPa]	moduly pružnosti (E2 pouze pro ortotropní materiál)
ni		Poissonův součinitel
gamma	[t/m ³]	objemová hmotnost
K1, K2	[kN/m ³]	koeficienty tepelné roztažnosti
útlum		dekrement útlumu

Materiál	Typ	E 1 [kPa]	ni	gama [t/m3]	K 1 [kN/m3]	E 2 [kPa]	K 2 [kN/m3]	útlum
BETON	BETON	2.600e+07	0.200	2.500	1.000e-05			0.100
Materiál	Objem [m3]	Hmotnost [t]						
BETON	74.559	186.397						
celkem		186.397						

Výpis zadanych průřezů:

Průřez : KA-73_15

Průřezové charakteristiky :

průřezová plocha : $A = 0.3253 \text{ m}^2$ první hlavní moment setrvačnosti : $I_u = 0.021033 \text{ m}^4$ druhý hlavní moment setrvačnosti : $I_v = 0.03285 \text{ m}^4$ moment setrvačnosti k ose Y : $I_y = 0.021033 \text{ m}^4$ moment setrvačnosti k ose Z : $I_z = 0.03285 \text{ m}^4$ odklon hlavních os momentu setrvačnosti : $-2.73888\text{e-}009 \text{ deg}$ "teplotní koeficient" Temp Y : $\text{TempY} = 0.0300471 \text{ m}^3$ "teplotní koeficient" Temp Z : $\text{TempZ} = 0.0335204 \text{ m}^3$ koeficient smykové poddajnosti Y : $A_y/A = 0.593287$ koeficient smykové poddajnosti Z : $A_z/A = 0.463518$ poloha těžiště vztahená k zadávacím souř. osám : $e_y = 19.3678 \text{ m}$: $e_z = 2.78679 \text{ m}$ poloha těžiště vztahená k prvnímu vrcholu prvního průřezu : $e_y = -0.005 \text{ m}$: $e_z = 0.351091 \text{ m}$ moment tuhosti v prostém kroucení : $I_k = 0.00519547 \text{ m}^4$ modul průřezu : $W_{uh} = 0.0602822 \text{ m}^3$: $W_{ud} = 0.0599074 \text{ m}^3$: $W_{vl} = 0.0670408 \text{ m}^3$: $W_{vp} = 0.0670408 \text{ m}^3$ modul průřezu : $W_{yh} = 0.0602822 \text{ m}^3$: $W_{yd} = 0.0599074 \text{ m}^3$: $W_{zl} = 0.0670408 \text{ m}^3$: $W_{zp} = 0.0670408 \text{ m}^3$ poloměr setrvačnosti : $i_y = 0.254278 \text{ m}$: $i_z = 0.317779 \text{ m}$ plastický průřezový modul : $W_{pl,y} = 0.0772165 \text{ m}^3$: $W_{pl,z} = 0.0945235 \text{ m}^3$

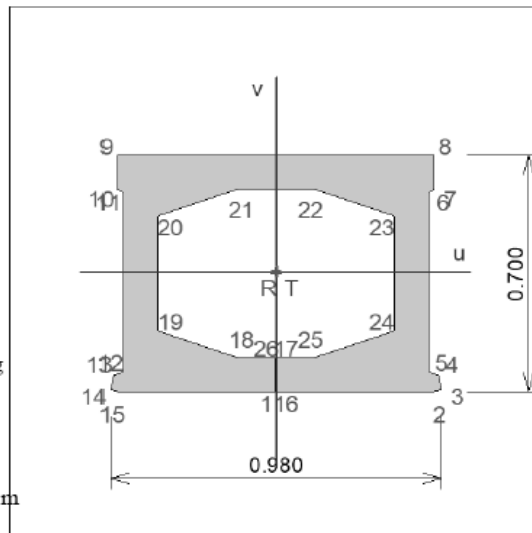
Další údaje o průřezu :

natočení průřezu : $\alpha = 0 \text{ deg}$ poloha referenčního bodu : $y = 0 \text{ m}$: $z = 0 \text{ m}$


přiřazený materiál : BETON

objem 1 metru průřezu : 0.3253 m^3 plocha 1 metru průřezu - vnější : 5.68708 m^2 hmotnost 1 metru pro přiřazený materiál : 0.81325 t

Souřadnice vrcholů průřezu:

Vrchol č. 1 : $y = 0.005 \text{ m}$: $z = -0.351091 \text{ m}$ Vrchol č. 2 : $y = 0.47 \text{ m}$: $z = -0.351091 \text{ m}$ Vrchol č. 3 : $y = 0.49 \text{ m}$: $z = -0.341091 \text{ m}$ Vrchol č. 4 : $y = 0.48 \text{ m}$: $z = -0.301091 \text{ m}$ Vrchol č. 5 : $y = 0.45 \text{ m}$: $z = -0.291091 \text{ m}$ Vrchol č. 6 : $y = 0.45 \text{ m}$: $z = 0.238909 \text{ m}$ Vrchol č. 7 : $y = 0.47 \text{ m}$: $z = 0.248909 \text{ m}$ Vrchol č. 8 : $y = 0.47 \text{ m}$: $z = 0.348909 \text{ m}$ Vrchol č. 9 : $y = -0.47 \text{ m}$: $z = 0.348909 \text{ m}$ Vrchol č. 10 : $y = -0.47 \text{ m}$: $z = 0.248909 \text{ m}$ Vrchol č. 11 : $y = -0.45 \text{ m}$: $z = 0.238909 \text{ m}$ Vrchol č. 12 : $y = -0.45 \text{ m}$: $z = -0.291091 \text{ m}$ Vrchol č. 13 : $y = -0.48 \text{ m}$: $z = -0.301091 \text{ m}$ Vrchol č. 14 : $y = -0.49 \text{ m}$: $z = -0.341091 \text{ m}$ Vrchol č. 15 : $y = -0.47 \text{ m}$: $z = -0.351091 \text{ m}$ Vrchol č. 16 : $y = -0.005 \text{ m}$: $z = -0.351091 \text{ m}$ Vrchol č. 17 : $y = -0.005 \text{ m}$: $z = -0.251091 \text{ m}$ Vrchol č. 18 : $y = -0.11 \text{ m}$: $z = -0.251091 \text{ m}$ Vrchol č. 19 : $y = -0.35 \text{ m}$: $z = -0.171091 \text{ m}$ Vrchol č. 20 : $y = -0.35 \text{ m}$: $z = 0.168909 \text{ m}$ Vrchol č. 21 : $y = -0.11 \text{ m}$: $z = 0.248909 \text{ m}$ Vrchol č. 22 : $y = 0.11 \text{ m}$: $z = 0.248909 \text{ m}$ Vrchol č. 23 : $y = 0.35 \text{ m}$: $z = 0.168909 \text{ m}$ Vrchol č. 24 : $y = 0.35 \text{ m}$: $z = -0.171091 \text{ m}$ Vrchol č. 25 : $y = 0.11 \text{ m}$: $z = -0.251091 \text{ m}$ Vrchol č. 26 : $y = 0.005 \text{ m}$: $z = -0.251091 \text{ m}$ **Výpis zadanych tloušťek:**Označení Materiál Tloušťka
[m]

rozn_deska *BETON 0.250

	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34740-3 Krásná Hora	str.8 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	--

Výpis prutových dílců - parametry prutů:

Prut	Typ prutu	Průřez I	Působení	Délka [m]	Objem [m3]	Skupina
1	Obecný	KA-73_15	Běžný	14.400	4.684	Skupina č.1
2	Obecný	KA-73_15	Běžný	14.400	4.684	Skupina č.1
3	Obecný	KA-73_15	Běžný	14.400	4.684	Skupina č.1
4	Obecný	KA-73_15	Běžný	14.400	4.684	Skupina č.1
5	Obecný	KA-73_15	Běžný	14.400	4.684	Skupina č.1
6	Obecný	KA-73_15	Běžný	14.400	4.684	Skupina č.1
7	Obecný	KA-73_15	Běžný	14.400	4.684	Skupina č.1
8	Obecný	KA-73_15	Běžný	14.400	4.684	Skupina č.1
9	Obecný	KA-73_15	Běžný	14.400	4.684	Skupina č.1

Výpis prutových dílců - souřadnice vrcholů:

Prut	Počátek [m]	Konec [m]
1	7.200,-4.000,0.000	-7.200,-4.000,0.000
2	7.200,-3.000,0.000	-7.200,-3.000,0.000
3	7.200,-2.000,0.000	-7.200,-2.000,0.000
4	7.200,-1.000,0.000	-7.200,-1.000,0.000
5	7.200,0.000,0.000	-7.200,0.000,0.000
6	7.200,1.000,0.000	-7.200,1.000,0.000
7	7.200,2.000,0.000	-7.200,2.000,0.000
8	7.200,3.000,0.000	-7.200,3.000,0.000
9	7.200,4.000,0.000	-7.200,4.000,0.000

Výpis plošných dílců - parametry ploch:


Plocha	Typ plochy	Deska	Tloušťka [m]	Objem [m3]	Skupina
1	Rovinná deska	Tenká deska	0.250	32.400	Skupina č.1

Výpis plošných dílců - souřadnice vrcholů ploch:

Plocha	Hrana	Počátek [m]	Konec [m]
Polygon1	1	7.200,-4.500,0.000	-7.200,-4.500,0.000
	2	-7.200,-4.500,0.000	-7.200,4.500,0.000
	3	-7.200,4.500,0.000	7.200,4.500,0.000
	4	7.200,4.500,0.000	7.200,-4.500,0.000

Výpis zatěžovacích stavů :

Jméno	Koeficient	Komentář	Typ zatížení	Skupina	Parametry	Výběrový
G0	1.000	stálé zatížení	Perm - stálé	0	Perm	Ne
Vn2n	1.000	normální dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vr2n	1.000	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr3n	1.000	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr6n	1.000	výhradní šestináprava 72t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Ve9n	1.000	vyjímecná devítináprava 108t	Short - krátkodobé	5	Short !	Ano

 PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34740-3 Krásná Hora	str.9 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---	--

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 . Aplikace gravitační konstanty je přitom provedena pouze na prutové prvky, deska je namodelována pouze pro příčný roznos a její tíha je nahrazena tíhou petlicových spojů. Vlastní tíha pro kontrolu zadání a ostatní stálá zatížení jsou vypočtena následovně.

$$Q_{\text{nosníky KA-73 dl.15m}} = 0.325 \cdot 25 = 8.25\text{kN/m}$$

$$Q_{\text{spáry petlicového spoje}} = 0.5 \cdot 0.1 \cdot 25 = 1.25\text{kN/m}$$

$$Q_{\text{vozovky}} = 0.2 \cdot 25 = 5.0\text{kN/m}^2$$

$$Q_{\text{římso-chočnicková část}} = 0.35 \cdot 25 = 8.25\text{kN/m}$$

$$Q_{\text{římso-převislá část}} = 0.5 \cdot 0.2 \cdot 25 = 2.5\text{kN/m}$$

$$Q_{\text{zábradelní svodidlo}} = 1.5\text{kN/m}$$

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, třínápravovým vozidlem 32t a šestinápravovým vozidlem 72t) a výjimečné (devítinápravovým vozidlem 108t). S ohledem na šířkové uspořádání je rovnoměrné zatížení zanedbáno.

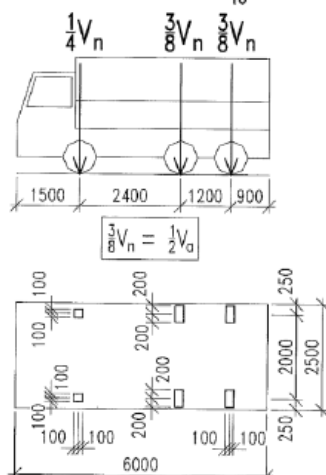
Normální a výhradní zatížení je osazeno u kraje vozovky, výjimečné zatížení je uvažováno v ose mostu.

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

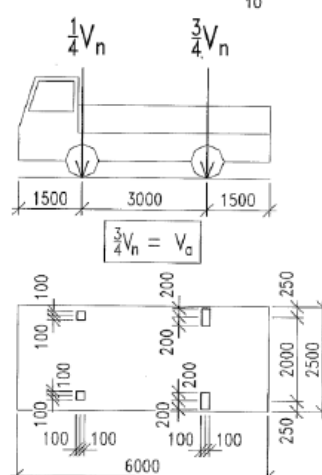
ČSN 73 6222

Rozměry v mm

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



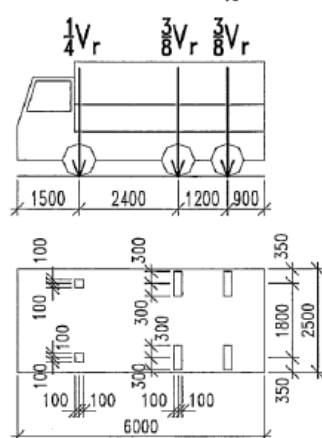
b) dvounápravové vozidlo $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} < 16 t$



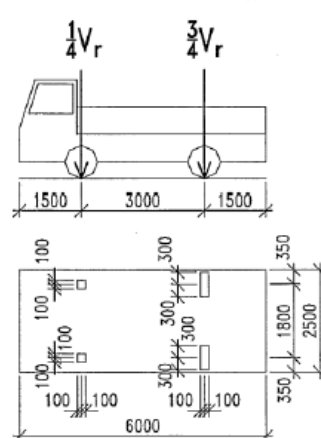
POZNÁMKA Zatížení přední nápravou vozidla $\frac{1}{4} V_{nw}$ je nahrazeno ekvivalentním rovnoměrným zatížením v příslušném zatěžovacím pruhu ($2,5v_n$ v zatěžovacím pruhu č. 1 a č. 2, resp. v_n v zatěžovacím pruhu č. 3 a č. 4)

Obrázek 7.2 – Schémata vozidel pro stanovení normální zatížitelnosti V_n

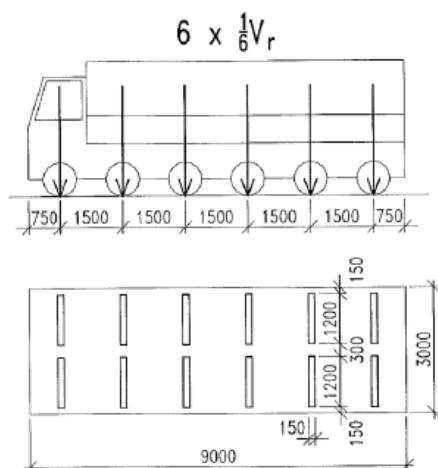
a) třínápravové vozidlo $V_r = \frac{1}{10} V_{nw} \geq 16 t$



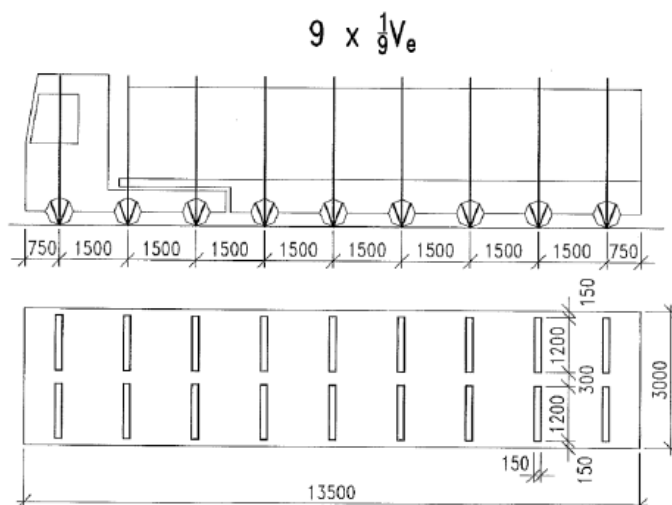
b) dvounápravové vozidlo $V_r = \frac{1}{10} V_{nw} < 16 t$



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



Obrázek 7.3 – Schéma šestinápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti V_r



Obrázek 7.5 – Schéma zvláštní soupravy pro stanovení výjimečné zatížitelnosti V_e

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

Brzdné síly nemají na stanovení zatížitelnosti vliv.

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.

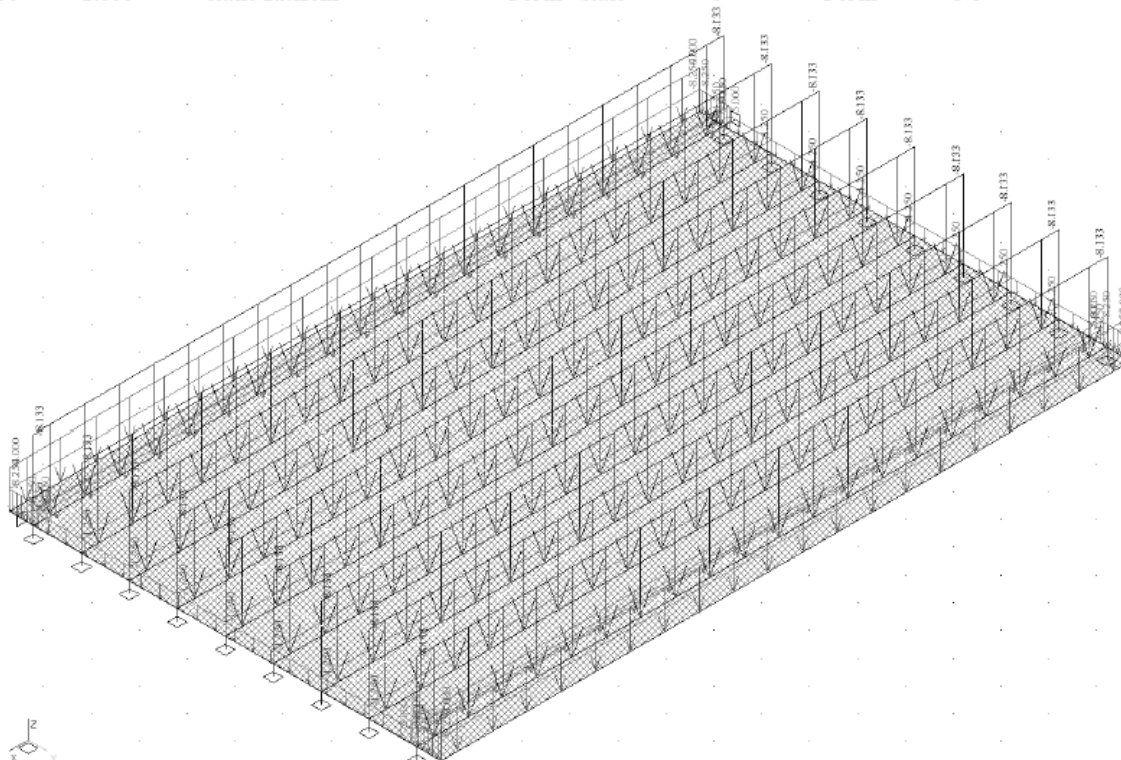
2.2.4. Sestavené zatěžovací stavy


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

Výpis zatěžovacích stavů :

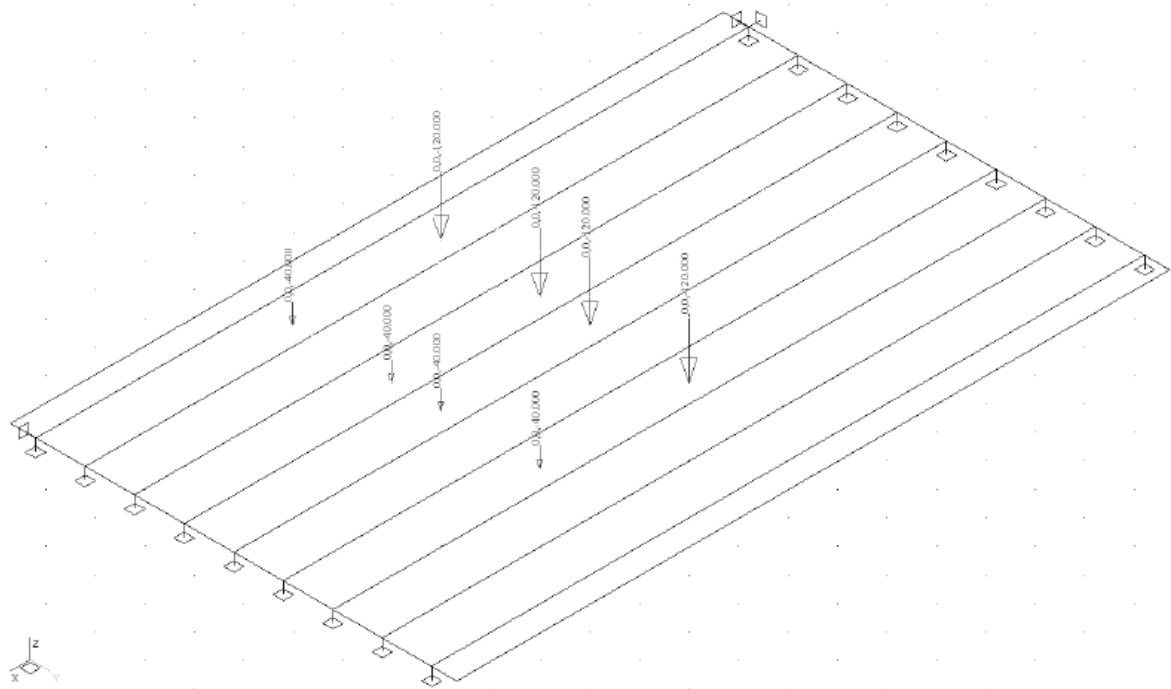
Jméno	Koeficient	Komentář	Typ zatížení	Skupina	Parametry	Výběrový
G0	1.000	stálé zatížení	Perm - stálé	0	Perm	Ne
Vn2n	1.000	normální dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vr2n	1.000	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr3n	1.000	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr6n	1.000	výhradní šestnáprava 72t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Ve9n	1.000	vyjíměčná devítináprava 108t	Short - krátkodobé	5	Short !	Ano

G0	1.000	stálé zatížení	Perm - stálé	0	Perm	Ne
----	-------	----------------	--------------	---	------	----

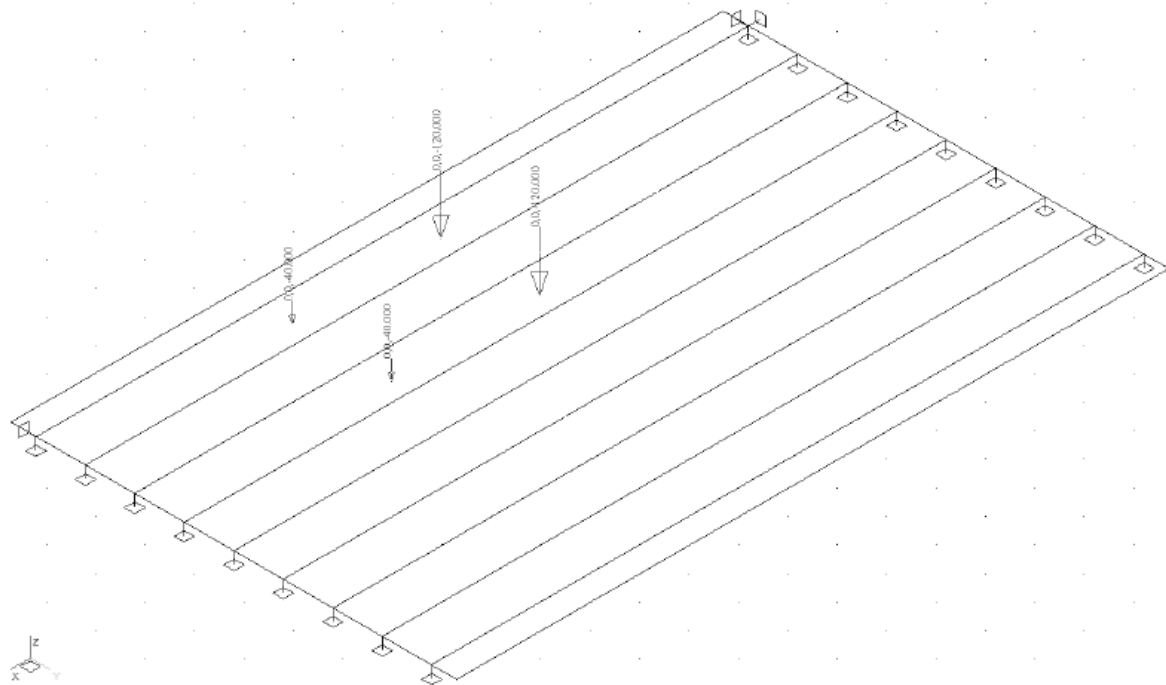


	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34740-3 Krásná Hora	str.13 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

Vn2n 1.000 normální dvounáprava 32t Short - krátkodobé 1 Short ! Ano

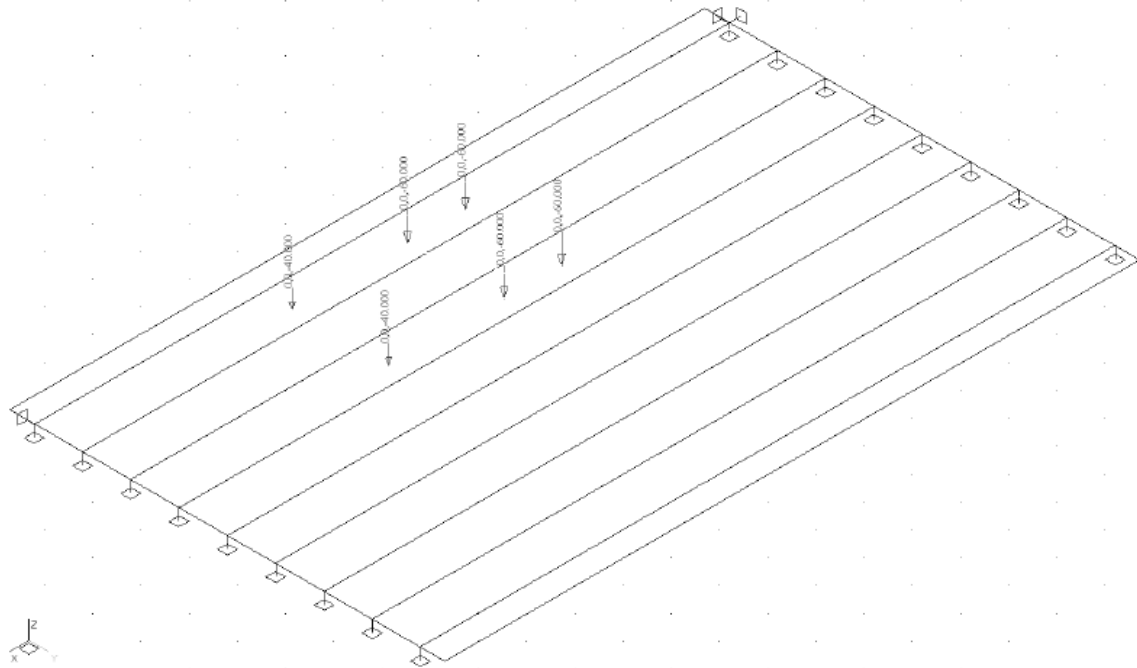


Vr2n 1.000 výhradní dvounáprava 32t Short - krátkodobé 2 Short ! Ano

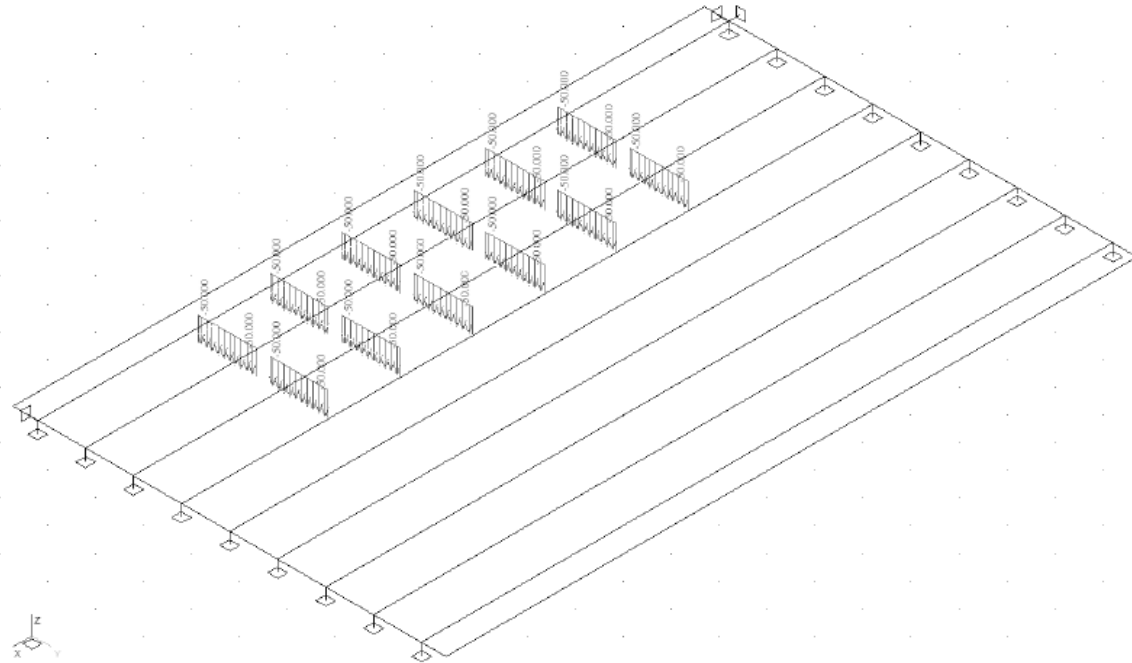



VANER <small>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</small>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34740-3 Krásná Hora	str.14 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---	---

Vr3n 1.000 výhradní třínáprava 32t Short - krátkodobé 3 Short ! Ano

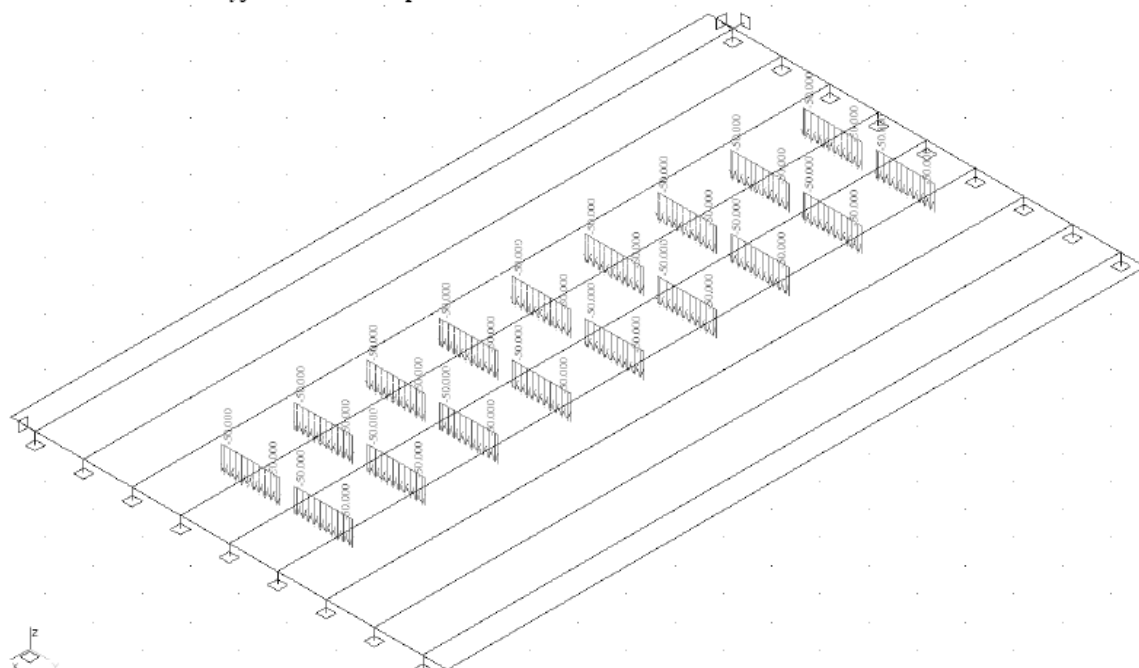


Vr6n 1.000 výhradní šestináprava 72t Short - krátkodobé 4 Short ! Ano



	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34740-3 Krásná Hora	str.15 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

Ve9n 1.000 vyjímečná devítinápřeva 108t Short - krátkodobé 5 Short ! Ano

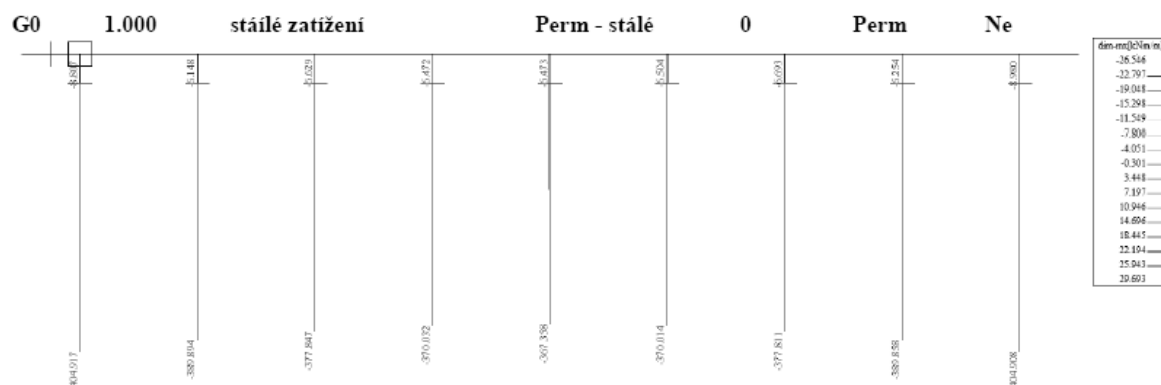


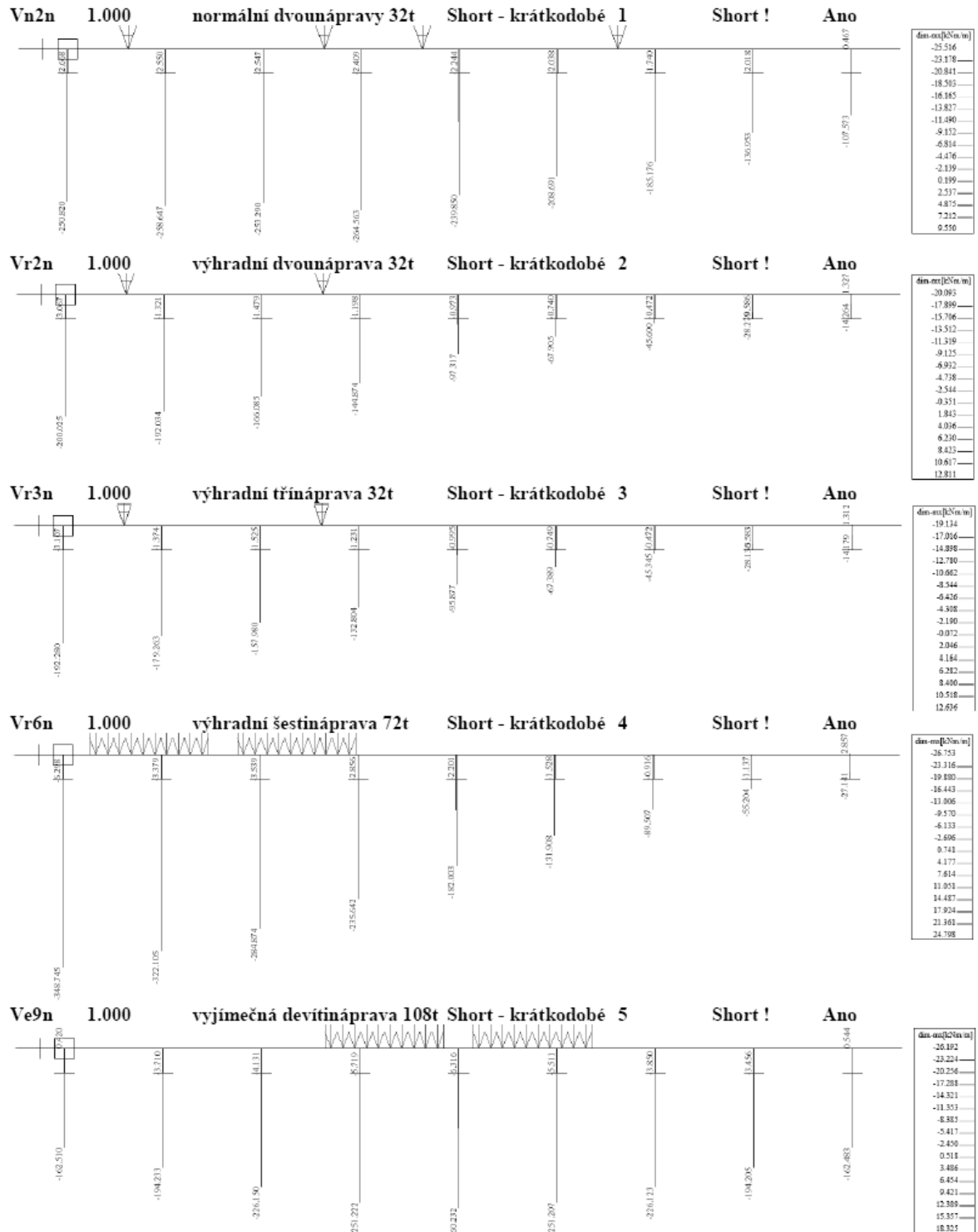
2.3. Výpočet vnitřních sil

2.3.1. Průběh vnitřních sil v trámech

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





2.3.2. Rekapitulace vnitřních sil v trámu

V tabulce jsou uvedeny hodnoty ohybového momentu bez dynamického součinitele. Součinitel redistribuce ohybových momentů přenášených roznášecí deskou je stanoven procentuálně z průměrné hodnoty dimenzačních momentů v desce a to od stálého zatížení přenásobených osovou vzdáleností nosníků.

zatížení	$m_{x-dim}[kNm/m]$	$M_y[kNm]$	k_{deska}	$M_y[kNm]$	γ_f	$M_{yd}[kNm]$
G - vlastní tíha a mostní svršek	27.00	405.00	1.07	432.00	1.35	583.20
Vn2N - normální dvounáprava 32t		265.00	1.07	282.67	1.5	424.00
Vr2N - výhradní dvounáprava 32t		200.00	1.07	213.33	1.5	320.00
Vr3N - výhradní třínáprava 32t		192.00	1.07	204.80	1.5	307.20
Vr6N - výhradní šestnáprava 72t		349.00	1.07	372.27	1.5	558.40
Ve9N - výjimečná devítináprava 108t		260.00	1.07	277.33	1.5	416.00

2.4. Zatížitelnost

2.4.1. Moment únosnosti nosníku

Výpočet momentu únosnosti typového nosníku KA-73 délky 15m je převzatý z typového podkladu jako dimenzační moment:

$$M_u = 938 kNm$$

2.4.2. Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel a prvků

Zatížitelnost je určena podle vztahu:

$$Z_n = \frac{M_u - M_g}{\delta \cdot M_p} \cdot V_n$$

Výpočet zatížitelnosti je proveden v následujících tabulkách pro jednotlivé posuzované prvky a typy zatížení. S ohledem na charakter konstrukce (předpjaté) a způsob návrhu podle teorie dovolených namáhání neuvažují se součinitelem zatížení.

Trámy:

zatížitelnost	$M_u[kNm]$	$M_g[kNm]$	δ	$M_p[kNm]$	$V_n[t]$	$Z[t]$
normální dvounápravy	938	282	1.25	424	32	39.6
výhradní dvounáprava	938	213	1.25	320	32	58.0
výhradní třínáprava	938	204	1.25	307	32	61.2
výhradní šestnáprava	938	372	1.25	558	72	58.4
výjimečná devítináprava	938	277	1.05	416	108	163.4

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 diagnostického průzkumu stupněm V jako špatný se součinitelem stavebního stavu $\alpha=0.6$. Stavební stav spodní stavby je ve stupni IV jako uspokojivý se součinitelem stavebního stavu $\alpha=0.8$.

typ zatížení	bez redukce	α	po redukcí
normální dvounápravová vozidla	39.6	0.6	23.8
výhradní dvounápravové vozidlo	58.0	0.6	34.8
výhradní třínápravové vozidlo	61.2	0.6	36.7
výhradní šestnápravové vozidlo	58.4	0.6	35.0
vyjíměčné devítinápravové vozidlo	163.4	0.6	98.0

Rozhodujícím prvkem jsou přitom ohybové účinky předpjatých nosníků.

Zatížitelnost je pak dle kritérií ČSN 73 6222:

- normální zatížitelnost 23t dvounápravová vozidla
- výhradní zatížitelnost 36t třínápravové vozidlo
- vyjíměčná zatížitelnost 98t devítinápřava
- zatížení na nápravu 17.8t dvounápřava

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

- dopravní značku č.B13 s hodnotou normální zatížitelnosti 23t
- dodatkovou tabulku č.E5 s hodnotou výhradní zatížitelnosti 36t, případně tabulku č.E13 s nápisem „jediné vozidlo 36t“


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 14.6.2021
Vypracoval Ing.T.Humpal

NÁVRH OPATŘENÍ

34740-3

Krásná Hora

<div><div>VANER</div><div>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</div></div>	vypracoval	ING. T. HUMPAL		investor	KSUS Vysočina
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL		zak. číslo	21-06-029
	techn. kontrola	ING. J. VANER		datum	06/2021
	akce:			stupeň	TP
Mosty ve správě kraje Vysočina			měřítka		
V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 532	příloha: Návrh opravy a odhad stavebních nákladů			č. přílohy:	paré:
				-	



34740-3 Krásná Hora

Návrh opravy a odhad stavebních nákladů

Jedná se o kolmý most o jednom prostě uloženém poli z předpjatých nosníků typu KA-73 délky 15m, 9 nosníků v příčném profilu spojených monolitickou dobetonávkou petlicového spoje.

Osová vzdálenost nosníků odpovídá skladebné šířce 1.0m. Celková šířka nosné konstrukce tak činí 9.0m, délka 15.0m, rozpětí 14.4m. Šířka vozovka mezi římsami je 7.75m, celková šířka mostu včetně říms je 9.5m.

Opěry jsou železobetonové dle mostního listu charakteru úložných prahů na pilotách. Rovnoběžná křídla.

Mostní svršek je opatřen prefabrikovanými železobetonovými římsami s lícni krycí plentou. Záchytné zařízení ve formě ocelového zábradelního svodidla. Vozovka je tloušťky 20cm včetně vyrovnávací desky na nosnících.

Varianty návrhu oprav jsou sestaveny s ohledem na zjištěný stav mostu jen dvě a to:

1. Obnova hydroizolace a provedení sanace mostu. To představuje kompletní výměnu mostního svršku, včetně vyrovnání pod izolaci, nové římsy, nová svodidla, sanaci opěr i nosné konstrukce.
2. Komplexní rekonstrukce most včetně spodní stavby.

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

Hrubý odhad stavebních nákladů:

varianta opravy	Délka nk [m]	Šířka nk [m]	jedn.cena [Kč/m ²]	stavební náklady [Kč]	životnost [rok]	náklady na rok životnosti [Kč]	zatížitelnost Vn/Vr/Ve		
1	15.0	9.0	20 000 Kč	2 700 000 Kč	15	180 000 Kč	31	48	130
2	15.0	9.0	70 000 Kč	9 450 000 Kč	100	94 500 Kč	42	120	180

Variantu 1 nezajistí dlouhodobou životnost, ale při správném provedení hydroizolace dostatečnou. I přes objevený nezainjektovaný kanálek nebyly zjištěny korozní úbytky předpínací výztuže. Správně provedenou opravou k přehodnocení stavebního stavu a tím ke mírnému zvýšení zatížitelnosti.

Varianta 2 je z pohledu ročních nákladů rozložených na dobu životnosti dlouhodobě nejefektivnější umožňuje úpravu šířkového uspořádání i zajištění dostatečné zatížitelnosti a životnosti.

MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA MOSTU

Most 34740-3

Most přes Perlový potok za Krásnou Horou

MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

Objekt: Most ev.č. 34740-3 (Most přes Perlový potok za Krásnou Horou)

Okres: Havlíčkův Brod

Prohlídku provedl: Hlaváček Arnošt, Ing. číslo oprávnění 101/26
Diagnosika stavebních konstrukcí s.r.o.

Datum provedení prohlídky: 12.5.2021

Poznámka:

Mimořádná prohlídka byla provedena v rámci Diagnostického průzkumu mostu. Prohlídku provedl Ing. Arnošt Hlaváček Oprávnění MDČR č.101/2006.

Počasí v době provádění prohlídky:
jasno

Způsob zpřístupnění:
Z terénu pod mostem a s pomocí žebříku.

Teplota vzduchu: 24.0°C Teplota NK: 19.0°C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 34740 Staničení km: 8.655km Ev.č.mostu: 34740-3

Název objektu: **Most přes Perlový potok za Krásnou Horou**

Staničení ve směru: od Krásné Hory

B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

- | | | | |
|-------|-------|----------------------------------|--|
| [1.1] | 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel | Základy mostních podpěr jsou nepřístupné. Podle ML se jedná o hlubinné založení. |
| [1.2] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla | Opěry jsou masivní z monolitického betonu. Podle mostního listu mají opěry charakter úložného prahu (stativa) nad pilotami. Křídla jsou rovnoběžná monolitická betonová. |
| [1.3] | 1.3.1 | Zemní těleso | Zemní těleso kolem mostu navazuje na křídla opěr. |
| [1.4] | 1.3.3 | Zpevnění svahu | Pod mostem provedena zádlažba z kamenů do betonu. |

2. Nosná konstrukce

- | | | | |
|-------|-----|------------------|---|
| [2.1] | 2.1 | Nosná konstrukce | Most je prakticky kolmý. Nosná konstrukce je sestavena z 9 kusů prefabrikovaných předpjatých nosníků KA - 73 délky 15m. |
| [2.2] | 2.2 | Ložiska, klouby | Uložení nosné konstrukce na 2x až 3x lepenku. Úložné prahy tvoří příčný sklon mostu. |
| [2.3] | 2.3 | Mostní závěry | Mostní závěry nejsou patrné. Zřejmě jsou provedeny jako podpovrchové. |

3. Mostní svršek

- | | | | |
|-------|-----|---------|--|
| [3.1] | 3.1 | Vozovka | Vozovka na mostě živičná. Krajnice je zpevněná. Příčný sklon je jednostranný levý. Podélný sklon je proti směru staničení. |
|-------|-----|---------|--|

[3.2]	3.2	Chodníky	Chodníky nejsou na mostě osazeny.
[3.3]	3.3	Římsy, obrubníky, zálivky	Římsy jsou vpravo a vlevo železobetonové prefabrikované. Vlevo je provedeno přebetonování.
[3.4]	3.5	Izolační systém mostovky	Hydroizolace pravděpodobně plošně NaIP.
[3.5]	3.6	Odvodnění mostu	Odvodnění mostu provedeno příčným a podélným spádem mostu mimo konstrukci mostu na zemní těleso.

4. Vybavení mostu

[4.1]	4.1	Svodidla/zábradelní svodidla	Zábradelní svodidla vpravo i vlevo.
[4.2]	4.3	Dopravní značení, označení mostu	Osazeny tabulky s evidenčním číslem mostu.
[4.3]	4.6	Území pod mostem a přístupové cesty	Pod mostem koryto potoka s naplaveninami.

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

[1.1]	1.2	Mostní podpěry a křídla	<p>OP1 vpravo rozpad betonu a obnažený vykorodovaný prut výztuže pod N9. OP2 vpravo a vlevo výkvěty. Obecně na povrchu opěr stopy po zatékání s průsaky, výkvěty a výluhy. Patrná degradace betonu především pod krajními nosníky. Na obou opěrách průsak MZ na úložné prahy s usazeninami.</p> <p>Křídla OP1 vpravo a OP2 vpravo s výkvěty. Na pohledových plochách křídel patrné všesměrné trhliny a výkvěty. Na křídle OP2 vpravo pracovní spára.</p> <p>Průsaky na úložné prahy s degradací betonu a usazeninami.</p>
[1.2]	1.3.1	Zemní těleso	Zemní těleso je porostlé vzrostlou vegetací náletových dřevin.
[1.3]	1.3.3	Zpevnění svahu	Dochází k rozpadu zádlažby pod mostem. Po sednutí zádlažby je tato odtržena od opěr.

2. Nosná konstrukce

[2.1]	2.1	Nosná konstrukce	<p>Průsaky mezi nosníky v dobetonávkách s tvorbou inkrustací a krápníků. Na podhledu jsou patrné podélné vlasové trhliny.</p> <p>Trhliny s inkrustacemi na N1 u OP1, N3 u OP1, N4 od OP1 do jedné poloviny rozpětí, N8 u OP1, N8 u OP2. Na bocích nosníků N1 a N9 porostlé lišejníky a mechy.</p> <p>Do dutin nosníků silně zatéká s výtokem z odvodňovacích otvorů</p>
-------	-----	------------------	---

duťin.

- [2.2] 2.3 Mostní závěry Podpovrchové MZ nejsou funkční. Průsaky jsou příčinou zatékání na UP a opěry.

3. Mostní svršek

- [3.1] 3.1 Vozovka Vozovka na mostě je s četnými opravovanými výtluky. Dále výtluky s opravami v místech předpokládaných podpovrchových MZ. Před a za mostem nerovnosti ve vozovce s výtluky.
- [3.2] 3.3 Římsy, obrubníky, zálivky Na obou stranách se na římsách olamují hrany. Na plochách říms uchycené mechy. Na římsách nezáspárované styky prefa dílců. V místech spár zatékání.
- [3.3] 3.5 Izolační systém mostovky Hydroizolace není funkční. Průsaky patrné nejen pod římsami, ale také v ploše.
- [3.4] 3.6 Odvodnění mostu Vytékání vody z odvodňovacích otvorů nosníků na podhledu. Patrné masivní výluhy a inkrustace kolem. Voda stéká na zemní těleso s odplavováním materiálu

4. Vybavení mostu

- [4.1] 4.1 Svodidla/zábradelní svodidla Koroze sloupků zábradelního svodidla. Vlevo patrná v patě nad křídlem OP1 vlevo. Výška zábradlí nevyhovuje (cca 0,95m). Zábradelní svodidlo nebezpečné z důvodu ukončení trubky vpravo i vlevo.
- [4.2] 4.3 Dopravní značení, označení mostu Po provedeném diagnostickém průzkumu není aktuální stávající SDZ.
- [4.3] 4.6 Území pod mostem a přístupové cesty Přístupové cesty zarostlé náletovými dřevinami. Dochází k rozpadu odláždění svahů u pat opěr s odtržením od opěr po sednutí.

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

Údržba se provádí v rozsahu možností správce.

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

6.periodicky

- [1] 1.3.1 Zemní těleso Provádět vysekání a vyřezání náletových dřevin a travin.

- | | | | |
|-----|-----|---------|---|
| [2] | 3.1 | Vozovka | Do doby rekonstrukce mostu provádět opravy vozovky. |
|-----|-----|---------|---|

5.odstranění nutno provést ihned

- | | | | |
|-----|-----|----------------------------------|---|
| [3] | 4.1 | Svodidla/zábradelní svodidla | nebezpečné ukončení trubek zábradelního svodidla řešit nasazením sestupné části trubky zamezující napíchnutí v případě nehody (most ve směrovém oblouku!) |
| [4] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu | Osadit značku B.13 (23t) a dodatkovou tabulku E5 (36t) |

3.odstranění nutno do 1 roku

- | | | | |
|-----|-------|---------------------------|--|
| [5] | 1.3.3 | Zpevnění svahu | Provést přespárování zádlažby. |
| [6] | 2.1 | Nosná konstrukce | Započít s přípravou rekonstrukce mostu (projektová příprava) |
| [7] | 2.3 | Mostní závěry | Započít s přípravou rekonstrukce mostu (projektová příprava) |
| [8] | 3.3 | Římsy, obrubníky, zálivky | Započít s přípravou rekonstrukce mostu (projektová příprava) |

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

Žádný záznam.

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

Stavební stav	Zatížitelnost
Spodní stavba	Způsob zjištění zatížitelnosti:
Stavební stav:	V – CZEN (Zatížitelnost stanovená podrobným statickým výpočtem)
IV - Uspokojivý (koefic. $a=0.8$)	$V_n = 23.0t$
Nosná konstrukce	$V_r = 36t$
Stavební stav:	$V_e = 98t$
V - Špatný (koefic. $a=0.6$)	Max.nápravový tlak = 17.8t
Použitelnost: III - Použitelné s výhradou	
Poznámka ke stavu a použitelnosti	Poznámka k zatížitelnosti
Použitelnost se mění z důvodu nevhodného konstrukčního řešení ukončení trubky zábradelního svodidla.	zatížitelnost změněna na základě provedeného podrobného statického přepočtu. Uvedené hodnoty zatížitelnosti jsou hodnoty po redukci koeficientem stavu 0,6

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 5 / 2023

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

J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



1 pohled ve směru staničení.JPG

1.3.1 Zemní těleso

Zemní těleso je porostlé vzrostlou vegetací náletových dřevin.



2 pohled proti směru staničení.JPG

1.3.1 Zemní těleso

Zemní těleso je porostlé vzrostlou vegetací náletových dřevin.



3 opěra 1 proti směru.JPG

2.3 Mostní závěry

Podpovrchové MZ nejsou funkční. Průsaky jsou příčinou zatékání na UP a opěry.



4 opěra 2 po směru.JPG

1.3.3 Zpevnění svahu

Dochází k rozpadu zádlažby pod mostem. Po sednutí zádlažby je tato odtržena od opěr.

2.3 Mostní závěry

Podpovrchové MZ nejsou funkční. Průsaky jsou příčinou zatékání na UP a opěry.



5 pohled na most zleva.JPG



6 pohled na most zprava.JPG



7 křídlo opěry 1 vpravo.JPG

1.2 Mostní podpěry a křídla

OP1 vpravo rozpad betonu a obnažený vykorodovaný prut výztuže pod N9. OP2 vpravo a vlevo výkvěty. Obecně na povrchu opěr stopy po zatékání s průsaky, výkvěty a výluhy. Patrná degradace betonu především pod krajními nosníky. Na obou opěrách průsak MZ na úložné prahy s usazeninami.

1.2 Mostní podpěry a křídla

Křídla OP1 vpravo a OP2 vpravo s výkvěty. Na pohledových plochách křídel patrné všesměrné trhliny a výkvěty. Na křídle OP2 vpravo pracovní spára.



8 křídlo opěry 1 vlevo.JPG



9 křídlo opěry 2 vlevo.JPG



10 křídlo opěry 2 vpravo.JPG

1.2 Mostní podpěry a křídla

Křídla OP1 vpravo a OP2 vpravo s výkvěty. Na pohledových plochách křídel patrné všesměrné trhliny a výkvěty. Na křídle OP2 vpravo pracovní spára.



11 pohled NK.JPG

2.1 Nosná konstrukce

Průsaky mezi nosníky v dobetonávkách s tvorbou inkrustací a krápníků. Na podhledu jsou patrné podélné vlasové trhliny.



14 inkrustace na kabelových kanálcích.JPG

2.1 Nosná konstrukce

Trhliny s inkrustacemi na N1 u OP1, N3 u OP1, N4 od OP1 do jedné poloviny rozpětí, N8 u OP1, N8 u OP2. Na bocích nosníků N1 a N9 porostlé lišejníky a mechy.



15 inkrustace na kabelových kanálcích.JPG

2.1 Nosná konstrukce

Trhliny s inkrustacemi na N1 u OP1, N3 u OP1, N4 od OP1 do jedné poloviny rozpětí, N8 u OP1, N8 u OP2. Na bocích nosníků N1 a N9 porostlé lišejníky a mechy.



16 sonda ke kotvě OP1 vpravo.JPG



17 sonda ke kotvě N1 OP2 vlevo.JPG



18 NK inkrustace a krápníčky va spárách.JPG

2.1 Nosná konstrukce

Průsaky mezi nosníky v dobetonávkách s tvorbou inkrustací a krápníků. Na pohledu jsou patrné podélné vlasové trhliny.



19 inkrustace a krápníčky ve spárách.JPG

2.1 Nosná konstrukce

Průsaky mezi nosníky v dobetonávkách s tvorbou inkrustací a krápníků. Na pohledu jsou patrné podélné vlasové trhliny.



20 inkrustace v místě kanálku.JPG

2.1 Nosná konstrukce

Trhliny s inkrustacemi na N1 u OP1, N3 u OP1, N4 od OP1 do jedné poloviny rozpětí, N8 u OP1, N8 u OP2. Na bocích nosníků N1 a N9 porostlé lišejníky a mechy.



21 rozpad prefabrikátu.JPG



22 nerovnosti a opravy vozovky na mostě.JPG

3.1 Vozovka

Vozovka na mostě je s četnými opravovanými výtluky. Dále výtluky s opravami v místech předpokládaných podpovrchových MZ. Před a za mostem nerovnosti ve vozovce s výtluky.



23 trhлина ve vozovce nad OP2.JPG

3.1 Vozovka

Vozovka na mostě je s četnými opravovanými výtluky. Dále výtluky s opravami v místech předpokládaných podpovrchových MZ. Před a za mostem nerovnosti ve vozovce s výtluky.



24 nebezpečné zakončení ZS.JPG

4.1 Svodidla/zábradelní svodidla

Koroze sloupků zábradelního svodidla. Vlevo patrná v patě nad křídlem OP1 vlevo. Výška zábradlí nevyhovuje (cca 0,95m). Zábradelní svodidlo nebezpečné z důvodu ukončení trubky vpravo i vlevo.



25 rozpad betonu říms.JPG

3.3 Římsy, obrubníky, zálivky

Na obou stranách se na římsách olamují hrany. Na plochách říms uchycené mechy. Na římsách nezaspárované styky prefá dílců. V místech spár zatékání.



26 trhliny v opevnění svahu u OP1.JPG

1.3.3 Zpevnění svahu

Dochází k rozpadu zádlažby pod mostem. Po sednutí zádlažby je tato odtržena od opěr.

4.6 Území pod mostem a přístupové cesty

Dochází k rozpadu odláždění svahů u pat opěr s odtržením od opěr po sednutí.



27 vytékání vody z nosníku.JPG

2.1 Nosná konstrukce

Do dutin nosníků silně zatéká s výtokem z odvodňovacích otvorů dutin.



28 uchycená vegetace kolem říms.JPG



29 spáry mezi římsami zatékání.JPG

3.3 Římsy, obrubníky, zálivky

Na obou stranách se na římsách olamují hrany. Na plochách říms uchycené mechy. Na římsách nezaspárované styky prefa dílců. V místech spár zatékání.