

**DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.**

Svobody 814, Liberec 15, 460 15,  
tel.482750583, fax.482750584, mobil 603711985, 724034307  
e-mail : diagnostika.lb@volny.cz, [http:// www.diagnostikaliberec.cz](http://www.diagnostikaliberec.cz)

**Z P R Á V A   č. 28/19**

**Diagnostický průzkum mostu ev.č.134-010  
přes místní potok (mlýnský náhon) před obcí Horní Dubenky  
HORNÍ DUBENKY**



Počet stran: 17  
Počet příloh: 12  
Datum 30.4.2019

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

## **1.ÚVOD**

**OBJEDNAVATEL:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny

**STAVBA-OBJEKT:** ev.č.134-010 přes místní potok (mlýnský náhon) před obcí Horní Dubenky

Na základě požadavku objednavatele byl proveden v období dubna 2018 diagnostický průzkum výše uvedeného mostního objektu. Diagnostický průzkum slouží jako podklad pro potřebu rozhodování o způsobu rekonstrukce mostu.

### **1.1.KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ MOSTU**

Jedná se o konstrukci mostu o jednom poli převádějící komunikaci II/134 přes bývalý mlýnský náhon. Jedná se o šikmý most o jednom poli.

Způsob založení nebyl zjišťován, ale pravděpodobně se jedná o plošné založení. Opěry jsou v líci provedeny jako betonové monolitické z prostého prokládaného betonu s použitím velkých balvanů. Nelze vyloučit zatažení výztuže desky do rubu opěr a působení konstrukce jako rámu. Křídla na pravé straně mostu jsou provedena jako šikmá, zděná.

Nosnou konstrukci tvoří železobetonová monolitická deska s náběhy s pravděpodobným rámovým působením. Mostní závěry nejsou na konstrukci patrné.

Vozovka na mostě je provedena jako živičná. Římsy jsou železobetonové monolitické. Na mostě jsou po obou stranách osazena svodidla typu NH.

## **2.PODKLADY PRŮZKUMU**

Objednatelem byla jako podklad předána poslední hlavní prohlídka mostu (7/2017, Tomek Jan, Doc. Ing. CSc) a mostní list s náčrtem mostu. Mostní list je v této zprávě uveden jako příloha č.2. Hlavní prohlídka je uvedena jako příloha č.3 této zprávy. Jako podklad dále sloužily následující normy:

### **POUŽITÉ NORMY:**

1. ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
2. ČSN EN 206 - Beton. Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
3. ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací
4. ČSN 73 6222 - Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
5. TP 72 MD ČR - Diagnostický průzkum mostů
6. ČSN ISO 13822 - Zásady návrhu konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí
7. ČSN EN 1504-10 – Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí
8. TKP 18 - Beton pro konstrukce
9. ČSN 73 0038 - Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí-doplňující ustanovení
10. TP 86 - Mostní závěry
11. ČSN 73 2011 - Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
12. ČSN EN 12390-3 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
13. ČSN EN 13791 (731303) - Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
14. ČSN 732400 (změna b, 1989) - Provádění a kontrola betonových konstrukcí

### **3. PROVEDENÉ PRÁCE A VÝSLEDKY ZKOUŠEK**

Rozsah prací byl stanoven na základě požadavku objednavatele tak, aby bylo možné zhodnotit stávající stav konstrukce. Jako projekt diagnostiky mostu sloužila kalkulace cenové nabídky.

Z hlediska postupu prací byla v první fázi provedena mimořádná hlavní prohlídka se zjištěním základních skutečností. Mimořádná mostní prohlídka je uvedena v příloze č.12 této zprávy. Na základě této prohlídky a zjištěného konstrukčního řešení bylo dále rozhodnuto o umístění zkušebních míst a metod provádění průzkumu.

#### **3.1. ZKOUŠKY BETONU**

##### **3.1.1. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU NOSNÉ KONSTRUKCE**

Pro zjištění pevnosti betonu v tlaku nosné konstrukce byly provedeny destruktivní zkoušky betonu na odebraných jádrových vývrtech.

Vzorky pro destruktivní zkoušky betonu byly odebírány jádrovými vrty průměru 75mm. Nejedná se o normové vzorky. Velikost prvků a rozmístění výztuže však odběr vzorků většího průměru neumožňovala. Vzorky byly označeny V1 až V3. Rozmístění odběru vzorků je znázorněno v příloze č.5. Vzorky jsou zdokumentovány na fotografii č.3.1.

**Foto č.3.1:** Dokumentace vývrtů pro destruktivní zkoušky pevnosti v tlaku betonu NK



Odběr vzorků pro zkoušku pevnosti v tlaku betonu byl proveden metodou jádrového diamantového vrtání přístrojem DUSS s výplachem. Samotné zkoušky pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech byly provedeny podle ČSN EN 12390-3 po "zakoncování" vzorků. Zkoušky provedla zkušební laboratoř TESTAV - LAB s.r.o. Vliv menšího průměru vzorků je dle přílohy A normy ČSN EN 12504-1 minimální a je na straně bezpečné. Z těchto důvodů byl tento vliv při vyhodnocení zanedbán. Výsledky zkoušek betonu v tlaku jsou uvedeny v příloze č.6a a zrekapitulovány v tabulce č.1 této zprávy.

**TABULKA č.1:** Výsledky destruktivních zkoušek betonu v tlaku

Zkušební vzorek	Rozměry v mm		Tlačná plocha (mm <sup>2</sup> )	Způsob porušení	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Maximální zatížení při porušení	Pevnost N/mm <sup>2</sup>
	průměr	výška				N	N/mm <sup>2</sup>
<b>V1</b>	74	74	4300	vyhovující	2140	72000	<b>16,7</b>
<b>V2</b>	74	74	4300	vyhovující	2140	64000	<b>14,9</b>
<b>V3</b>	74	74	4300	vyhovující	2170	48000	<b>11,2</b>
<b>PRŮMĚR vzorků</b>		<b>NOSNÉ KONSTRUKCE</b>					<b>14,3MPa</b>

Při zařazení betonu dle destruktivních zkoušek pevnosti v tlaku je možné postupovat jednak podle dříve platných ČSN a dále podle současných předpisů. Podle dříve platných norem (např. ČSN 732400 změna b, 1989) je možné beton zařadit jako beton B10 (B135, B8/10).

Při použití postupu „B“ dle současně platné ČSN EN 13791 (731303) „Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích“ dostaneme následující odhady charakteristické pevnosti betonu v konstrukci.

#### POSTUP B

$$f_{ck, is, cube} = f_{m(n), is} - k = 14,3 - 7 = 7,3 \text{ MPa}$$

nebo

$$f_{ck, is, cube} = f_{is, min} + 4 = 11,2 + 4 = 15,2 \text{ MPa}$$

Při použití postupu „B“ dle ČSN EN 13791 (731303) dochází pro betony nízkých pevností ke značnému zkreslení (vyhodnocení je příliš konzervativní). Na základě vztahů postupu "B" normy lze beton nosné konstrukce zařadit jako C4/5 (B5, B80). Z výše uvedených důvodů doporučujeme uvažovat se zařazením betonu dle dříve platných norem, tedy s třídou **C8/10 (B10, B135)**.

#### 3.1.2. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU SPODNÍ STAVBY

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

Vzorky pro destruktivní zkoušky betonu byly odebírány jádrovými vrty průměru 100 mm a označeny jako V4 až V7. Rozmístění odběru vzorků je znázorněno v příloze č.5. Vzorky jsou zdokumentovány na fotografii č.3.2. Při odběru vzorku V7 došlo k jeho porušení v důsledku přítomnosti velkých kamenů v betonu spodní stavby, které zasahovaly prakticky do celého průměru vývrtu. Pro tento porušený vývrt nebylo možné provést zkoušky pevnosti betonu.



**Foto č.3.2:** Dokumentace vývrtů V4 - V7 pro destruktivní zkoušky pevnosti v tlaku betonu spodní stavby



Odběr vzorků pro zkoušku pevnosti v tlaku betonu byl proveden metodou jádrového diamantového vrtání přístroji CEDIMA s výplachem. Samotné zkoušky pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech byly provedeny podle ČSN EN 12390-3 po "zakoncování" vzorků. Zkoušky provedla zkušební laboratoř TESTAV - LAB s.r.o. Výsledky zkoušek betonu v tlaku jsou uvedeny v příloze č.6 a zrekapitulovány v tabulce č.1 této zprávy.

**TABULKA č.2:** Výsledky destruktivních zkoušek betonu v tlaku spodní stavby

Zkušební vzorek	Rozměry v mm		Tlačná plocha (mm <sup>2</sup> )	Způsob porušení	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Maximální zatížení při porušení	Pevnost N/mm <sup>2</sup>
	průměr	výška				N	N/mm <sup>2</sup>
V4	104	104	8490	vyhovující	2160	145000	17,1
V5	104	104	8490	vyhovující	2160	140000	16,5
V6	104	104	8490	vyhovující	2160	132000	15,5

**PRŮMĚR vzorků SPODNÍ STAVBY**

**16,4MPa**

Při zařazení betonu dle destruktivních zkoušek pevnosti v tlaku je možné postupovat jednak podle dříve platných ČSN a dále podle současných předpisů. Podle dříve platných norem (např. ČSN 732400 změna b, 1989) je možno beton zařadit jako beton B10 (B135, C8/10).

Při použití postupu „B“ dle současně platné ČSN EN 13791 (731303) „Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích“ dostaneme následující odhady charakteristické pevnosti betonu v konstrukci.

## POSTUP B

$$f_{ck, is, cube} = f_{m(n), is} - k = 16,4 - 7 = 9,4 \text{ MPa}$$

nebo

$$f_{ck, is, cube} = f_{is, min} + 4 = 15,5 + 4 = 19,5 \text{ MPa}$$

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

### 3.1.3 VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK BETONU

Vyhodnocení zkoušek betonu vychází ze zjištěných parametrů dle destruktivních zkoušek na odebraných vzorcích. Zatřídění betonu je patrné z tabulky č.3.

**TABULKA č.3:** Vyhodnocení zkoušek betonu

		Zatřídění dle výsledků zkoušek a tabulky 6.1 ČSN 730038 (2014)		
Konstrukce metoda zkoušení	Požadavek projektu	Starší označení ČSN 732001-70	ČSN 732400	ČSN EN 206 ČSN EN 13791
<b>nosná konstrukce</b> jádrové vývrty	<b>nezjištěno</b>	<b>B135</b>	<b>B10</b>	<b>C8/10</b>
<b>spodní stavba</b> jádrové vývrty	<b>nezjištěno</b>	<b>B135</b>	<b>B10</b>	<b>C8/10</b>

### 3.1.4. STANOVENÍ HLOUBKY KARBONATACE BETONU

Při průzkumu byla zjišťována hloubka karbonatce betonu. Stanovení hloubky karbonatce bylo uskutečněno na zkušebních místech provedených formou vrtu a 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 karbonatce jsou uvedena v příloze č.5 a v tabulce č.4. Samotné stanovení hloubky karbonatce bylo uskutečněno kolorimetrickým testem a výsledky jsou uvedeny v tabulce č.4.

**TABULKA č.4:** Výsledky zkoušek karbonatce betonu

Zkušební místo	Konstrukční prvek	Hloubka karbonatce [mm]
KB1	nosná konstrukce- deska zboku - vývrt V1 - pod omítkou	0 mm
KB2	spodní stavba – opěra -vývrt V4 - pod omítkou	0 mm
KB3	nosná konstrukce-deska v ploše	55 mm
KB4	nosná konstrukce-deska v ploše	60 mm

Hloubka karbonatace je důležitým faktorem korozních procesů výztuže v betonu. Karbonatace nevyztuženého betonu nezpůsobuje snížení užitných vlastností. Karbonatace betonu probíhá u každé betonové 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 chloridových iontů pak mohou být nastartovány korozní procesy na povrchu výztuže již dříve a to při hodnotách  $\text{pH}$  v intervalu 10 až 11.

Z výsledků je patrné, že v místech s funkční neodtrženou cementovou omítkou je karbonatace betonu nulová. V místech neomítnutých (podhled desky v ploše) však byla zjištěna karbonatace betonu do hloubky až 60 mm.

### **3.1.5. ZJIŠTĚNÍ VÝZTUŽE A STAVU KRYCÍCH VRSTEV**

Zjištění výztuže bylo provedeno metodou nedestruktivního měření přístrojem PROFOMETR 3 TYP D a PROFOMETR 5 fy PROCEQ. Dále bylo uskutečněno měření metodou GPR přístrojem HILTI X-SCAN PS1000. Tímto způsobem byla nejprve lokalizována výztuž v konstrukčních prvcích a na základě porovnání se zjištěnou hloubkou karbonatace bylo vyhodnocováno, do jaké míry jsou výztužné pruty ohroženy korozí.

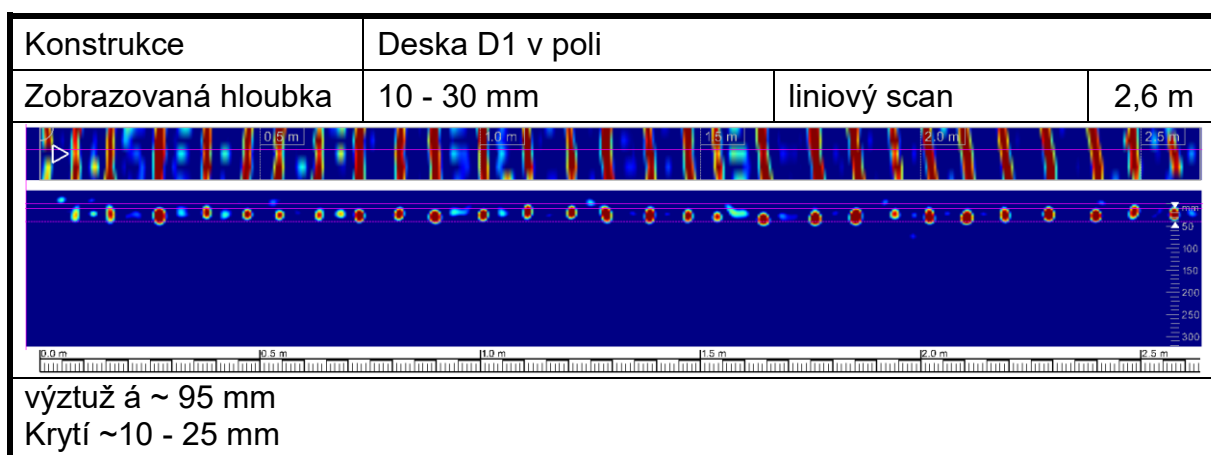
Nedestruktivním měřením bylo zjištěno, že výztuž opěr a úložných prahů opěr je uložena buď ve velké hloubce mimo dosah nedestruktivního měření, nebo se jedná o prostý beton. V líci jsou opěry provedeny z prostého betonu prokládaného velkými kameny, nelze však vyloučit zavlečení výztuže desky do rubu opěr a celkové působení konstrukce jako rámu.

Nedestruktivním měřením byla lokalizována výztuž nosné konstrukce a drobnými sondami bylo ověřováno krytí výztuže, použitý druh výztužných prutů a jejich průměr. Bylo zjištěno, že v části při levém kraji konstrukce byla použita hustěji uložená výztuž menšího průměru. Bylo zjištěno, že ve většině půdorysu byla použita hladký výztuž  $\varnothing 10$  mm á 90 - 100 mm. V levé části byly zjištěny hladké profily  $\varnothing 8$  mm á 60 mm. Krytí výztuže bylo po půdorysu zjištěno proměnné v rozmezí 5 - 30 mm. Dále bylo zjištěno, že výztuž v náběžích jde vodorovně a náběhy desky tak nejsou vyztuženy.

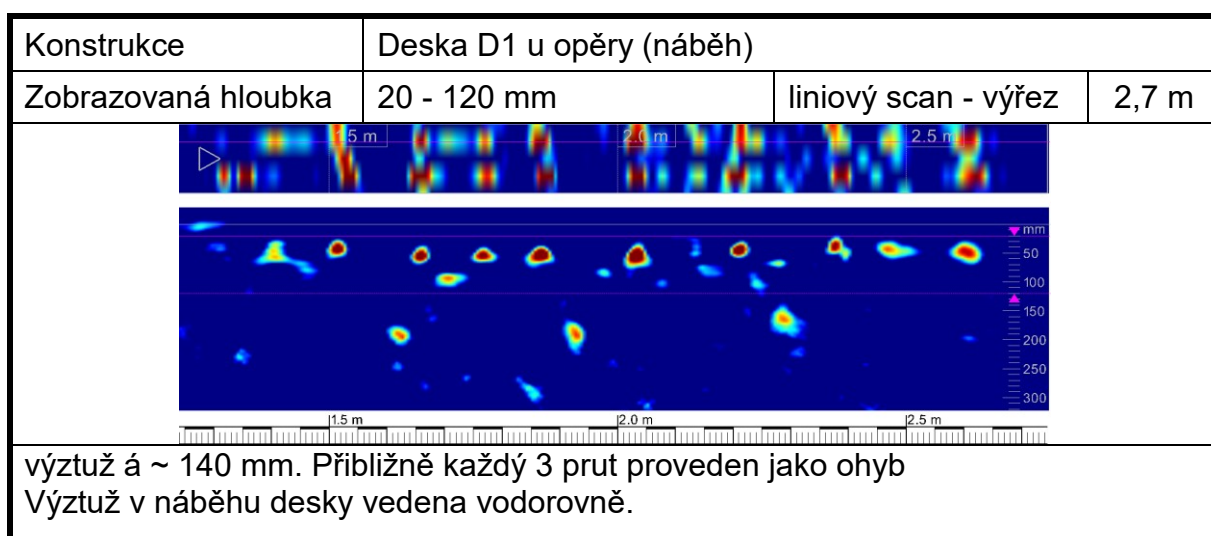
Je patrné, že v místech s porušenou cementovou omítkou zasahuje karbonatace do hloubky uložení výztuže. Tomu odpovídá také lokální koroze výztuže s odtržením krycí vrstvy a lokálním obnažením výztuže. Lokálně, zejména v levé části mostu, dochází k oslabení výztuže korozí. V místech nejvýraznější koroze bylo zjištěno oslabení profilů z  $\varnothing 8$  mm na  $\varnothing 5$  mm. Zjištěná výztuž je zakreslena ve schématu v příloze č.4a.

Pro desku bylo také provedeno nedestruktivní zaměření výztuže metodou GPR. Měření bylo provedeno ve třech profilech označených jako D1 až D3. Místa provedení měření jsou zakreslena ve schématu v příloze č.5. Vybrané záznamy z nedestruktivního měření metodou GPR jsou uvedeny ve schématech č.1 až č.4.

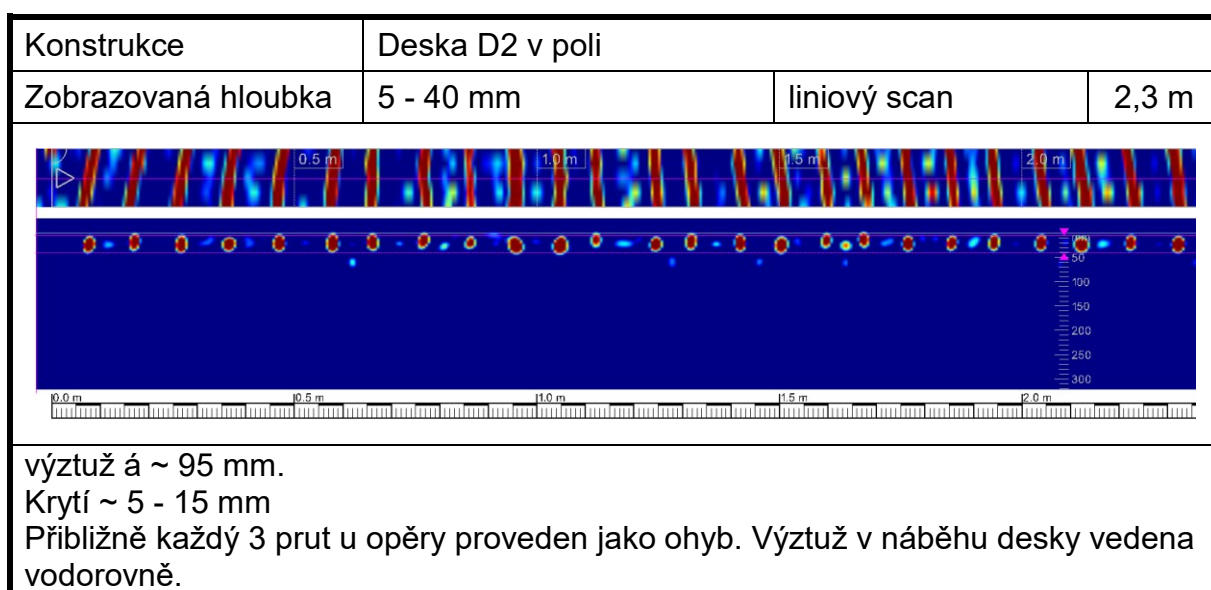
**SCHÉMA č.1:** Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - Deska D1



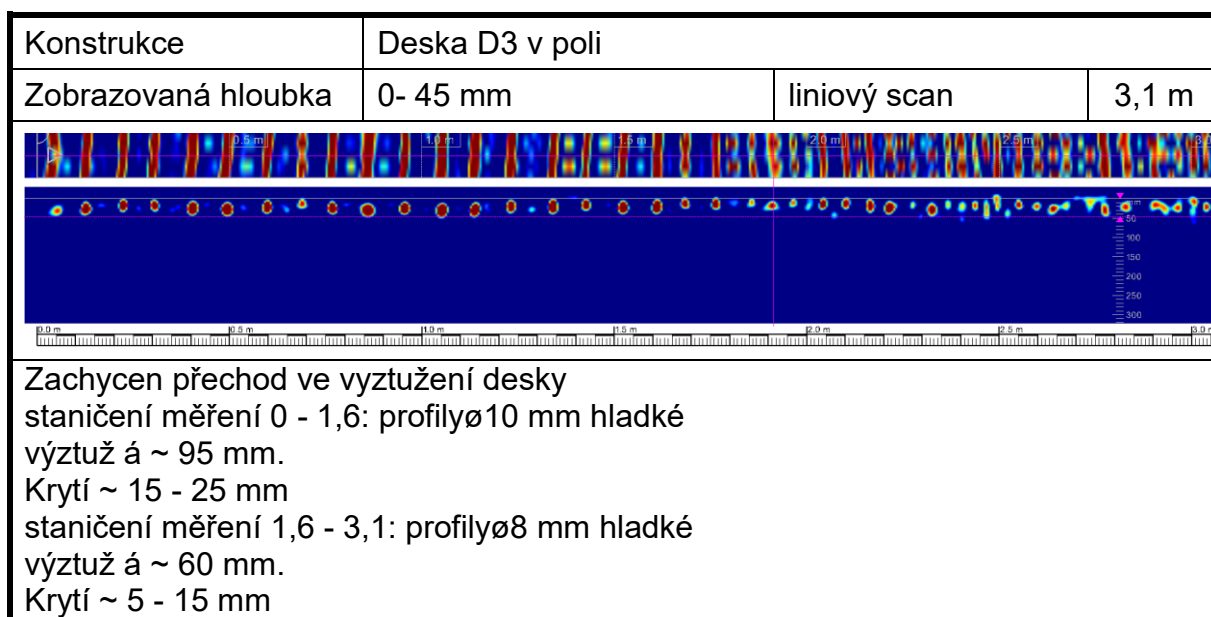
**SCHÉMA č.2:** Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - Deska D1



**SCHÉMA č.3:** Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - Deska D2



**SCHÉMA č.4:** Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - Deska D3



### 3.1.6. STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ

Při zhodnocení stavu konstrukce bylo provedeno také zjištění obsahu iontů  $\text{Cl}^-$  v zatvrdlém betonu. Obsah chloridů je jedním z důležitých parametrů, které se uplatňují při vzniku a rozvoji elektrochemických reakcí spojených s korozními procesy.

Tak, aby byl získán obraz o stavu konstrukce z tohoto pohledu, byly z konstrukcí mostu odebrány vzorky betonu z různých míst a hloubek. Celkem bylo odebráno 8 vzorků na 4 zkušebních místech. Specifikace míst odběru vzorků je provedena v tabulce č.6. Místa odběru vzorků jsou zdokumentována v příloze č.5. Výsledky zkoušek obsahu chloridů jsou uvedeny v tabulce č.5 jako procento  $\text{Cl}^-$  k hmotnosti cementu. Protokoly o laboratorních zkouškách jsou v této zprávě uvedeny jako příloha č.7.

Samotné určení obsahu chloridů bylo provedeno tak, že byly odebrány vzorky betonu na zkušebním místě. Na vzorcích byl stanoven obsah sušiny a chemickým rozbořem byl stanoven obsah chloridových iontů v sušině. Laboratorní rozbor v tomto smyslu provedla zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1163.

Výsledky získané chemickým rozbořem byly dále zpracovány tak, že bylo nutno přepočítat procentuální obsahy  $\text{Cl}^-$  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 výše uvedené normy. 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 nosné konstrukce C8/10 (B10, B135) a spodní stavby C8/10 (B10, B135) bylo předpokládáno použití méně než 300 kg cementu na  $\text{m}^3$  betonu. Při takto uvažovaném předpokladu byly získány součinitelé dle tabulky č.5. Tento součinitel pak slouží k přepočtu obsahu  $\text{Cl}^-$  na množství cementu. Výsledky chemických zkoušek jsou uvedeny v tabulce č.5 včetně přepočtu.

**TABULKA č.5** Výsledky zkoušek obsahu chloridových iontů v betonu

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	7,0	<0,004	<0,03	0,2 (0,4)
C1/2	7,0	<0,004	<0,03	0,2 (0,4)
C2/1	7,0	0,024	0,17	0,2 (0,4)
C2/2	7,0	0,005	0,04	0,2 (0,4)
C3/1	7,0	<0,004	<0,03	1,0
C3/2	7,0	<0,004	<0,03	1,0
C4/1	7,0	<0,004	<0,03	0,2 (0,4)
C4/2	7,0	<0,004	<0,03	0,2 (0,4)

**TABULKA č.6:** Specifikace míst odběru vzorků betonu pro stanovení obsahu chloridů.

VZOREK	MÍSTO ODBĚRU	HLOUBKA ODBĚRU
C1/1	deska v místě průsaku	0-30mm
C1/2	deska v místě průsaku	30-60mm
C2/1	opěra v místě průsaku	0-30mm
C2/2	opěra v místě průsaku	30-60mm
C3/1	deska v místě průsaku	0-30mm
C3/2	deska v místě průsaku	30-60mm
C4/1	deska v místě průsaku	0-30mm
C4/2	deska v místě průsaku	30-60mm

Dle ČSN EN 206 (732403) v článku 5.2.8. a tabulky č.15 nesmí překročit obsah chloridových iontů pro železobetonové konstrukce 0,4% z hmotnosti cementu. Takto jsou specifikována mírnější kritéria. Přísnější kritérium je dle stejné tabulky stanoveno na 0,2% z hmotnosti cementu. Pro prostý beton nesmí hodnoty chloridových iontů překročit 1,0% z hmotnosti cementu.

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že betonové konstrukce mostu nejsou kontaminovány chloridovými ionty. Na zkušebních místech byl obecně zjištěn minimální obsah chloridových iontů. Lze předpokládat, že pro údržbu komunikace v zimním období nejsou využívány chemické rozmrazovací látky.

### 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. Celkem byly provedeny odtrhy na 10 zkušebních místech označených jako O1 až O10. Zkušební místa O1 až O5 byla umístěna na nosné konstrukci a místa O6 až O10 byla umístěna na opěrách. Zakreslení zkušebních míst je uvedeno ve schématu v příloze č.5.

Byly použity terče čtvercové plochy o hraně 50 mm. Příprava zkušebních míst spočívala v očištění míst zabroušením omítky a odstraněním 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 přílohách č.8a a č.8b. Příloha obsahuje veškeré změřené a vyhodnocené veličiny. Hodnocení lomových ploch je provedeno podle následující tabulky č.7 podle bodu 5.4.5. Metodiky provádění odtrhových zkoušek.

**TABULKA č.7:** Zatřídění lomových ploch

Označení    popis druhu a polohy lomové plochy v protokolu

A	kohezní porucha podkladu (betonu)
A/B	porušení adheze mezi podkladní vrstvou a první mezivrstvou (beton/lepidlo)
B	kohezní porucha v lepidle

Veškeré skutečnosti zjištěné odtrhovými zkouškami jsou uvedeny v přílohách č.8a a č.8b. Z výsledků vyplývá, že beton nosné i opěr není vhodný pro použití běžných sanačních prostředků.

Pro nosnou konstrukci byly na 4 z 5 zkušebních míst zjištěny hodnoty pevnosti v tahu povrchových vrstev nižší než 1,5 MPa, obecně uvažované jako limitní pro použití běžných sanačních hmot a postupů. Průměrná hodnota byla zjištěna 1,2 MPa.

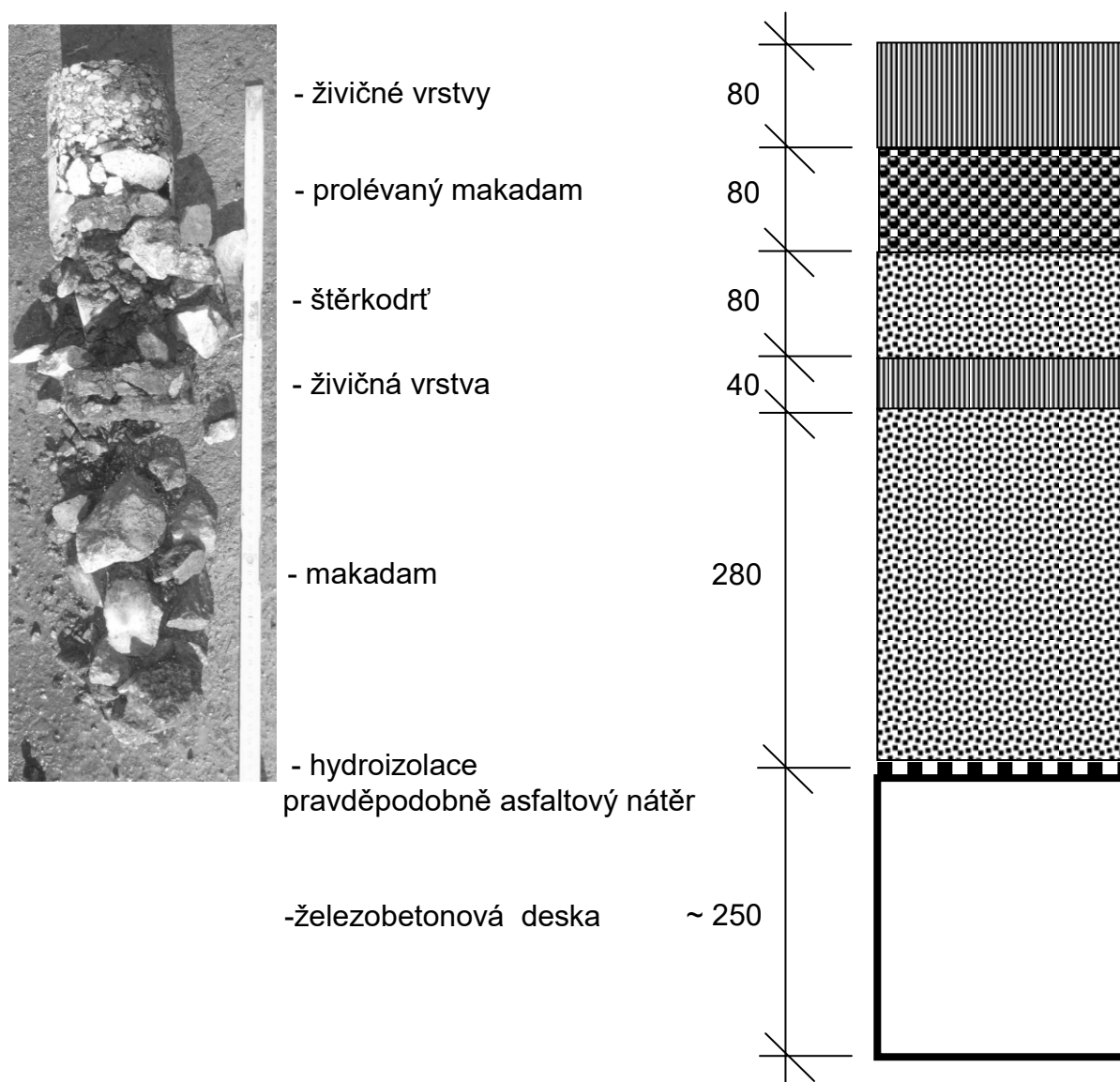
Pro opěry byly také na 4 zkušebních místech zjištěny hodnoty nižší než 1,5 MPa a průměrná hodnota pevnosti v tahu povrchových vrstev byla zjištěna 0,9 MPa. Na některých zkušebních místech navíc docházelo po zabroušení omítky k prosakování vlhkosti skrz opěry.

### 3.2. ZJIŠTĚNÍ SKLADBY VOZOVKY

V rámci diagnostického průzkumu byly provedeny sondy do vozovky za účelem zjištění skladby vrstev vozovky na mostě a předmostí. Sondy byly provedeny metodou jádrového vrtání s výplachem přístrojem CEDIMA. Sondy byly označeny jako SK1 a SK2 a jejich umístění je uvedeno v příloze č.5. Sondami byly zjištěny skladby dle schémat č.5 a č.6.

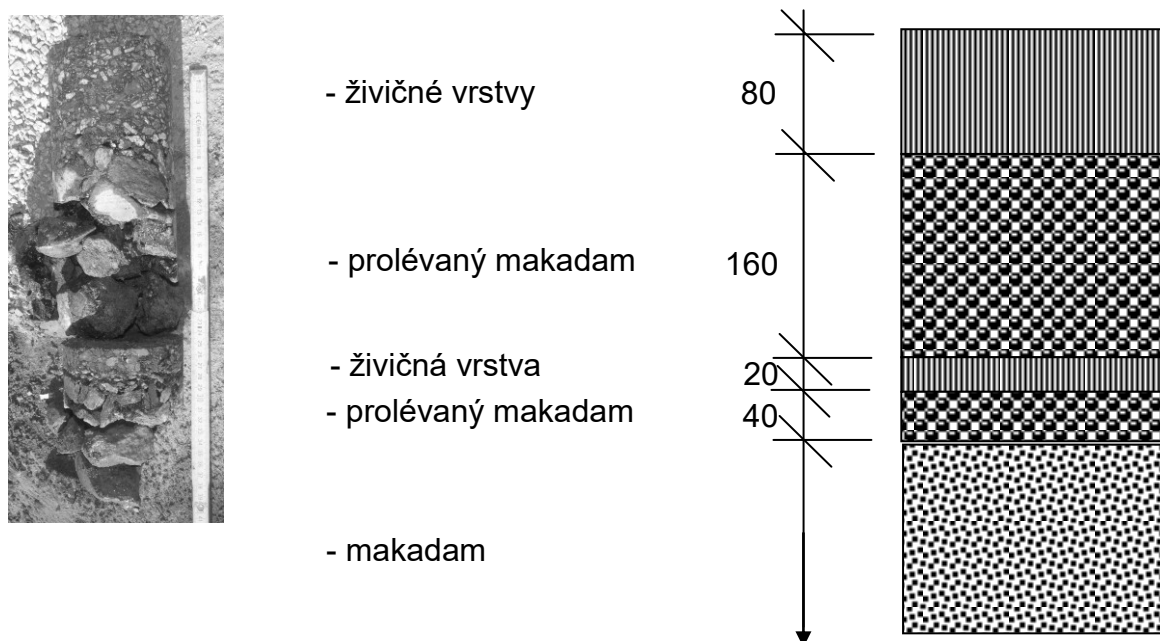
V rámci sond do vozovky byla také ověřována tloušťka nosné konstrukce. Na základě měření a sond byla tloušťka desky zjištěna cca 250 mm.

**SCHEMA č.5:** Skladba vrstev vozovky na mostě v místě SK1





**SCHEMA č.6:** Skladba vrstev vozovky na předmostí v místě SK2



### 3.3. TLOUŠŤKA OPĚR

Ke zjištění tloušťky opěr byl proveden vrt SK3 do konstrukce opěry 1. Vrt byl proveden metodou jádrového vrtání s výplachem přístrojem CEDIMA. První část v délce cca 450 mm byla provedena průměru 100 mm a odebrané vzorky byly použity pro destruktivní zkoušky betonu opěr. Zbylá část byla vrtána průměrem 50 mm. Vrtem byla zjištěná tloušťka opěry 800 mm. Na rubu opěry byla zjištěna vrstva jílovité zeminy. Zjištěná skladba je patrná z fotografie 3.2.

**FOTO č.3.3:** Dokumentace vývrtu ze sondy SK3 do opěry 1



### **3.3. DALŠÍ ZJIŠTĚNÉ SKUTEČNOSTI**

Další zjištěné skutečnosti, vady a poruchy jsou podrobně popsány v příloze č.12 v rámci mimořádné prohlídky mostu provedené v průběhu diagnostických prací.

#### **3.3.1. NOSNÁ KONSTRUKCE**

Na podhledu nosné konstrukce lokálně dochází ke korozi výztuže s odtržením krycích vrstev. V místech koroze výztuže dochází také k degradaci betonu. Výztuž je lokálně oslabena korozí.

#### **3.3.2. SPODNÍ STAVBA**

Základy mostní konstrukce jsou nepřístupné. Na mostě nejsou patrné žádné poruchy jako projevy nedostatečné funkce základů.

Beton opěr je ve značných plochách hloubkově degradovaný z celkovým rozpadem betonu a vydrolováním betonu a kameniva. Na opěrách již v minulosti byla provedena sanace, která je však zcela nefunkční a prakticky plošně odtržená nebo již zcela odpadlá. Z rubu opěr betonem prosakuje voda.

Opevnění pat opěr je lokálně podemleto prakticky na celou šířku opevnění. Podemletí však výrazněji nezasahuje do opěr.

#### **3.3.3. MOSTNÍ SVRŠEK, VYBAVENÍ MOSTU, ÚZEMÍ POD MOSTEM**

Živičná vozovka na mostě nevykazuje výrazné poruchy. V době provádění průzkumu byla silně znečištěna posypovým štěrkem. Svodidla na mostě jsou bez výrazných poruch.

### **3.4. ZATÍŽITELNOST A NÁVRHY OPRAVY MOSTU**

V rámci diagnostického průzkumu byl proveden podrobný statický výpočet ke zjištění zatížitelnosti mostu. Výpočet provedl Ing. T. Humpal (Vaner s.r.o.). Na základě statického výpočtu byla určena se započítáním redukčního součinitele  $\alpha=0,6$  zatížitelnost mostu dle přílohy č.10.

Na základě výsledků diagnostického průzkumu a podrobného statického výpočtu byly vypracovány rámcové varianty rekonstrukce mostu. Varianty návrhů na opravu mostu včetně jejich finančního ohodnocení jsou uvedeny v příloze č.11.

## **4.ZÁVĚR**

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v předchozích bodech a přílohách této zprávy č.1 až č.12 - MMP.

## **4.1. ZKOUŠKY BETONU**

### **4.1.1. PEVNOST BETONU V TLAKU**

Bylo zjištěno, že beton nosné konstrukce je možné na základě destruktivních zkoušek provedených na jádrových vývrtech zařadit jako **C8/10 (B10, B135)**.

Beton opěr je na základě destruktivních zkoušek provedených na jádrových vývrtech možné zařadit jako **C8/10 (B10, B135)**.

### **4.1.2. ZJIŠTĚNÍ VÝZTUŽE A KARBONATACE BETONU**

Hloubka karbonatace pro beton opěr a nosné konstrukce je závislá na stavu cementové omítky. V místech neporušené omítky je karbonatace betonu konstrukcí nulová. V místech s porušením omítek byla pro nosnou konstrukci zjištěna karbonatace až 60 mm.

Opěry jsou v líci provedeny z prostého betonu prokládaného velkými kameny. Nelze vyloučit, že v rubu je do opěr zavlečena výztuž desky a konstrukce tak působí jako rám. Pro desku nosné konstrukce bylo zjištěno vyztužení  $\varnothing 10$  hladkými po cca 95 mm. V malé části půdorysu při levé straně mostu byly zjištěny pruty  $\varnothing 8$  hladké po cca 60 mm. Bylo zjištěno, že pravděpodobně každý 3prut je nad opěrami proveden jako ohyb. Krytí výztuže je v ploše proměnné a pohybuje se od 5 do 30 mm. Lokálně jsou pruty obnažené po odtržení krycí vrstvy v důsledku koroze. Provedení výztuže je znázorněno ve schématu v příloze č.4a.

Je patrné, že pruty desky v místech porušení omítky zasahují do zkarbonatované vrstvy. Pruty výztuže lokálně korodují s odtržením krycích vrstev. V části s vyztužením z  $\varnothing 8$  bylo lokálně zjištěno oslabení profilů až na  $\varnothing 5$  mm.

### **4.1.3. OBSAH CHLORIDŮ**

Z hlediska kontaminace betonu chloridovými ionty bylo zjištěno, že beton nosné konstrukce prakticky není kontaminován. Na odebraných vzorcích nebyly zjištěny zvýšené hodnoty obsahu chloridů dle kritérií normy ČSN EN 206.

### **4.1.4. PEVNOST V TAHU POVRCHOVÝCH VRSTEV**

Odtrhovými zkouškami bylo zjištěno, že beton nosné konstrukce ani opěr není vhodný pro použití běžných sanačních postupů a materiálů.

Pro beton nosné konstrukce pod omítkou byla zjištěna průměrná pevnost v tahu povrchových vrstev 1,2 MPa, přičemž 4 z 5 - ti hodnot byly nižší než 1,5 MPa.

Pro beton opěr pod omítkou byla zjištěna průměrná pevnost v tahu povrchových vrstev 0,9 MPa, přičemž 4 z 5 - ti hodnot byly nižší než 1,5 MPa.

## **4.2. SKLADBA VOZOVKY**

Sondami SK1 a SK2 do vozovky na mostě a předmostí byly zjištěny skladby dle schémat č.5 a č.6 v kapitole 3.2. Kryt vozovky je proveden z živičné vrstvy v tloušťce 80 mm, pod kterým se nacházejí historické vrstvy živičných vrstev a prolévaného makadamu. Na mostě je pod zpevněnými vrstvami celkové tloušťky 280 mm vrstva makadamu tloušťky 280 mm. Hydroizolace na mostě je provedena pravděpodobně jako asfaltový nátěr. Tloušťka desky mostu byla zjištěna cca 250 mm.

### 4.3. TLOUŠŤKA OPĚR

Sondou byla zjištěna tloušťka opěry 800 mm. V líci opěr dochází k hloubkové degradaci betonu, která již v minulosti byla řešena sanací v dolní části opěr. Sanační hmoty jsou prakticky v celé ploše odtržené a lokálně zcela chybí. Sanace je nefunkční.

### 4.4. KLASIFIKACE STAVU MOSTU

Způsob provedení a stav mostu je podrobně popsán v mimořádné mostní prohlídce, která je ve zprávě uvedena jako příloha č.10.

Při stanovení "klasifikačního stupně stavu" podle ČSN 736221 (březen 2011) čl.6.6.2. je na základě provedených prací a zjištěných skutečností možné konstatovat následující skutečnosti. Stav nosné konstrukce byl zaříděn klasifikačním stupněm **V - špatný stav** s hodnotou součinitele stavu konstrukce **alfa = 0,6** dle ČSN 736221.

Stavební stav spodní stavby odpovídá klasifikačnímu stupni **V – špatný stav** s hodnotou součinitele stavu konstrukce **alfa = 0,6**.

### 4.5. ZATÍŽITELNOST

Na základě statického přepočtu zatížitelnosti byla určena zatížitelnost v příloze č.10 této zprávy. Podle výsledků přepočtu zatížitelnosti a dle známek na konstrukci a měření výztuže se jeví jako pravděpodobné, že konstrukce působí jako rámová. Pro takto působící konstrukci je uvedena zatížitelnost. Dále je uvedena sumarizace stanovení zatížitelnosti dle přílohy č.10.

Pokud se potvrdí statické působení jako rámové konstrukce, je možné uvažovat následující zatížitelnosti, stanovené pro výztuž 10372 a se započtením roznosu přes vrstvy vozovek takto:

typ zatížení	bez redukce	$\alpha$	po redukcí
normální dvounápravová vozidla	40.8	0.6	24.5
výhradní dvounápravové vozidlo	59.7	0.6	35.8
výhradní třinápravové vozidlo	115.2	0.6	69.1
výhradní šestnápravové vozidlo	256.2	0.6	153.7
vyjíměčné devítinápravové vozidlo	385.8	0.6	231.5

S ohledem na nepravděpodobně nízké zatížitelnosti prosté desky je možné uvažovat o vetknutí desky do rámové konstrukce vyztužené ocelí 10372 s roznosem kolových tlaků přes vozovkové vrstvy. Zatížitelnost je pak dle kritérií ČSN 73 6222:

- normální zatížitelnost 24t dvounápravová vozidla
- výhradní zatížitelnost 153t šestnápravové vozidlo
- vyjíměčná zatížitelnost 231t devítinápravové vozidlo
- zatížení na nápravu 18.6t dvounápravové vozidlo

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

- dopravní značku č.B13 s hodnotou normální zatížitelnosti 24t

#### 4.6. NÁVRHY OPRAVY MOSTU

Zhodnocení finanční náročnosti jednotlivých variant je provedeno v návrhu opatření v příloze č.11 této zprávy. Dále je uvedena sumarizace výsledků hodnocení jednotlivých variant.

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 <sup>2</sup> ]	stavební náklady [Kč]	životnost [rok]	náklady na rok životnosti [Kč]	zatížitelnost Vn/Vr/Ve		
1	3.0	17.0	7 500 Kč	382 500 Kč	10	38 250 Kč	24	153	231
2	3.0	17.0	35 000 Kč	1 785 000 Kč	10	178 500 Kč	24	153	231
3	3.0	17.0	60 000 Kč	3 060 000 Kč	100	30 600 Kč	50	120	180

Variantu 1 nedoporučuji. Pouhou sanací podhledu se nedocílí žádné zvýšení užitných vlastností a jen krátkodobou životnost. Do stávajícího mostu se s ohledem na kvalitu betonu i stav výztuže již nevyplatí investovat žádné peníze.

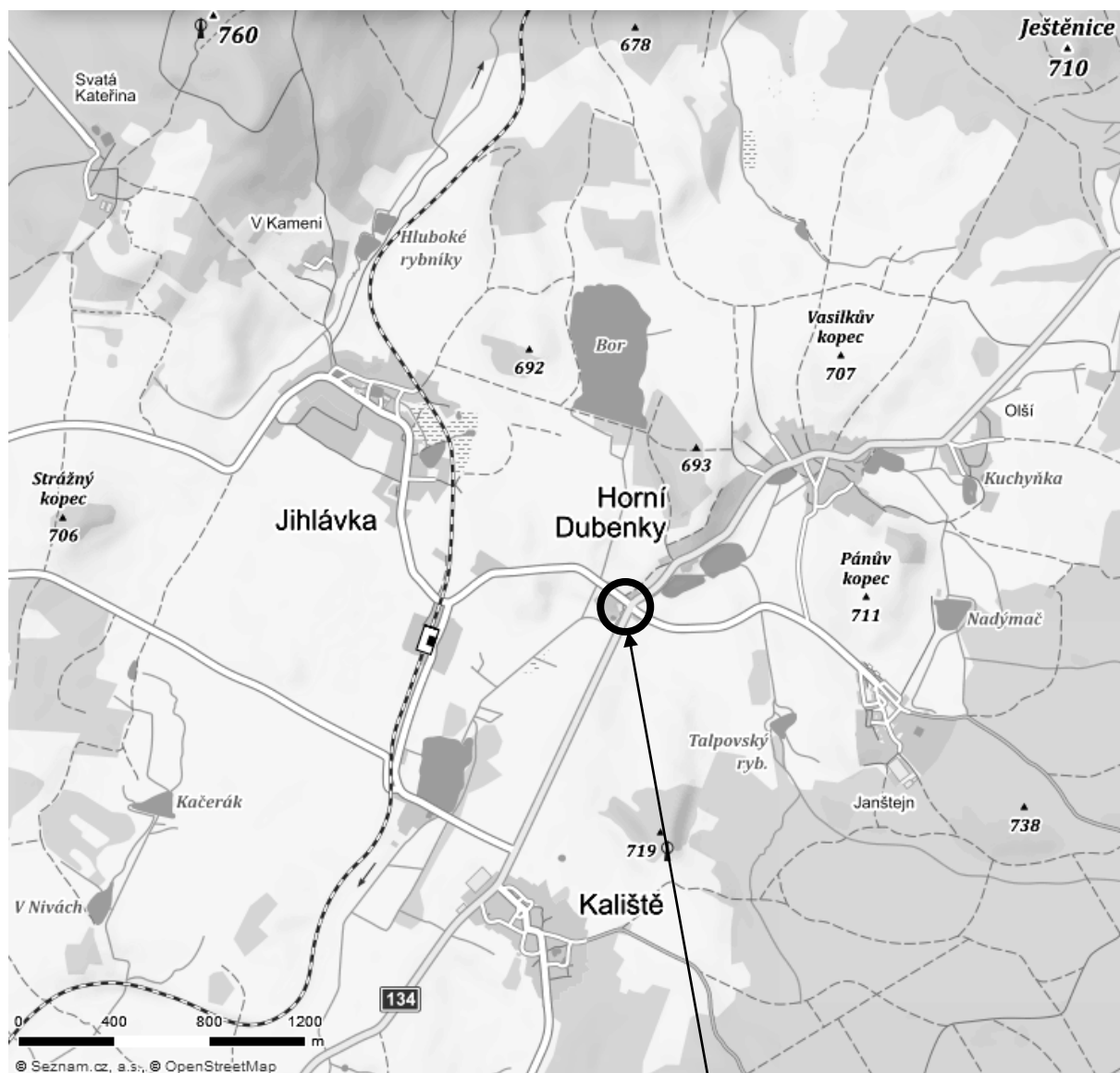
Varianta 2 rovněž nezajistí odpovídající životnost, ani podstatné zvýšení zatížitelnosti. Sníží se sice stálé zatížení, ale také pozitivní vliv roznosu. Ani tuto variantu nedoporučuji z ekonomických důvodů a rovněž s ohledem na stav degradace materiálů mostu.

Varianta 3 je z pohledu ročních nákladů rozložených na dobu životnosti dlouhodobě nejefektivnější. Uvedené zatížitelnosti vychází z návrhového zatížení a jsou to minimální hodnoty, podle toho, které zatížení bude rozhodující.

v Liberci dne 30.4.2019

Diagnostika stavebních konstrukcí  
s.r.o.  
ing.K.Čapek  
ing.A.Hlaváček  
ing.A.Hlaváček ml.

## SITUACE



**MOST ev.č.134-010, Horní Dubenky**

**PŘÍLOHA č.1**



## MOSTNÍ LIST

Mostní list mostu pozemní komunikace			
Ev.č. mostu:	134-010		
Název mostu:	Most přes místní potok (mlýnský náhon) před obcí Horní Dubénky		
Místní název:	TE		
Předmět přemostění:	Vodoteč (stálý průtok)		
Převáděná komunikace:	2. třída / 134		
Název převáděné komunikace:			
Staničení liniové:	21.553 km	Staničení na úseku: 0.006 km	
Rok postavení:	9999		
Rok poslední rekonstrukce:			
Kraj:	Vysočina		
Okres:	Jihlava		
Obec (MČ):	Horní Dubénky		
Katastrální území:	Horní Dubénky		
Správce mostu:	Kraj Vysočina, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, KSÚSV Jihlava, cestní úřad Telč		
Zpracovatel mostního listu:			
<b>Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení</b>			
Způsob stanovení: $V_n = -$ $V_r = -$ $V_e = -$ $V_{aj}(V_a) = -$ Rok:			
<b>Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení</b>			
Způsob stanovení: N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý) $V_n = 29.0 \text{ t}$ $V_r = 34 \text{ t}$ $V_e = 57 \text{ t}$ $V_{aj}(V_a) = 14.4 \text{ t}$ Rok: 2017			
<b>Základní údaje</b>			
Celkový počet polí: 1		Délka přemostění: 2.10 m	Délka NK: 3.10 m
Šikmost: Kolmý 100.00 g		Volná šířka: 17.20 m	Celková šířka mostu: 17.80 m
Plocha mostu: 55.18 m <sup>2</sup>			
Souřadnice mostu		S-JTSK X: -691556 Y: -1143237	WGS: 49.254088°N 15.306476°E
Popis spodní stavby: Opěry masivní betonové monolitické. Železobetonové úložné prahy opěr. Křídla kamenná s torkretovým nástřikem - šikmá.			
Popis nosné konstrukce: Železobetonová deska prostá s náběhy tl. 0.30m. Ložiska, klouby, mostní závěry nejsou. Dilatace podpovrchová.			
Poznámka k nosné konstrukci:			
<b>Ostatní údaje</b>			
Výška mostu nad terénem: 2.50 m		Výška NK nad hladinou vody: 0.00 m	
$Q_{100} = -$		Normální hladina vody: 0.30 m	
Navrhovaná hladina NH: - m n.m.		Kontrolní navrhovaná hladina KNH: - m n.m.	
<b>Mostní podpěry a křídla</b>			
-	Počet: 2	Druh: Masivní opěra	Materiál: Prostý beton
	Typ podpěr: Krajiní opěra	Šířka: 0.50 až 0.50 m	Výška: 1.70 až 1.70 m
	Délka: 16.30 až 17.10 m		
<b>Nosná konstrukce</b>			
-	Počet polí: 1	Kolmá světlost: 2.10 m	Konstrukční výška: 0.30 m
	Šikmá světlost: 2.10 m	Šířka NK min.: - m	Šířka NK max.: - m
	Rozpětí: 2.60 m	Převažující materiál: Železobeton	Další materiál: Nezadaný
	Druh statického působení: Deska prostá	Prefabrikát: Nezadaný	
<b>Vozovka</b>			
-	Povrch komunikace: Živice	Skladba vozovky:	
	Šířka mezi obrubami: 16.90 m		
<b>Chodníky</b>			
- (Levý chodník)	Povrch chodníku: Nezadaný	Šířka chodníku: 0.00 m	Plocha chodníku: 0.00 m <sup>2</sup>
- (Pravý chodník)	Povrch chodníku: Nezadaný	Šířka chodníku: 0.00 m	Plocha chodníku: 0.00 m <sup>2</sup>
<b>Svodidla/zábradelní svodidla</b>			
-	Druh svodidla:	Výrobce:	Délka: - m
	Oboustranně osazeno ocelové svodidlo NH.		
<b>Cizí zařízení na mostě</b>			

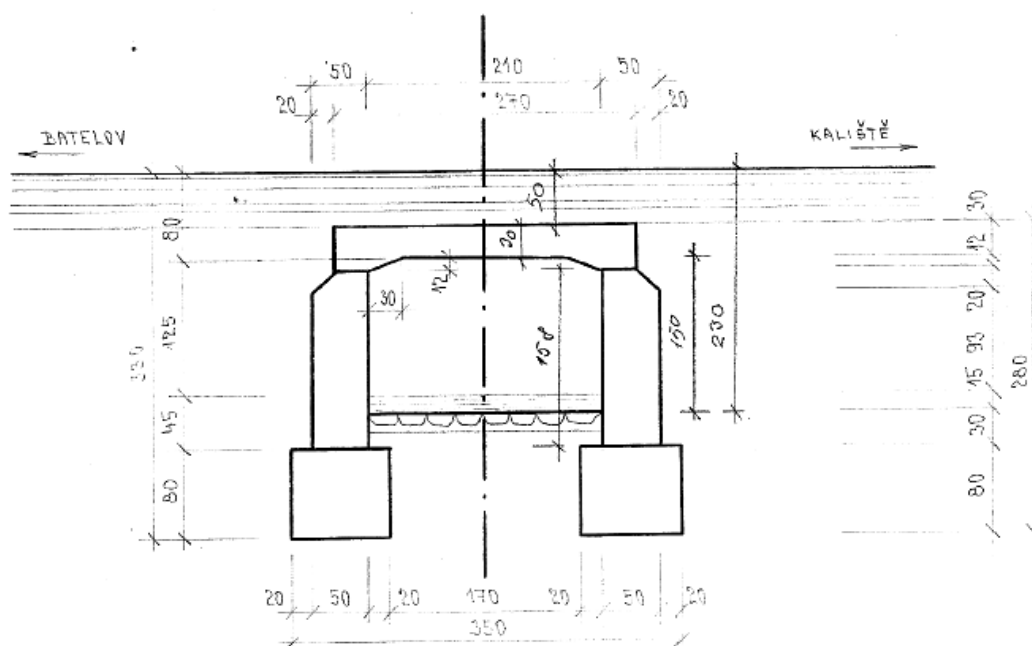
## MOSTNÍ LIST

-	Typ zařízení: 3ks chráničky na výtokové straně (přechod kabelu).	Správce:
<b>Správní údaje</b>		
Archivace projektu: Nezadaná		
<b>Klasifikační stupeň stavu mostu</b>		
Nosná konstrukce: V - Špatný	Spodní stavba: V - Špatný	Použitelnost: II - Podmíněně použitelné
Datum provedení poslední HPM(1HPM,MPM): 19.7.2017		
Reprodukční pořizovací hodnota: 96710.00 Kč		Datum posledního stanovení: -
Dne:		Vypracoval - podpis:
Datum tisku: 10.8.2018 06:47 Vytisknul z BMS: Felkl Jan, Ing.		



## MOSTNÍ LIST

PODÉLNÝ ŘEZ 1:50



Podélný řez mostu



# **HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 - Tomek Jan Doc. Ing. Csc**

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

---

## **Most 134-010**

Most přes místní potok (mlýnský náhon) před obcí Horní Dubénky

## **HLAVNÍ PROHLÍDKA**

# HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 -

## Tomek Jan Doc. Ing. Csc

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

**Objekt: Most ev.č. 134-010 (Most přes místní potok (mlýnský náhon) před obcí Horní Dubénky)**

Okres: Jihlava

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

číslo oprávnění 001/1998

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

Datum provedení prohlídky: 19.7.2017

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. 1/1998. 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, Petr Tomek

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.

Počasi v době provádění prohlídky:

Jasno

Způsob zpřístupnění:

Přístup je po svazích násypu podél křídel mostu. Průchod pod NK je nízký.

Teplota vzduchu: 26.0°C

Teplota NK:

### A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 134

Staničení km: 21.553km

Ev.č.mostu: 134-010

Název objektu: **Most přes místní potok (mlýnský náhon) před obcí Horní Dubénky**

Staničení ve směru:

### 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. Povrchová úprava opěr je provedena vápenocementovou omítkou.  |
| [1.3] 1.2.4 | Křídlo                           | Křídla jsou šikmá z kamenného zdiva.  |

#### 2. Nosná konstrukce

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

#### 3. Mostní svršek

# HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 -

## Tomek Jan Doc. Ing. Csc

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

---

[3.1]	3.1	Vozovka	Vozovka na mostě je s živičným krytem s nezpevněnou krajnicí. Odrazné proužky jsou tvořeny mostními římsami.
[3.2]	3.3.1	Římsa	Mostní římsy jsou na obou stranách mostu železobetonové monolitické.
[3.3]	3.6	Odvodnění mostu	Odvodnění mostu je provedeno příčným a podélným sklonem vozovky mimo most.
<b>4. Vybavení mostu</b>			
[4.1]	4.1	Svodidla/zábradelní svodidla	Silniční svodidla typu NH jsou na mostě osazena podél obou krajnic.
[4.2]	4.3	Dopravní značení, označení mostu	Tabulka s evidenčním číslem mostu je osazena pouze proti směru staničení. Jiné dopravní značení na mostě není.
[4.3]	4.6	Území pod mostem a přístupové cesty	Dno pod mostem je zpevněno kamennou zádlahou. Přístup je po svazích násypu podél křídel mostu. Průchod pod NK je nízký.
[4.4]	4.7	Cizí zařízení na mostě	Na povodní straně mostu jsou umístěny 3 ks chrániček.

## 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, vápenné výluhy a všesměrné trhliny. Beton mostních opěr je hloubkově degradován. Provedená vysprávka degradovaných míst byla naprosto nefunkční, došlo k celkovému znovu opadnutí vysprávk. Beton v místě poškození je nekvalitní, jde loupat rukou.  Na NAS jsou podemleté paty opěr.
[1.3]	1.2.4	Křídlo	Křídla na NAS jsou bez závad. Na POS navazující nábrežní zdi mají vypadanou spárovou maltu a uchycenou vegetaci.

### 2. Nosná konstrukce

[2.1]	2.1	Nosná konstrukce	Na podhledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy vytékání vody (v místě původních odvodňovačů), výluhy. Na spodním povrchu nosné konstrukce jsou odpadlé krycí vrstvy betonu s obnaženou výztuží, dochází přitom ke korozi podélné výztuže.
[2.2]	2.2	Ložiska, klouby	Dochází k zatékání po prostoru uložení.

# HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 - Tomek Jan Doc. Ing. Csc

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

---

## 3. Mostní svršek

- |       |       |                 |  |
|-------|-------|-----------------|--|
| [3.1] | 3.1   | Vozovka         | Vozovka na mostě je bez závad. V nebezpečné krajnici je uchycena vegetace. |
| [3.2] | 3.3.1 | Římse           | V pravé mostní římse je na pohledové straně podélná trhлина.               |
| [3.3] | 3.6   | Odvodnění mostu | Bez závad.   |

## 4. Vybavení mostu

- |       |     |                                     |   |
|-------|-----|-------------------------------------|---|
| [4.1] | 4.1 | Svodidla/zábradelní svodidla        | Bez závad.  |
| [4.2] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu    | Chybí tabulka s evidenčním číslem.                          |
| [4.3] | 4.6 | Území pod mostem a přístupové cesty | Základna dna od mostem je bez viditelných závad a překážek. |
| [4.4] | 4.7 | Cizí zařízení na mostě              | Cizí zařízení neovlivňuje stav mostu.                       |

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

Údržba mostu se provádí v rozsahu možností správce.

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

### 6.periodicky

- |     |     |         |  |
|-----|-----|---------|--|
| [1] | 3.1 | Vozovka | Očistit krajnice od nánosů, zbytků posypového materiálu a uchycené vegetace. |
|-----|-----|---------|--|

### 5.odstranění nutno provést ihned

- |     |     |                                  |  |
|-----|-----|----------------------------------|--|
| [2] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla          | Objednat diagnostiku mostu. Stanovit vlastnosti betonu opěr. Na základě diagnostiky rozhodnout o následném postupu - oprava nebo celková rekonstrukce. |
| [3] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu | Osadit dopravní značení dle závěrů této HP (B13, E13).   |

### 3.odstranění nutno do 1 roku

- |     |       |                         |                                       |
|-----|-------|-------------------------|---------------------------------------|
| [4] | 1.2   | Mostní podpěry a křídla | Opravit betonový ochranný patní práh. |
| [5] | 1.2.4 | Křídlo                  | Opravit spárování zdiva křidel.       |

# HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 - Tomek Jan Doc. Ing. Csc

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

---

- |     |     |                                     |  |
|-----|-----|-------------------------------------|--|
| [6] | 2.1 | Nosná konstrukce                    | Sanovat podhled nosné konstrukce.      |
| [7] | 4.3 | Dopravní značení,<br>označení mostu | Osadit chybějící tabulku s ev. číslem. |

## 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: 31.8.2017

Číslo jednací:

Poznámka:

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

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

### Stavební stav

### Zatížitelnost

#### Spodní stavba

Způsob zjištění zatížitelnosti:

Stavební stav:

N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)

V - Špatný (koefic.  $a=0.6$ )

$V_n = 29.0t$

#### Nosná konstrukce

$V_r = 34t$

Stavební stav:

$V_e = 57t$

V - Špatný (koefic.  $a=0.6$ )

Max.nápravový tlak = 14.4t

Použitelnost: II - Podmíněně použitelné

### Poznámka ke stavu a použitelnosti

### Poznámka k zatížitelnosti

Stavební stav mostu byl snížen z důvodu poškozených opěr a NK.

Zatížitelnost se mění. Hodnoty zatížitelnosti byly redukovány na základě stavebního stavu příslušným koeficientem alfa.

Neřešení dané situace povede ke zhoršení stavebního stavu mostu.

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 7 / 2019

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

# HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 -

**Tomek Jan Doc. Ing. Csc**

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

## J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



Pohled ve směru staničení



Celkový pohled levá strana - POS



Celkový pohled pravá strana - NAS



# HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 - Tomek Jan Doc. Ing. Csc

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Pohled na opěru č. 1



Pohled na nosnou konstrukci



Pohled na opěru č. 2

# HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 - Tomek Jan Doc. Ing. Csc

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Křídlo č. 1 - levá strana



Křídlo č. 2 - levá strana



Křídlo č. 1 - pravá strana

## HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 -

**Tomek Jan Doc. Ing. Csc**

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Křídlo č. 2 - pravá strana



DSCN9436-resize.JPG

### 3.3.1 Římsa

V pravé mostní římsce je na pohledové straně podélná trhlinka.



DSCN9440-resize.JPG

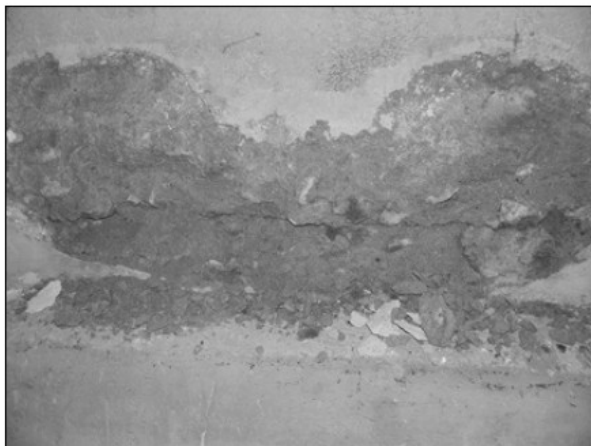
### 1.2 Mostní podpěry a křídla

Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky, výkvěty, vápenné výluhy a všesměrné trhliny.

Beton mostních opěr je hloubkově degradován. Provedená vyspráva degradovaných míst byla naprosto nefunkční, došlo k celkovému znovu opadnutí vysprávk. Beton v místě poškození je nekvalitní, jde loupat rukou.

# HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 - Tomek Jan Doc. Ing. Csc

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



DSCN9441-resize.JPG

## 1.2 Mostní podpěry a křídla

Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky, výkvěty, vápenné výluhy a všesměrné trhliny.

Beton mostních opěr je hloubkově degradován. Provedená vysprávka degradovaných míst byla naprosto nefunkční, došlo k celkovému znovu opadnutí vysprávk. Beton v místě poškození je nekvalitní, jde loupat rukou.



DSCN9446-resize.JPG

## 2.1 Nosná konstrukce

Na pohledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy vytékání vody (v místě původních odvodňovačů), výluhy. Na spodním povrchu nosné konstrukce jsou odpadlé krycí vrstvy betonu s obnaženou výztuží, dochází přitom ke korozi podélné výztuže.



DSCN9447-resize.JPG

## 2.2 Ložiska, klouby

Dochází k zatékání po prostoru uložení.

# HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 -

**Tomek Jan Doc. Ing. Csc**

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



DSCN9450-resize.JPG

## 1.2 Mostní podpěry a křídla

Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky, výkvěty, vápenné výluhy a všesměrné trhliny. Beton mostních opěr je hloubkově degradován. Provedená vyspráva degradovaných míst byla naprosto nefunkční, došlo k celkovému znovu opadnutí vysprávk. Beton v místě poškození je nekvalitní, jde loupat rukou.



DSCN9457-resize.JPG

## 2.1 Nosná konstrukce

Na podhledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy vytékání vody (v místě původních odvodňovačů), výluhy. Na spodním povrchu nosné konstrukce jsou odpadlé krycí vrstvy betonu s obnaženou výztuží, dochází přitom ke korozi podélné výztuže.



DSCN9458-resize.JPG

## 2.1 Nosná konstrukce

Na podhledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy vytékání vody (v místě původních odvodňovačů), výluhy. Na spodním povrchu nosné konstrukce jsou odpadlé krycí vrstvy betonu s obnaženou výztuží, dochází přitom ke korozi podélné výztuže.

## HLAVNÍ PROHLÍDKA 2017 -

**Tomek Jan Doc. Ing. Csc**

HPM 134-010 (19.7.2017, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

---

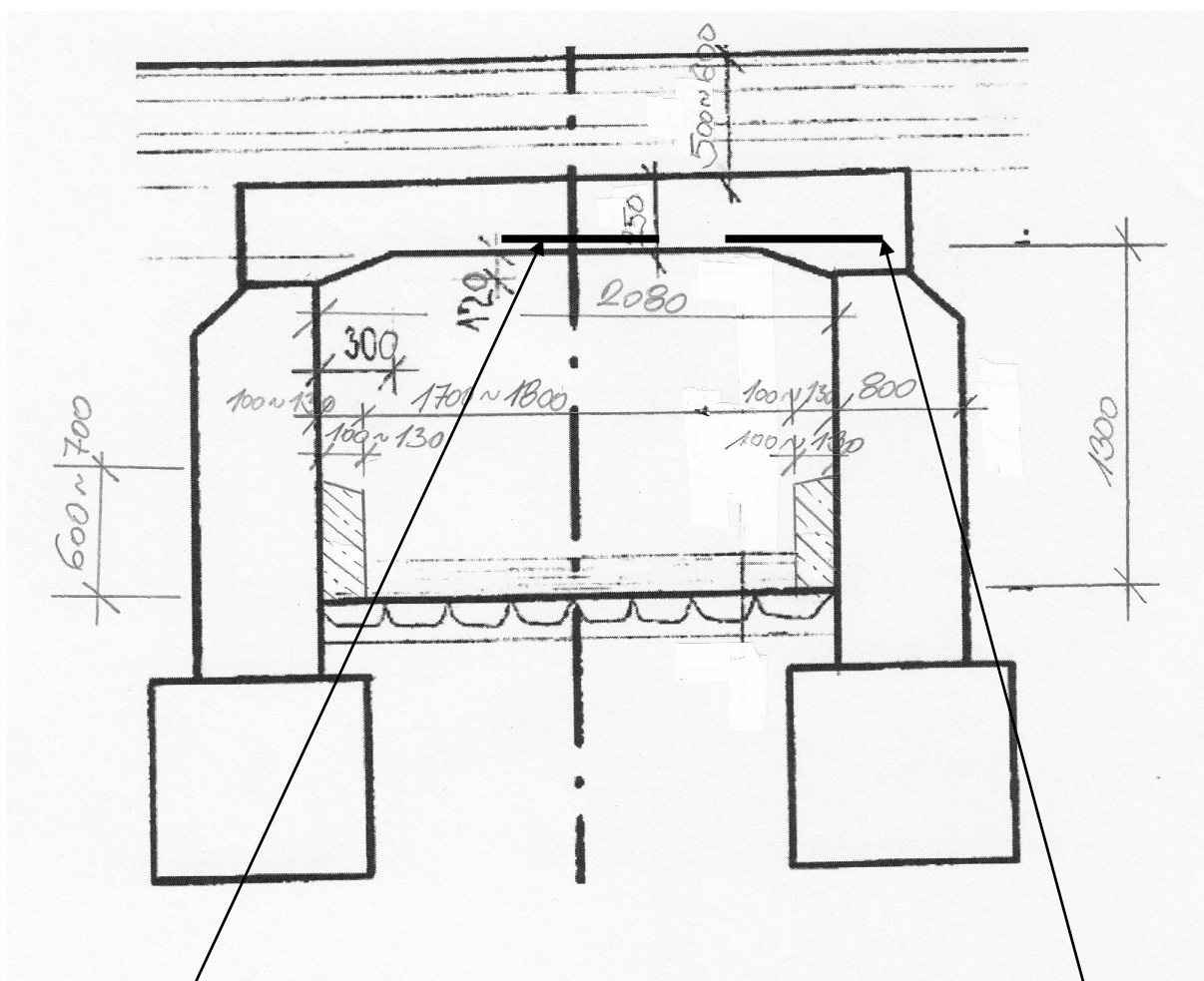


DSCN9461-resize.JPG

### 1.2 Mostní podpěry a křídla

Na NAS jsou podemleté paty opěr.

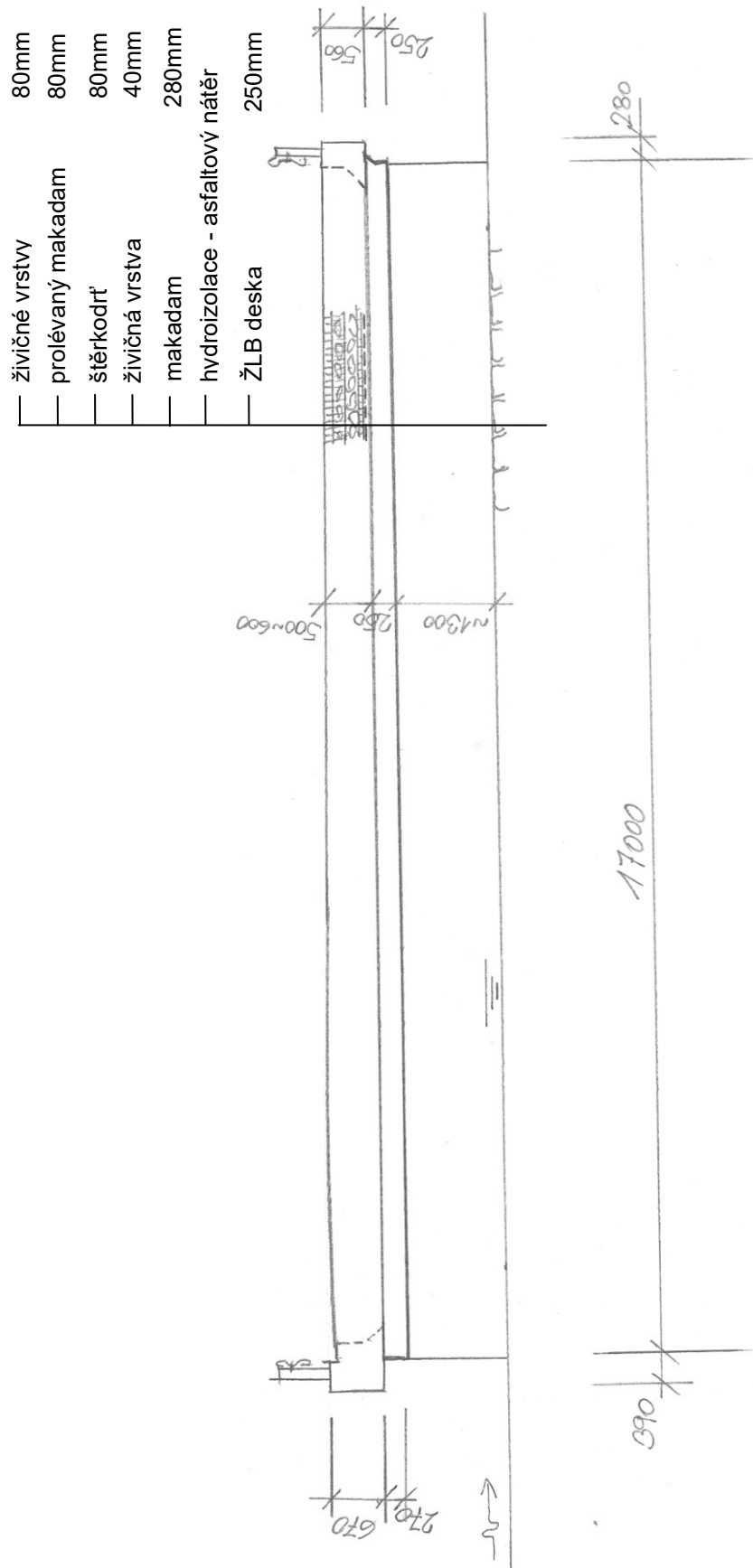
## SCHÉMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



-Ø10 hladký á 95 mm, krytí 5 - 30 mm  
- v menší části půdorysu v levé části mostu  
zjištěno: Ø8 hladký á 60 mm, krytí 5 - 20 mm

Ø10 hladký á ~ 140 mm s proměnným krytím,  
- každý 3 prut veden jako ohyb  
- pruty vedeny i v náběhu vodorovně

## SCHÉMATICKÝ PODÉLNÝ ŘEZ



## PŘÍLOHA č.4b



## OZNAČENÍ POUŽITÁ V PŘÍLOZE č.5



- místa odběru vzorků jádrovými vývrty



- místa provedených sond ke zjištění skladby vozovky



- místa odběru vzorků pro stanovení obsahu chloridů v betonu



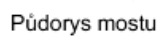
- místa stanovení hloubky karbonatce betonu



- místa stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu -  
odtrhy



- místa nedestruktivního měření výztuže nosné konstrukce  
metodou GPR



## **DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU**

**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](mailto: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. 010/2019**

## **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: 11. 03. 2019

### **Údaje o zákazníkovi:**

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

Ul. Svobody 814/95

460 15 Liberec 15

**Objednávka - ze dne 07. 03. 2019**

### **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**

**- 6 ks jádrových vývrtů z betonu označených zákazníkem V1, V2, V3, V4, V5 a V6.**

**Zkušební vzorek** - Dne 07. 03. 2019 zákazník doručil do zkušební laboratoře 6 ks jádrových vývrtů z betonu odebraných na akci „MOST 134-010 HORNÍ“

Ložné plochy vzorků byly před zkouškou zarovnány.

Do zahájení zkoušky byly uloženy v přirozeném prostředí zkušební laboratoře.

**Rozsah zkoušek** - Zkouška byla provedena podle zákazníkem odsouhlaseného zkušebního postupu dle ČSN EN 12390-3 a 12390-7. Zkušební měřidla a zařízení jsou metrologicky navázána. Zkouška byla zahájena 11. 03. 2019. Zkouška byla ukončena 11. 03. 2019. 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 <sup>2</sup> )	Způsob porušení	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Maximální zatížení při porušení	Pevnost N/mm <sup>2</sup>
	průměr	výška				N	N/mm <sup>2</sup>
V1	74	74	4300	vyhovující	2140	72000	16,7
V2	74	74	4300	vyhovující	2140	64000	14,9
V3	74	74	4300	vyhovující	2170	48000	11,2
V4	104	104	8490	vyhovující	2160	145000	17,1
V5	104	104	8490	vyhovující	2160	140000	16,5
V6	104	104	8490	vyhovující	2160	132000	15,5

**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.6**

## CHEMICKÉ ZKOUŠKY – CHLORIDOVÉ IONTY



### Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1918319	Datum vystavení	: 5.3.2019
Zákazník	: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Amosť Hlavacek	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Svobody 814 460 15 Liberec 15	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00
E-mail	: diagnostika.lb@volny.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 482750583	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: MOST 134-010 HORNÍ DUBĚNKY	Stránka	: 1 z 2
Číslo objednávky	:	Datum přijetí vzorků	: 28.2.2019
		Číslo nabídky	: PR2014DIAS-CZ0358 (CZ-112-14-0505_V2)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 28.2.2019 - 5.3.2019
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

#### Poznámky

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

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

#### Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163, akreditovaná  
ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit  
Manager



# CHEMICKÉ ZKOUŠKY – CHLORIDOVÉ IONTY

Datum vystavení : 5.3.2019  
Stránka : 2 z 2  
Zakázka : PR1918319  
Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



## Výsledky zkoušek

Matrice: BETON				Název vzorku		C 1/1		C 1/2		C 2/1	
				Identifikace vzorku		PR1918319-001		PR1918319-002		PR1918319-003	
				Datum odběru/čas odběru		27.2.2019 00:00		27.2.2019 00:00		27.2.2019 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	95.9	± 6.0%	94.0	± 6.0%	90.2	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridů	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	<40	—	<40	—	239	± 15.0%		

Matrice: BETON				Název vzorku		C 2/2		C 3/1		C 3/2	
				Identifikace vzorku		PR1918319-004		PR1918319-005		PR1918319-006	
				Datum odběru/čas odběru		27.2.2019 00:00		27.2.2019 00:00		27.2.2019 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	98,1	± 6.0%	99,4	± 6.0%	99,0	± 6.0%		
anorganické parametry											
chlorid	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	54	± 50.0%	<40	—	<40	—		

Matrice: BETON				Název vzorku		C4/1		C 4/2		----	
				Identifikace vzorku		PR1918319-007		PR1918319-008		----	
				Datum odběru/čas odběru		27.2.2019 00:00		27.2.2019 00:00		----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	94.0	± 6.0%	92.9	± 6.0%	----	---		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	<40	---	<40	---	----	---		

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. 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

## Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

### Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa 470 01	
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (ČSN EN 480-10) Stanovení chloridů potenciometrickou titrací a stanovení NaCl výpočtem 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), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot.
Přípravné metody	
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa 470 01	
* S-PPHOM2	Sušení a sítování 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.



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 Odtřhové zkoušky

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

**AKCE :** most ev.č.134/010 HORNÍ DUBĚNKY - DESKA

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ HRANY: 50 mm

PLOCHA TERČE: 2500,00 mm<sup>2</sup>

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 27.2.19

datum odtřžení terče: 27.2.19

teplota povrchu : 5 °C

teplota vzduchu : 10 °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	2,8	1,1
2	3,5	1,4
3	2,8	1,1
4	1,9	0,8
5	4,2	1,7
PRŮMĚR		1,2



### HODNOCENÍ PLOCH :

místo porušení % plochy							
zk.místo	A	A/B	B				
1	100	0					
2	100	0					
3	100	0					
4	100	0					
5	100	0					

**PŘÍLOHA č.8a**



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.134/010 HORNÍ DUBÉNKY - OPĚRY

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ HRANY: 50 mm

PLOCHA TERČE: 2500,00 mm<sup>2</sup>

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 27.2.19

datum odtržení terče: 27.2.19

teplota povrchu : 5 °C

teplota vzduchu : 10 °C

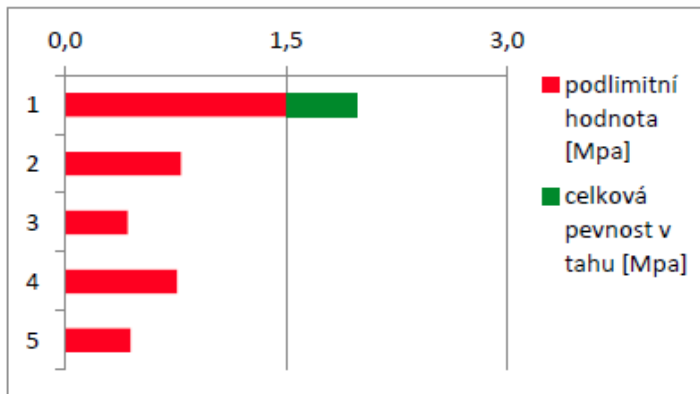
**POŽADOVANÁ HODNOTA (  $R_{pož}$  ) :**

1,5 MPa

$0,8 \times R_{pož} =$

1,2 MPa

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



### HODNOCENÍ PLOCH :

místo porušení % plochy							
zk.místo	A	A/B	B				
6	100	0					
7	80	20					
8	80	20					
9	80	20					
10	80	20					

**PŘÍLOHA č.8b**



## **FOTODOKUMENTACE**

### **FOTO č.1**

Pohled na most zleva.

### **FOTO č.2**

Dokumentace vývrtů pro destruktivní zkoušky betonu nosné konstrukce.

### **FOTO č.3**

Dokumentace vývrtů pro destruktivní zkoušky betonu opěr.

### **FOTO č.4**

Pohled do vrtu V7. Kámen přes více než polovinu vrtu.

### **FOTO č.5**

Dokumentace sondy SK3 ke zjištění tloušťky opěry 1.

### **FOTO č.6**

Pohled do sondy SK3 ke zjištění tloušťky opěry 1. Patrná jílová vrstva v rubu opěry.

### **FOTO č.7**

Místo provedení sondy SK1 do vozovky na mostě.

### **FOTO č.8**

Dokumentace vývrtu v sondě SK1 do vozovky na mostě.

### **FOTO č.9**

Místo provedení sondy SK2 do vozovky předmostí.

### **FOTO č.10**

Dokumentace vývrtu v sondě SK2 do vozovky předmostí.

### **FOTO č.11**

Dokumentace sond k výztuži a krytí výztuže.

### **FOTO č.12**

Dokumentace sond k výztuži. Předěl mezi výztuží  $\varnothing 10$  a  $\varnothing 8$ .

Pozn.: Fotodokumentace konstrukcí a poruch je uvedena v příloze č.10 v rámci mimořádné mostní prohlídky.

## FOTODOKUMENTACE



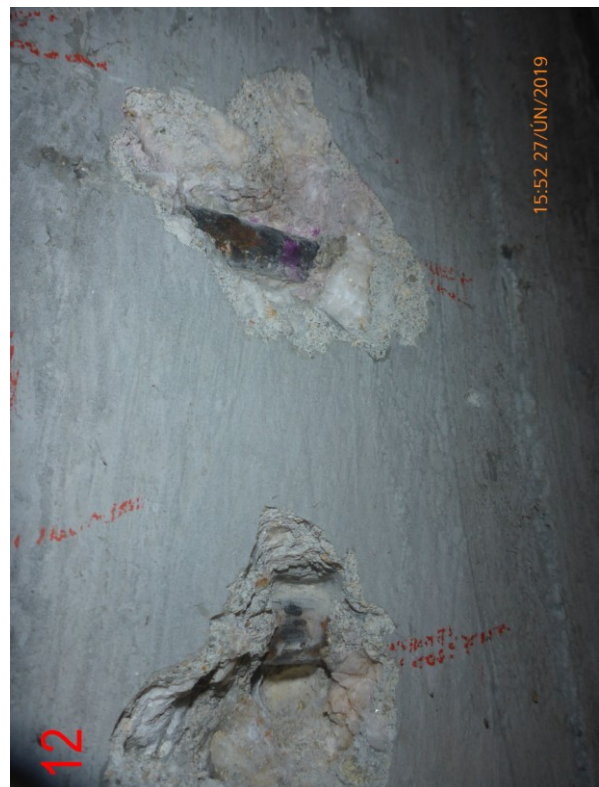


## FOTODOKUMENTACE





## FOTODOKUMENTACE




## **PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI**



# 134-010

## Horní Dubenky

<div><b>VANER</b> s.r.o.</div> <div>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</div>	vypracoval	ING. T. HUMPAL		investor	KSUS Vysočina
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL		zak. číslo	19-01-002
	techn. kontrola	ING. L. VANER		datum	03/2019
	akce:			stupeň měřítko	ZAT
	Mosty ve správě kraje Vysočina			č. přílohy:	paré:
V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 532	příloha:	Statický výpočet zatížitelnosti			-

**PŘÍLOHA č.10**



<b>VANER</b> PROJEKTOVÁKONGULÁR s. r. o.	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok	str.1 Statický výpočet zatížitelnosti
--	--	--

# Statický výpočet zatížitelnosti

## Obsah:

1.	ÚVOD.....	1
1.1.	VŠEOBECNĚ .....	1
1.2.	POPIS KONSTRUKCE .....	1
1.3.	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU .....	2
1.4.	LITERATURA .....	2
2.	STATICKÝ VÝPOČET .....	2
2.1.	GEOMETRIE .....	2
2.1.1.	Tvar konstrukce .....	3
2.1.2.	Model konstrukce .....	6
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 .....	11
2.3.	VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL .....	15
2.3.1.	Průběh vnitřních sil v desce .....	15
2.3.2.	Rekapitulace vnitřních sil v desce .....	18
2.4.	ZATÍŽITELNOST .....	19
2.4.1.	Moment únosnosti desky .....	19
2.4.2.	Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel .....	20
3.	ZÁVĚR .....	23

## 1. Úvod

### 1.1. Všeobecně

Jedná se o most ev.č.134-010 u obce Horní Dubenky v okrese Jihlava, kraj Vysočina. Most převádí komunikaci II. třídy přes Hamerský potok, resp. mlýnský náhon (výtok z rybníka).

### 1.2. Popis konstrukce

Jedná se o kolmý most o jednom prostě uloženém poli ze železobetonu. Nosná konstrukce je monolitická desková. Rozpětí mostu je 2.5m, šířka nosné konstrukce 17.0m. Tloušťka desky 0.25m s náběhy u opěr, výška vozovkového souvrství průměrně 0.55m.

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

Mostní svršek je opatřen betonovými římsami s ocelovým svodidlem. Vozovky převýšené do úrovně říms, vozovky celkové tloušťky 50-60cm.

### 1.3. Předpoklady výpočtu

Předpokládá se provedení betonáže nosné konstrukce najednou na provizorní skruži.

Model nosné konstrukce je zvolen jako kolmá desková konstrukce.

Podle mostního listu, mostní prohlídky i diagnostiky se jedná o prosté pole, náběhy u opěr na zvýšení únosnosti ve smyku.

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

S ohledem na šířkové uspořádání mostu je uvažováno s odpovídajícím rozmístěním nahodilého zatížení vozidly. Zatížení více jízdních pruhů normovými vozidly je možné, ale s ohledem na poměr délky a šířky mostu prakticky zanedbatelné.

### 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

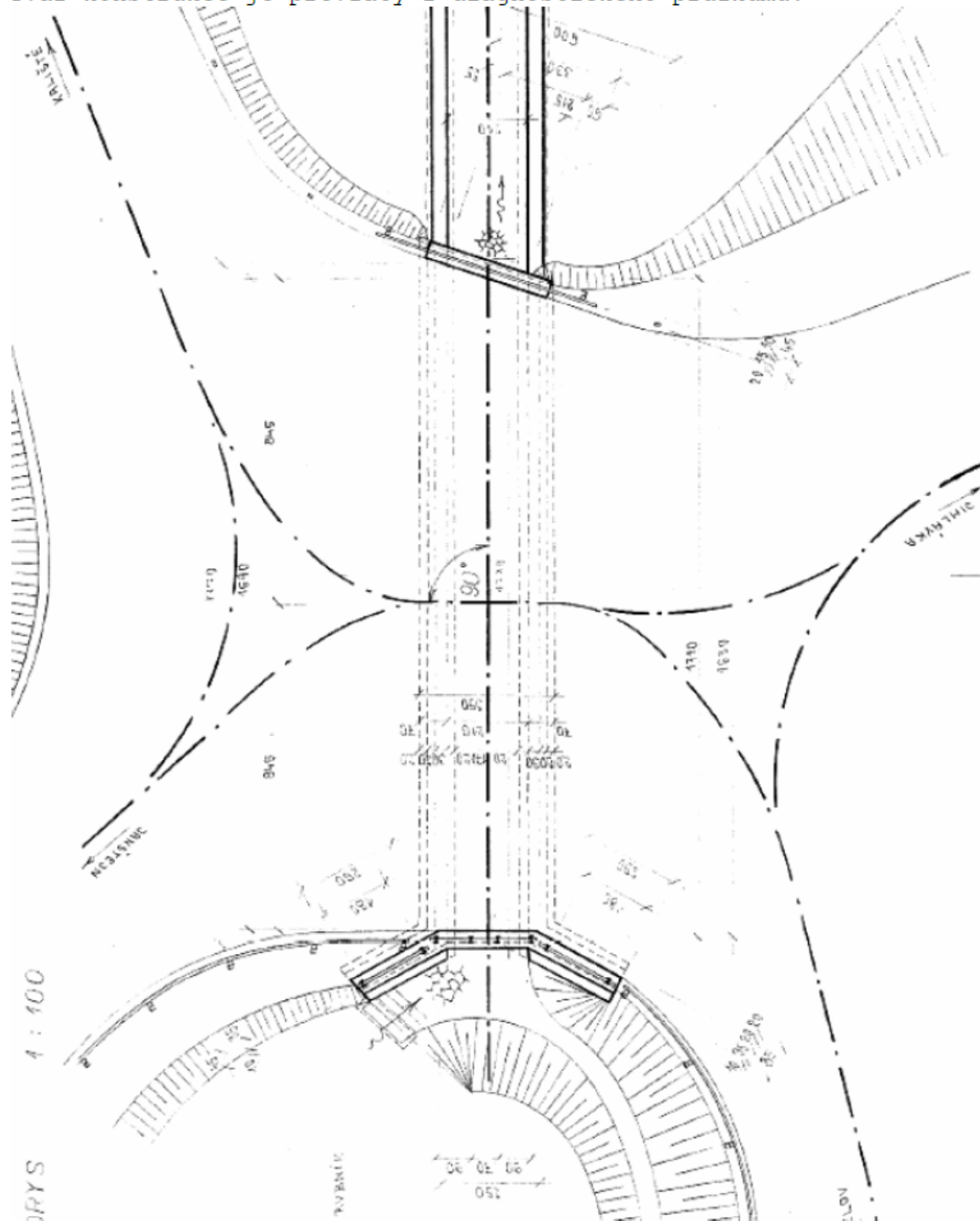
### 2.1. Geometrie

Tvar a základní rozměry mostu jsou patrné z příložených 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.



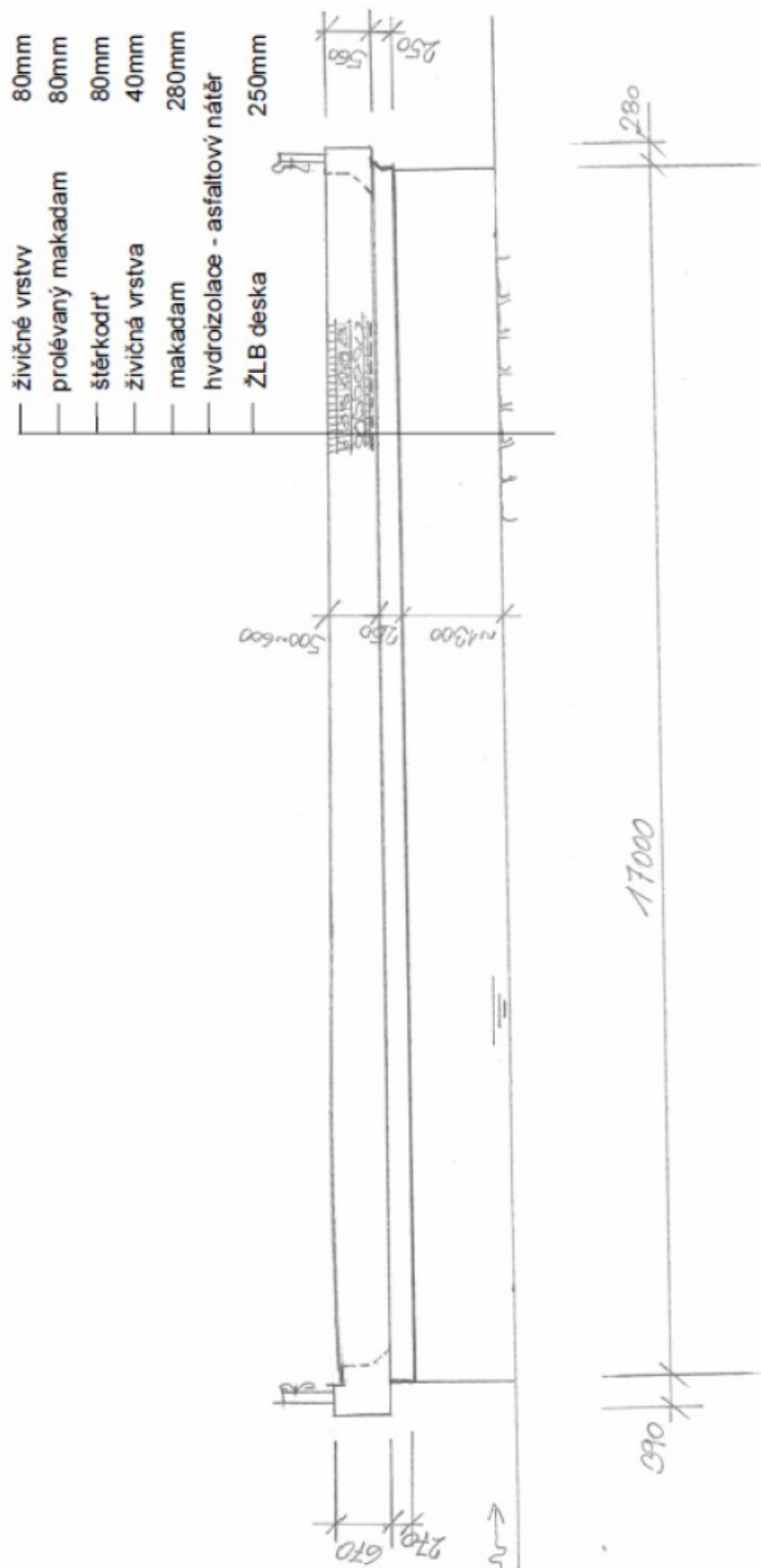
**VANER**

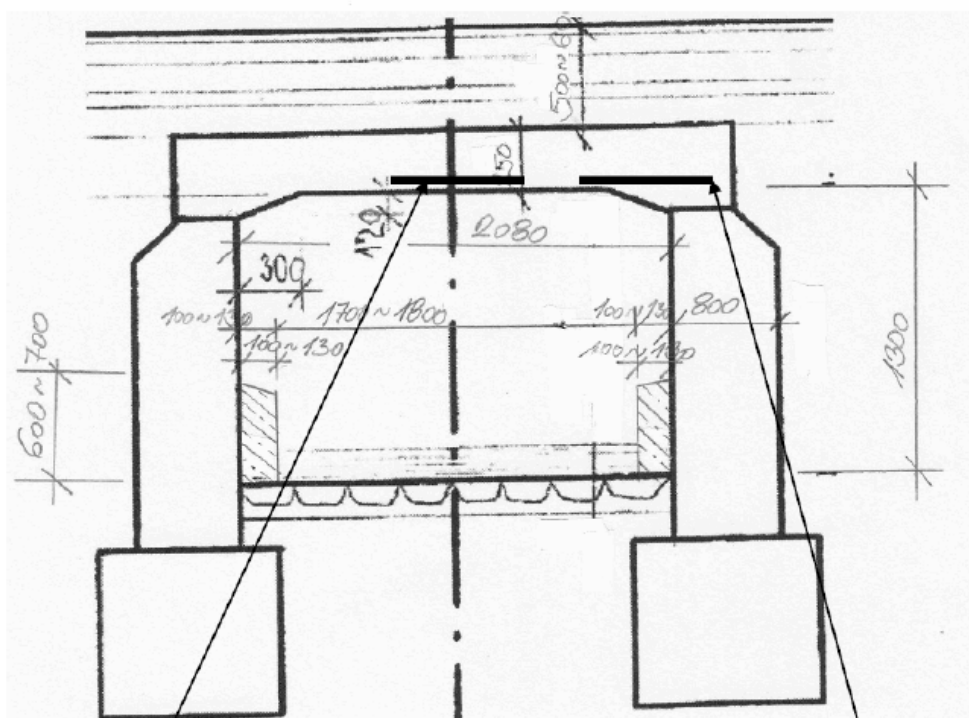
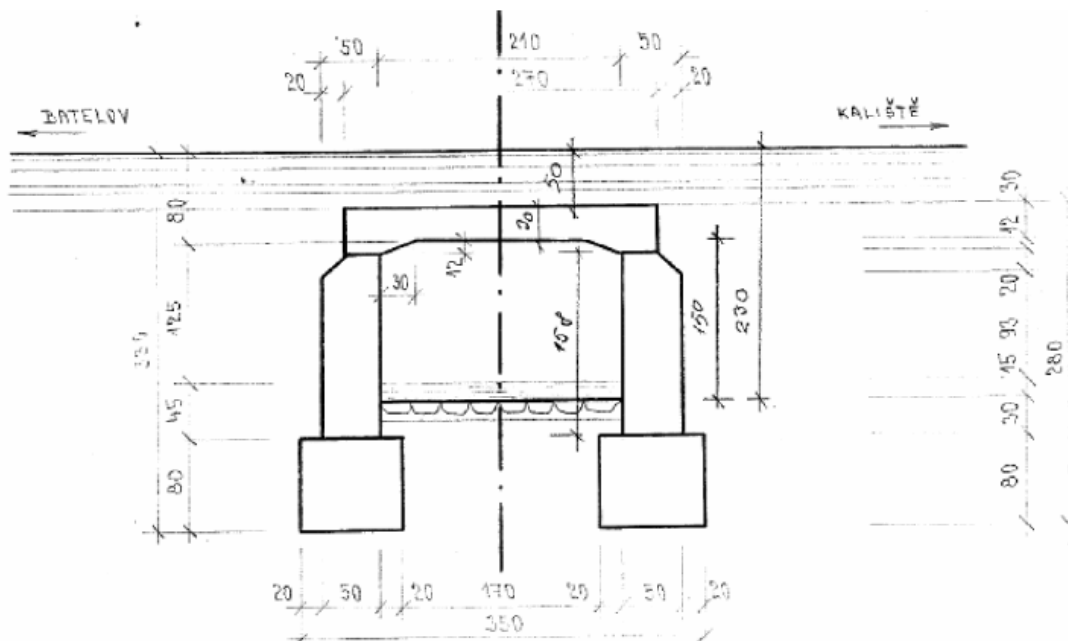
Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina

str.4

Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok

Statický výpočet zatížitelnosti





-ø10 hladký á 95 mm, krytí 5 - 30 mm  
- v menší části půdorysu v levé části mostu  
zjištěno: ø8 hladký á 60 mm, krytí 5 - 20 mm

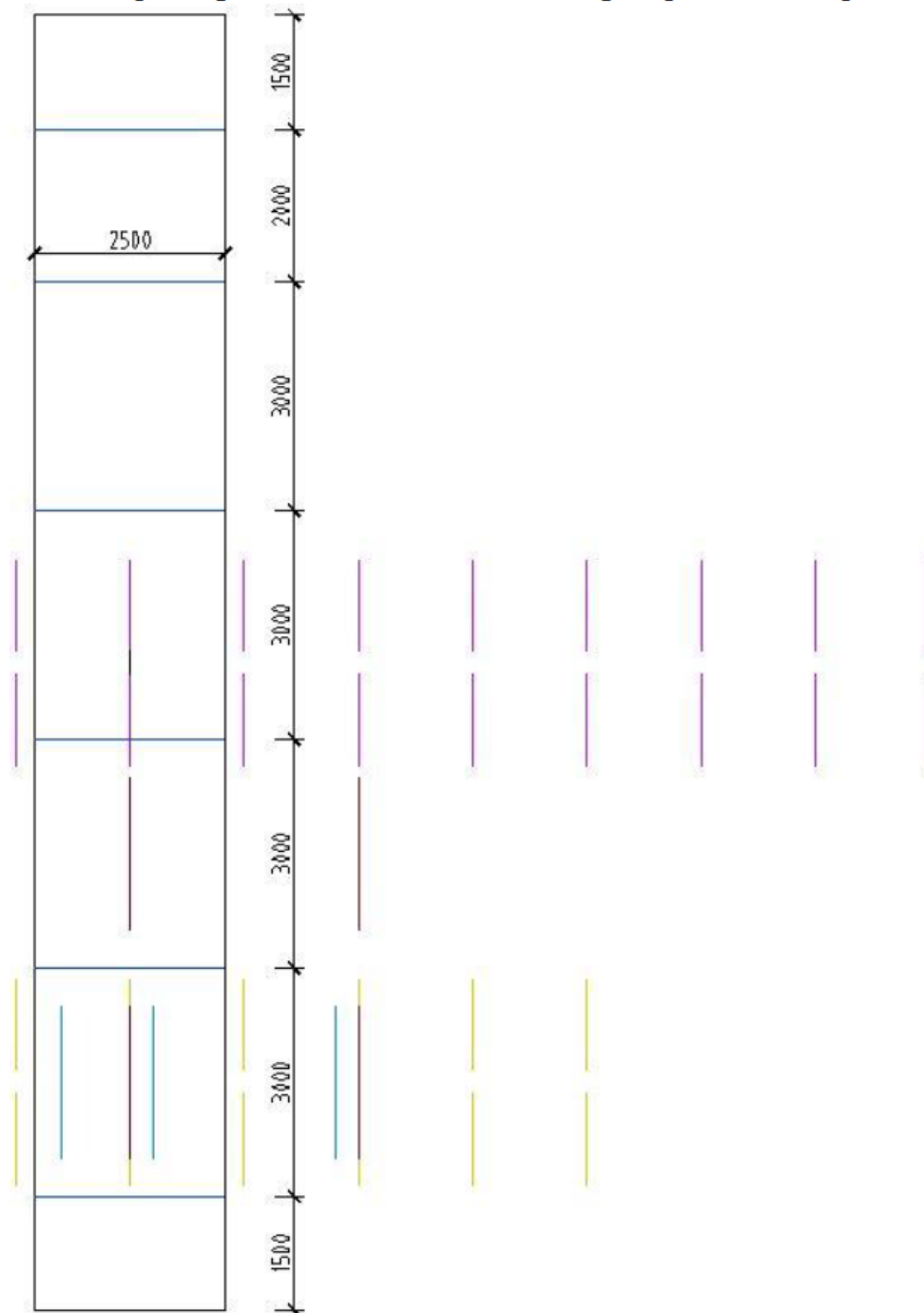
ø10 hladký á ~ 140 mm s proměnným krytím,  
- každý 3 prut veden jako ohyb  
- pruty vedeny i v náběhu vodorovně

### 2.1.2. Model konstrukce

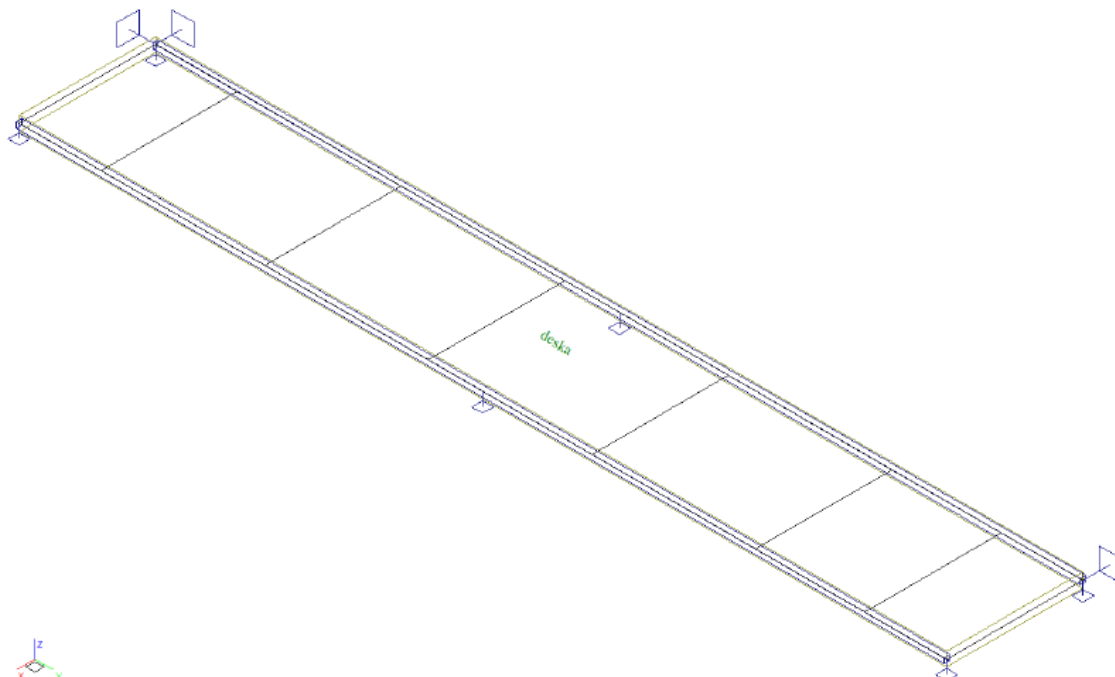
Model nosné konstrukce je vytvořen v programovém systému FEAT\_2000 za využití grafického systému ACAD\_2007 pro přípravu geometrie.

Model nosné konstrukce je zvolen jako kolmá trémová konstrukce s centricky připojenou deskou. Tuhost desky je zahrnuta v profilu trámů, modelové propojení deskou zajišťuje pouze příčný roznos.

**Model v půdorysu se základními rozměry a polohami náprav**



### Model v axonometrii s popisem prvků



### Model v příčném řezu




### Model v podélném řezu



### Údaje o konstrukci

Jméno projektu	nk	Prutů	0	Geometrie - délky	m
Autor projektu	Ing. T. Humpal	Ploch	1	Geometrie - úhly	deg
Popis projektu	deska	Zatížení	16	Průřezy - délky	m
Rozměr projektu	Prostor	Podpor	4	Zatížení, výsledky - síly	kN
Datum	28.3.2019	Bodů	0	Zatížení, výsledky - napětí	kPa
Čas	15:04	Linii	48	Zatížení, výsledky - délky	m
		Ploch	0	Deformace - posuny	m
		Kontaktů	0	Deformace - natočení	deg
		Materiálů	1	Čas	sec
		Průřezů	0	Teplota	°C
		Tloušťek	1	Hmota	t
		Podloží	0		
		Skupin	4		
		Zat. stavů	6		

	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok	str.8 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	--

### Výpis zadanych materiálů:

E1, E2	[kPa]	moduly pružnosti (E2 pouze pro ortotropní materiál)
ni		Poissonův součinitel
gama	[t/m3]	objemová hmotnost
K1, K2	[kN/m3]	koeficienty tepelné roztažnosti
útlum		dekrement útlumu

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

Materiál	Objem	Hmotnost
	[m3]	[t]
BETON	10.625	26.563
celkem		26.563

### Výpis zadanych tlouštěk:

Označení	Materiál	Tloušťka
		[m]
deska	-BETON	0.250

### Výpis plošných dílců - parametry ploch:

Plocha	Typ plochy	Deska	Tloušťka	Objem	Skupina
			[m]	[m3]	
1	Rovinná deska	Tenká deska	0.250	10.625	Skupina č.1

### Výpis plošných dílců - souřadnice vrcholů ploch:

Plocha	Hrana	Počátek	Konec
		[m]	[m]
Polygon1	1	-1.250,-8.500,0.000	-1.250,8.500,0.000
	2	-1.250,8.500,0.000	1.250,8.500,0.000
	3	1.250,8.500,0.000	1.250,-8.500,0.000
	4	1.250,-8.500,0.000	-1.250,-8.500,0.000

### Výpis zatěžovacích stavů :

Jméno	Koeficient	Komentář	Typ zatížení	Skupina	Parametry	Výběrový
G	1.350	stálé	Perm - stálé	0	Perm	Ne
Ve9n	1.500	vyjímečná devítinápřava 108t	Short - krátkodobé	0	Short !	Ano
Vn2n	1.500	normální dvounápřavy 32t	Short - krátkodobé	0	Short !	Ano
Vr2n	1.500	výhradní dvounápřava 32t	Short - krátkodobé	0	Short !	Ano
Vr3n	1.500	výhradní třinápřava 32t	Short - krátkodobé	0	Short !	Ano
Vr6n	1.500	výhradní šestinápřava 72t	Short - krátkodobé	0	Short !	Ano

## 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  $10\text{m/s}^2$ . Ostatní stálá zatížení jsou vypočtena následovně.

$$q_{\text{deska}} = 0.25 \cdot 25 = 6.25\text{kN/m}^2$$

$$q_{\text{vozovky}} = 0.55 \cdot 25 = 13.75\text{kN/m}^2$$

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

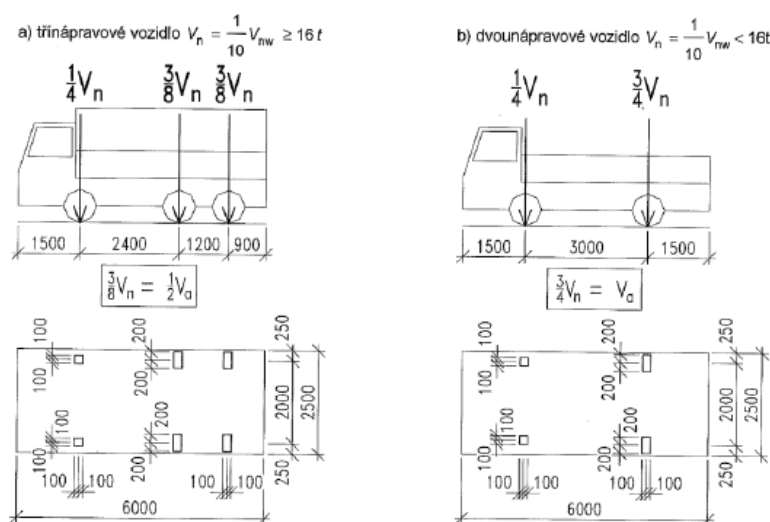
Vozidla jsou v podélném směru osazena podle Winklerova kritéria pro vystižení extrémů ohybových momentů jako rozhodujících vnitřních sil.

Dynamický součinitel je uvažován hodnotou  $\delta=1.15$  s ohledem na poměrně značné tlumivé účinky převýšených vozovek.

Brzdné síly nemají na stanovení zatížitelnosti vliv.

ČSN 73 6222

Rozměry v mm

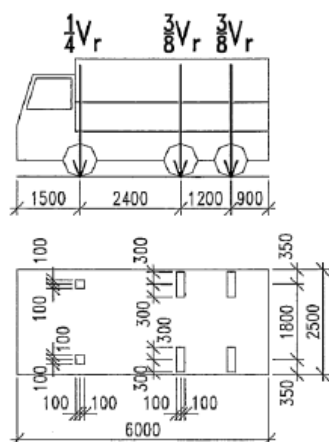


POZNÁMKA Zatížení přední nápravou vozidla  $\frac{1}{4} V_{nw}$  je nahrazeno ekvivalentním rovnoměrným zatížením v příslušném zatěžovacím pruhu ( $2.5V_n$  v zatěžovacím pruhu č. 1 a č. 2, resp.  $V_n$  v zatěžovacím pruhu č. 3 a č. 4)

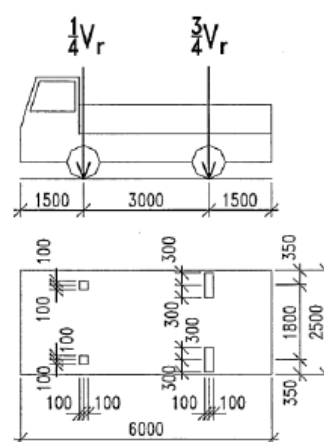
Obrázek 7.2 – Schémata vozidel pro stanovení normální zatížitelnosti  $V_n$



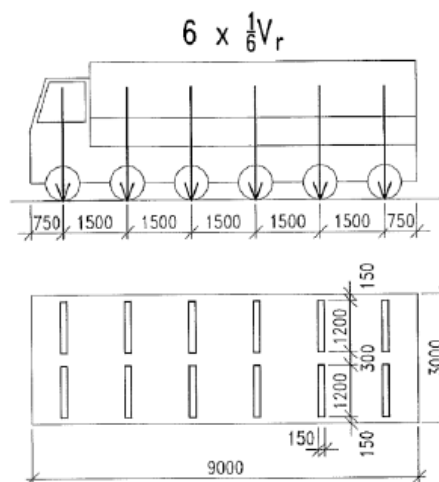
a) třínápravové vozidlo  $V_r = \frac{1}{10} V_{rw} \geq 16 \text{ t}$



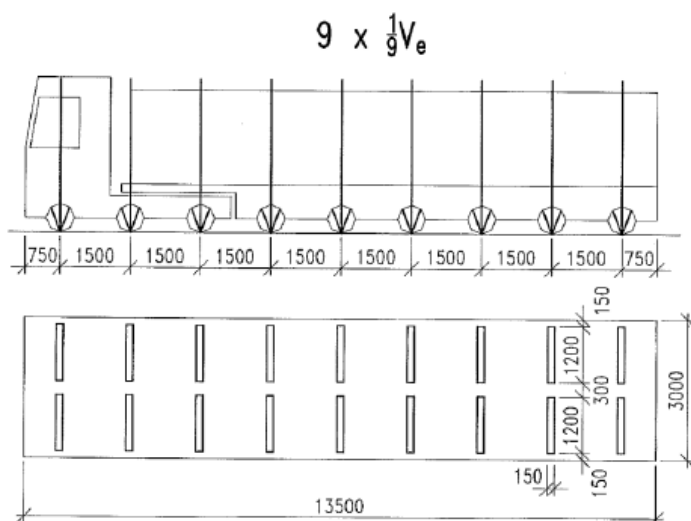
b) dvounápravové vozidlo  $V_r = \frac{1}{10} V_{rw} < 16 \text{ t}$



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



Obrázek 7.3 – Schéma šestnápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti  $V_r$



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



### 2.2.3. Vedlejší zatížení

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

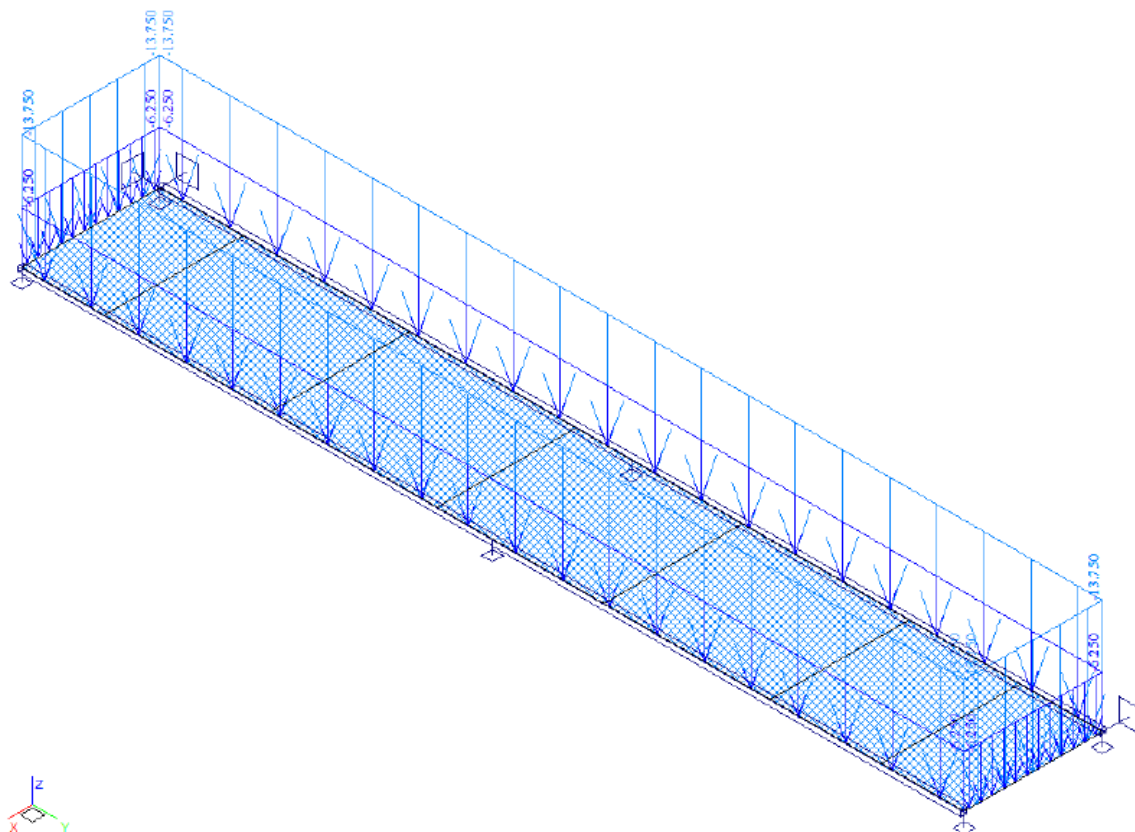
### 2.2.4. Sestavené zatěžovací stavy


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

#### Výpis zatěžovacích stavů :

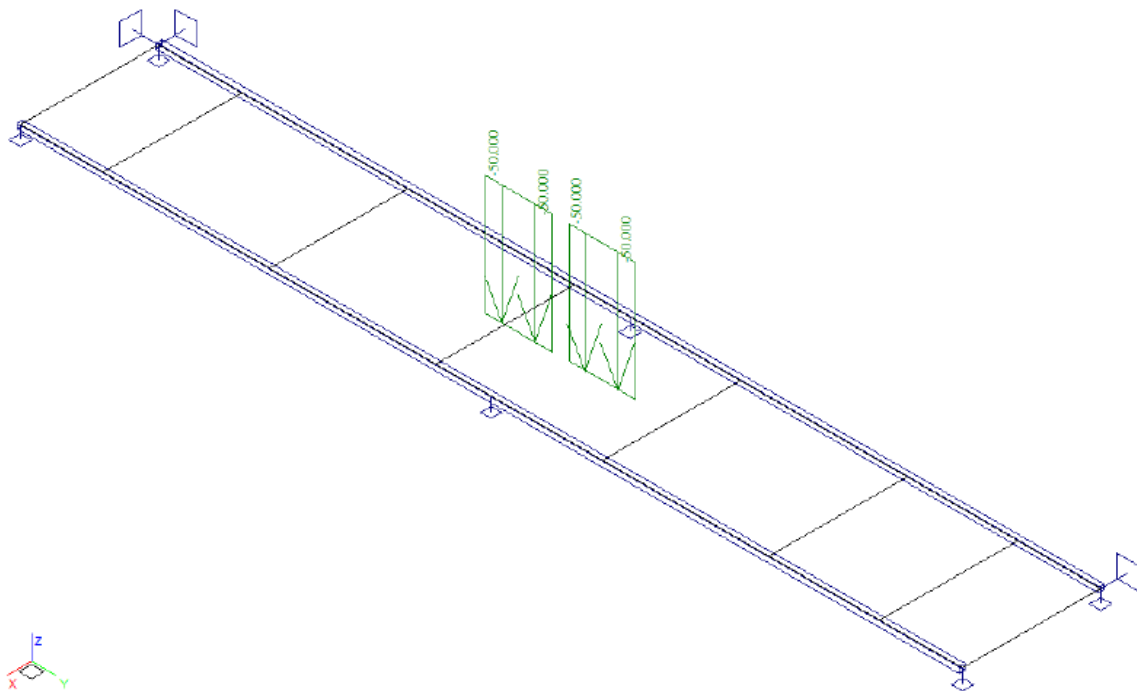
Jméno	Koeficient	Komentář	Typ zatížení	Skupina	Parametry	Výběrový
G	1.350	stálé	Perm - stálé	0	Perm	Ne
Ve9n	1.500	vyjimečná devitináprava 108t	Short - krátkodobé	0	Short !	Ano
Vn2n	1.500	normální dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	0	Short !	Ano
Vr2n	1.500	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	0	Short !	Ano
Vr3n	1.500	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	0	Short !	Ano
Vr6n	1.500	výhradní šestináprava 72t	Short - krátkodobé	0	Short !	Ano

G	1.350	stálé	Perm - stálé	0	Perm	Ne
---	-------	-------	--------------	---	------	----

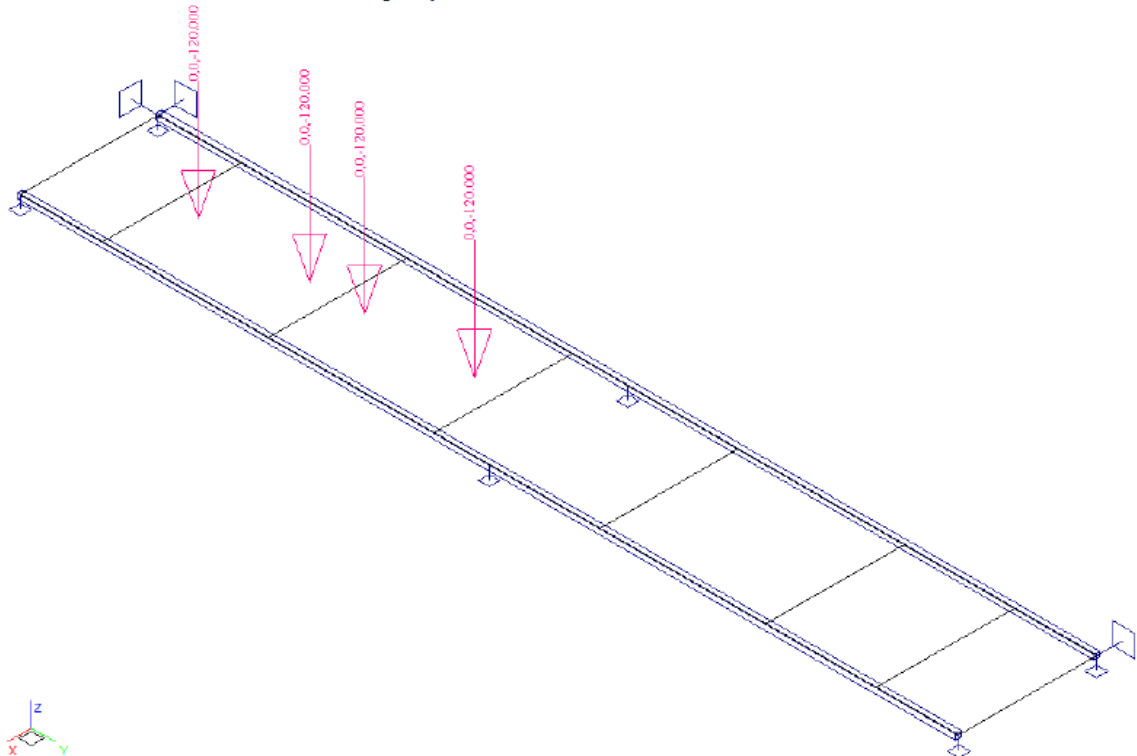



	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok	str.12 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	---

**Ve9n**    1.500    vyjimečná devitináprava 108t    Short - krátkodobé    0    Short !    Ano

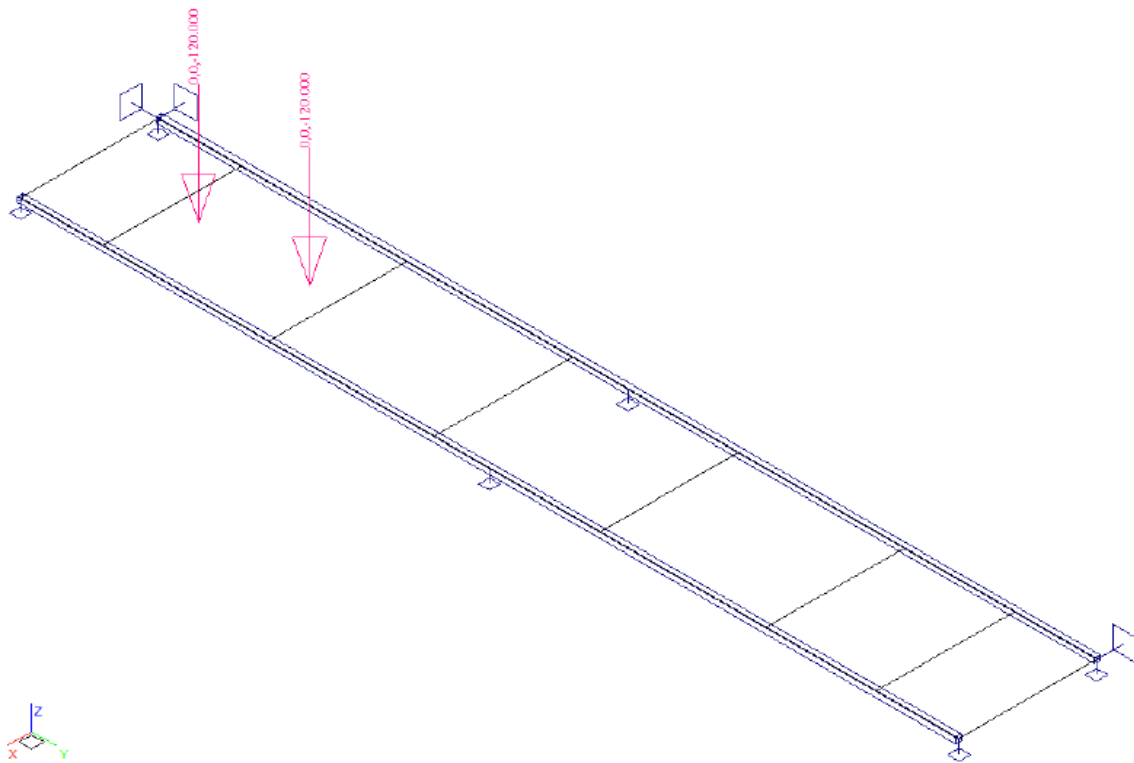


**Vu2n**    1.500    normální dvounápravy 32t    Short - krátkodobé    0    Short !    Ano

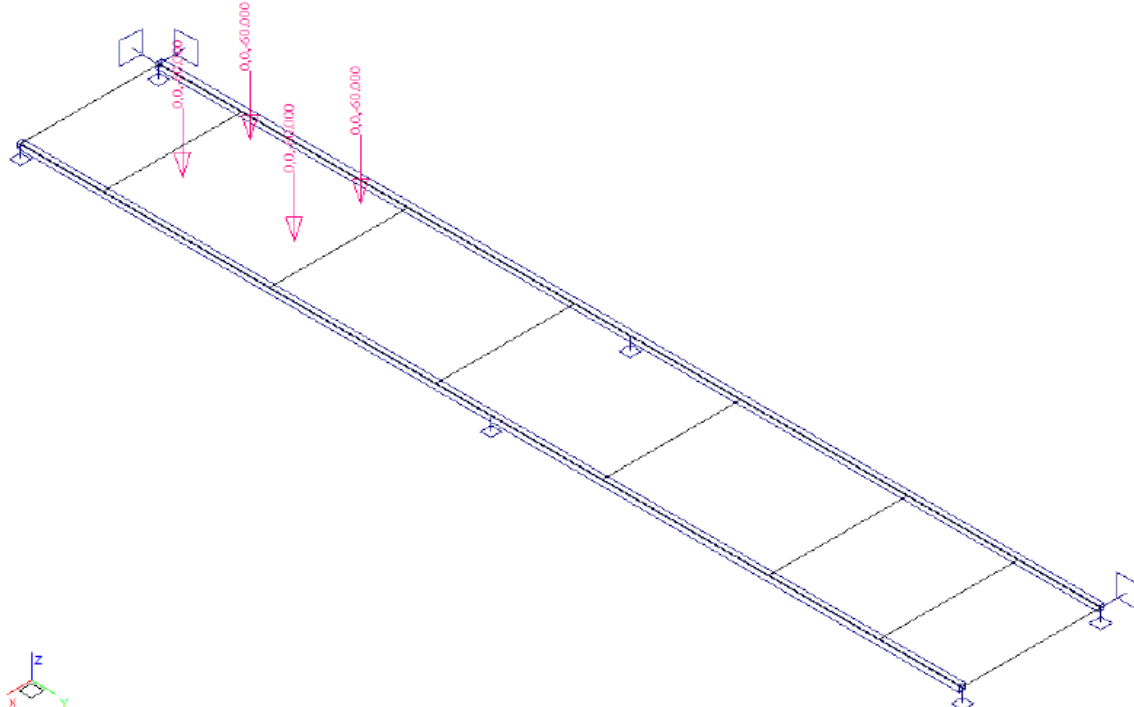


	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok	str.13 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	---

Vr2n 1.500 výhradní dvounáprava 32t Short - krátkodobé 0 Short ! Ano

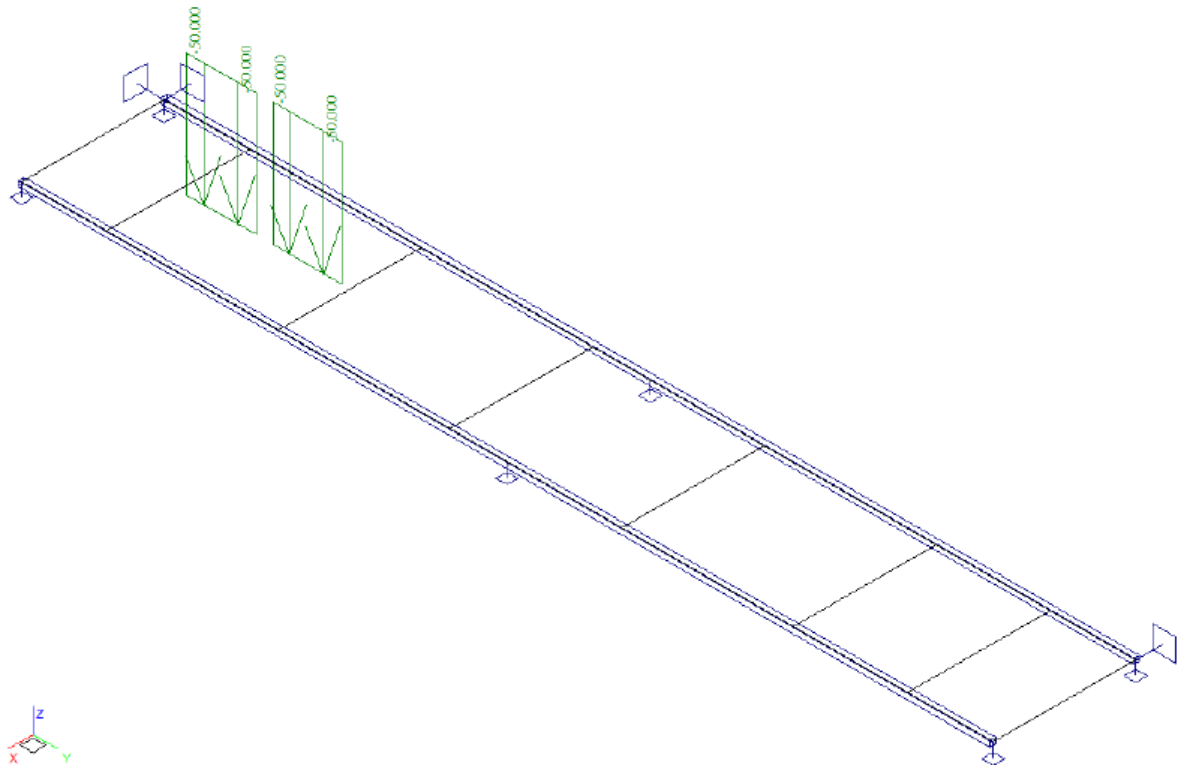


Vr3n 1.500 výhradní třináprava 32t Short - krátkodobé 0 Short ! Ano



<b>VANER</b> <small>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</small>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok	str. 14 Statický výpočet zatížitelnosti
--	--	--

Vr6n 1.500 výhradní šestnáprava 72t Short - krátkodobé 0 Short ! Ano

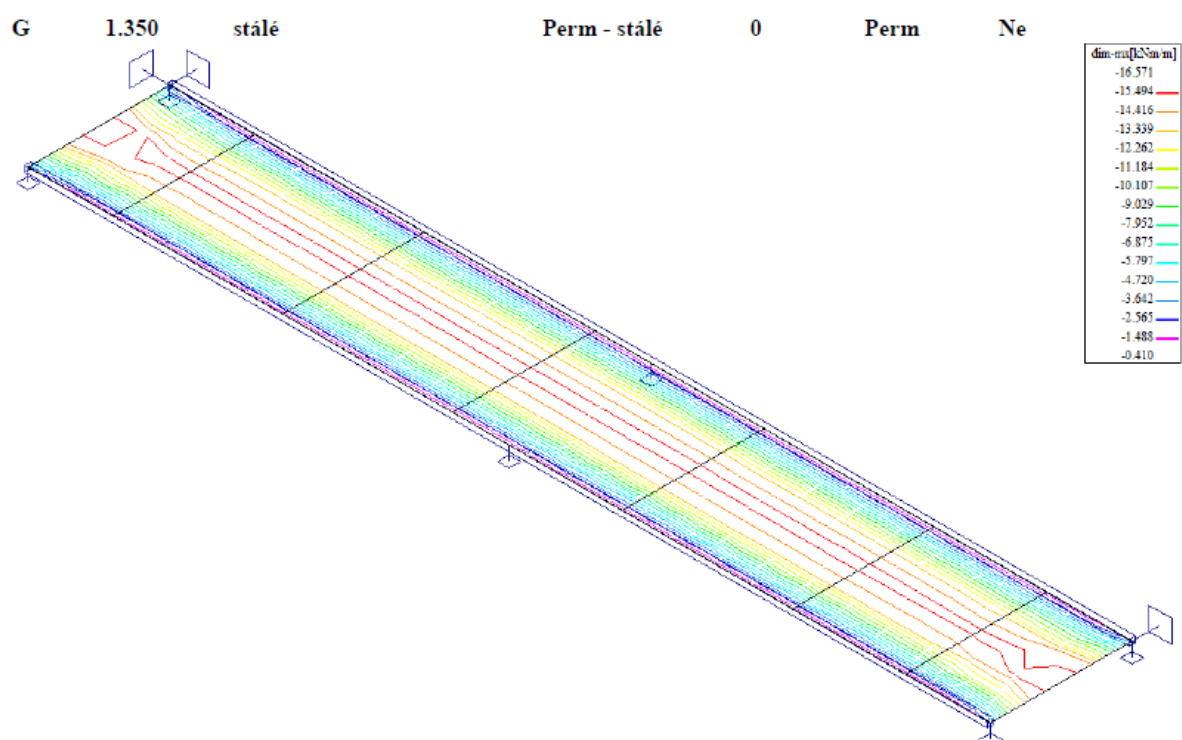


## 2.3. Výpočet vnitřních sil

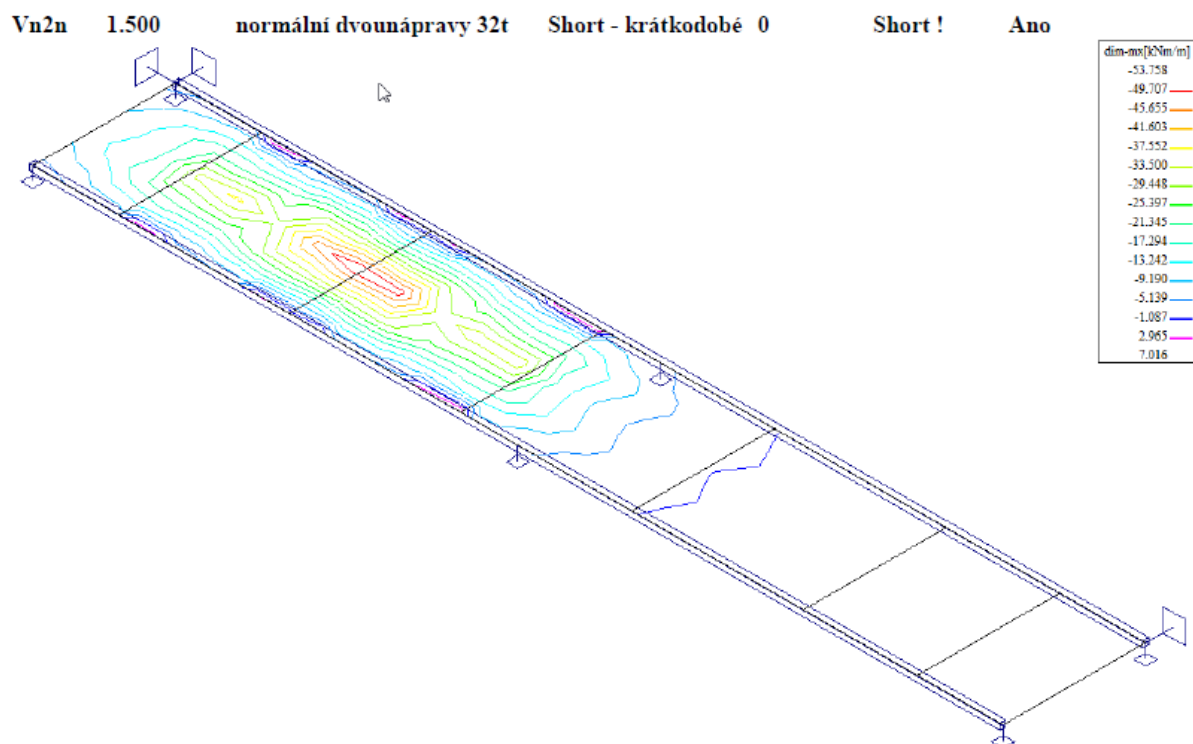
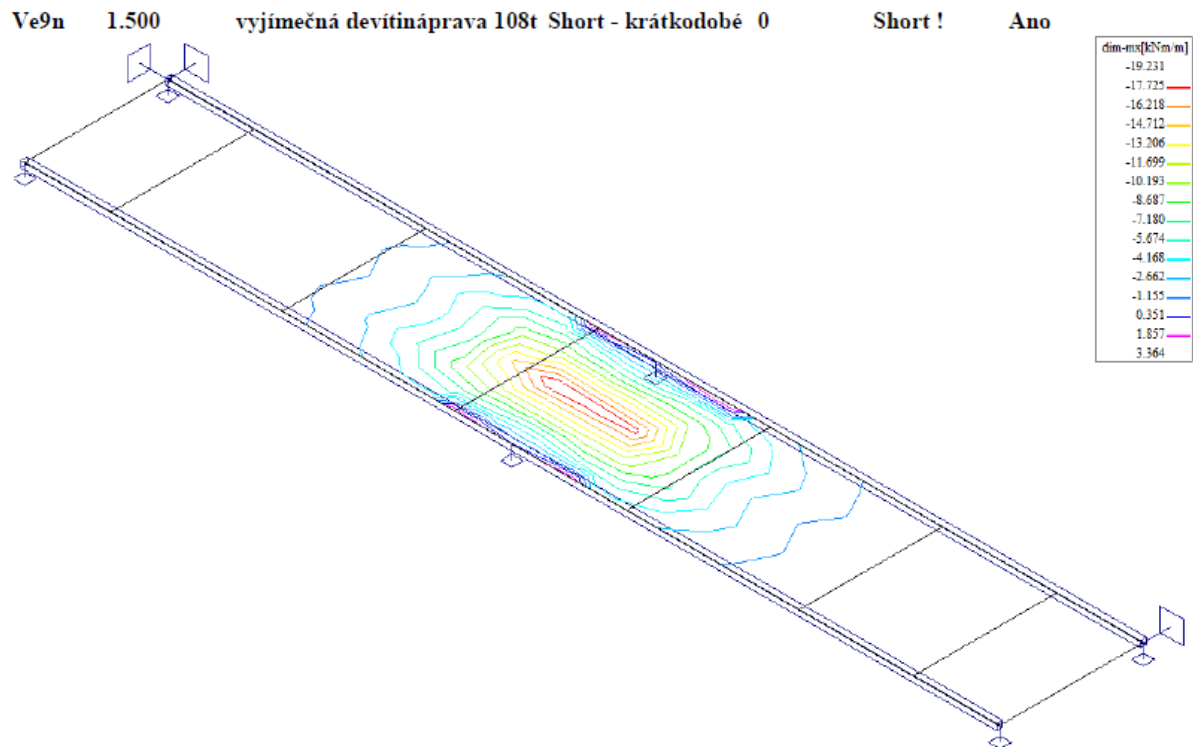
### 2.3.1. Průběh vnitřních sil v desce


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

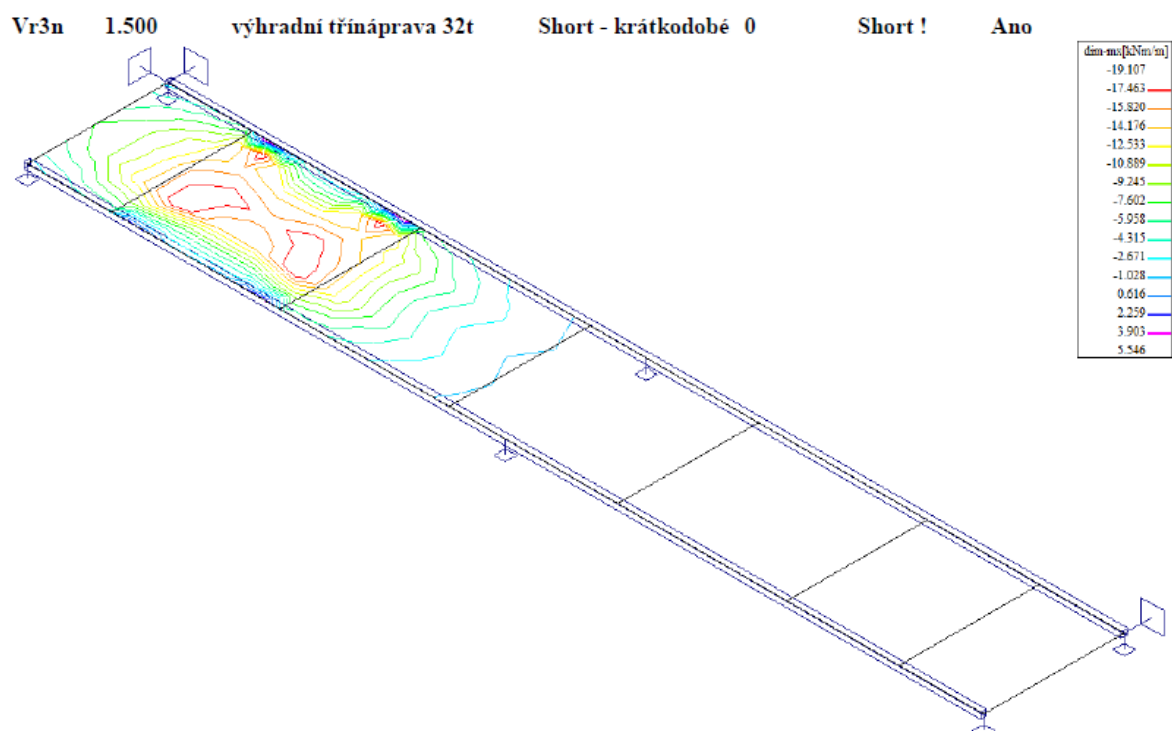
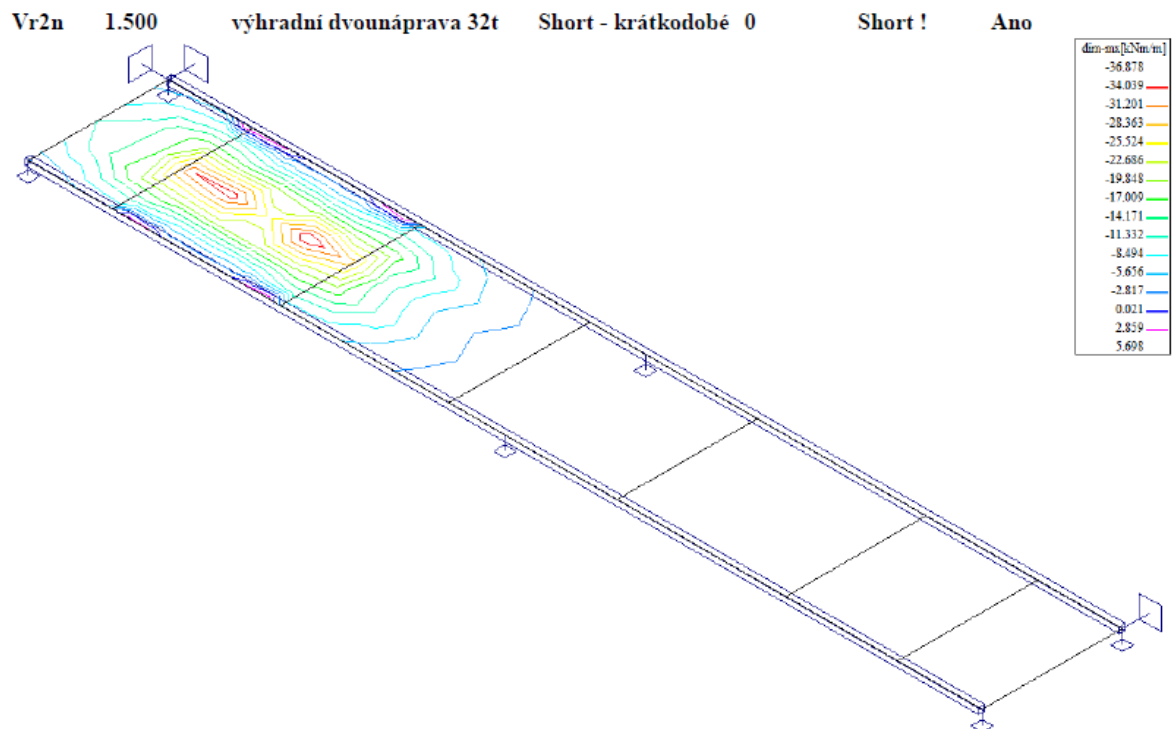
Přiloženy jsou pouze průběhy podélných dimenzačních ohybových momentů v desce.




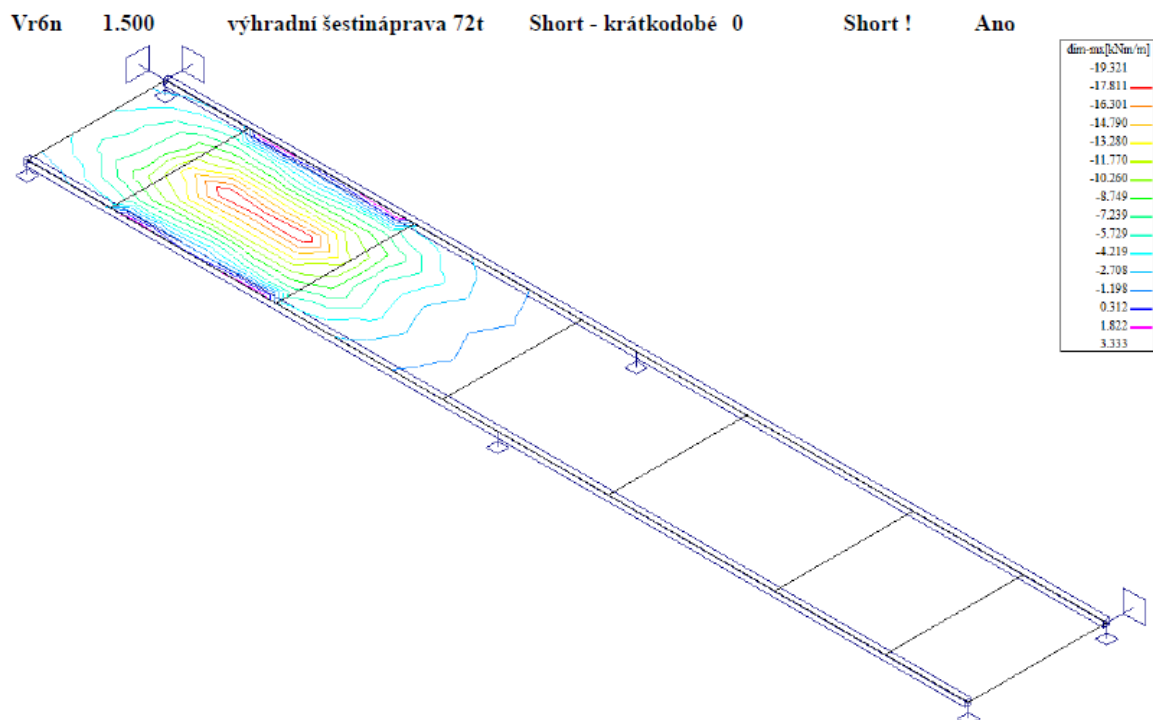
<b>VANER</b> <small>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</small>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina		str.16	
	Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok		Statický výpočet zatížitelnosti	



	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina		str.17	
	Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok		Statický výpočet zatížitelnosti	



	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok	str.18 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	---




### 2.3.2. Rekapitulace vnitřních sil v desce

V tabulce jsou uvedeny hodnoty ohybového momentu bez dynamického součinitele.

zatížení	$m_{x-dim}$ [kNm/m]	$\gamma_f$	$m_{x-dim_d}$ [kNm/m]
G - vlastní tíha a mostní svršek	16.50	1.35	22.28
Vn2N - normální dvounáprava 32t	53.70	1.35	72.50
Vr2N - výhradní dvounáprava 32t	36.80	1.35	49.68
Vr3N - výhradní třináprava 32t	19.10	1.35	25.79
Vr6N - výhradní šestnáprava 72t	19.30	1.35	26.06
Ve9N - výjimečná devítináprava 108t	19.20	1.35	25.92



	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok      Statický výpočet zatížitelnosti
---	---

## 2.4. Zatížitelnost

### 2.4.1. Moment únosnosti desky

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

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

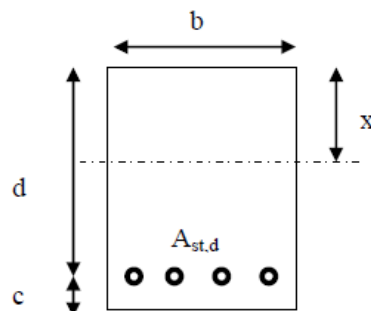
$$x = \frac{d}{\lambda} \cdot \left( -1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}}} \right) < x_{bal} = d \cdot \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$$

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

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

Posouzení únosnosti :


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



Deska:

Mezní únosnost v případě výztuže z oceli 10372 s mezí kluzu 230MPa

Namáhání		Výztuž					
$M_{ed}[\text{MNm}] =$	0.036	$A_{st,d}$	10.5	$\phi$	10		
Beton-průřez		Materiálové charakteristiky betonu a oceli					
$b[\text{m}] =$	1.000	$f_{ctm}[\text{MPa}] =$	2.0	$f_{yk}[\text{MPa}] =$	230	$\varepsilon_{cu} =$	0.0035
$h[\text{m}] =$	0.250	$f_{ck}[\text{MPa}] =$	25.0	$f_{yd}[\text{MPa}] =$	200	$\lambda =$	0.800
$c[\text{m}] =$	0.025	$f_{cd}[\text{MPa}] =$	14.2	$E_s[\text{MPa}] =$	200000	$\eta =$	1.000
$d[\text{m}] =$	0.225						
Přímý návrh požadované plochy výztuže a posudky							
$A_{xmin-f}[\text{m}^2] =$	0.000509		$A_{xmin-\lambda\lambda}[\text{m}^2] =$	0.000293		mimimální plocha výztuže	
$x_{bal}[\text{m}] =$	0.175000	>	$x[\text{m}] =$	0.014491		omezení výšky tlacené oblasti	
$A_{st,req}[\text{m}^2] =$	0.000821	<	$A_{st,d}[\text{m}^2] =$	0.000825		ověření návrhové plochy výztuže	
$\mu_{min}[\%] =$	0.23	<	$\mu[\%] =$	0.37	<	$\mu_{max}[\%] =$	1.60
Moment únosnosti							
$x[\text{m}] =$	0.014553		$M_{Rd}[\text{MNm}] =$	0.036	>	$M_{ed}[\text{MNm}] =$	0.036

	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok      Statický výpočet zatížitelnosti
---	---

str.20

### Deska:

#### Mezní únosnost v případě výztuže z oceli třídy 52 s mezí kluzu 340MPa

Namáhání			Výztuž				
$M_{ed}[\text{MNm}] = 0.053$			$A_{st,d}$	10.5	$\phi$	10	
Beton-průřez	Materiálové charakteristiky betonu a oceli						
$b[\text{m}] = 1.000$	$f_{ctm}[\text{MPa}] = 2.0$	$f_{yk}[\text{MPa}] = 340$			$\varepsilon_{cu} = 0.0035$		
$h[\text{m}] = 0.250$	$f_{ck}[\text{MPa}] = 25.0$	$f_{yd}[\text{MPa}] = 296$			$\lambda = 0.800$		
$c[\text{m}] = 0.025$	$f_{cd}[\text{MPa}] = 14.2$	$E_s[\text{MPa}] = 200000$			$\eta = 1.000$		
$d[\text{m}] = 0.225$							
Přímý návrh požadované plochy výztuže a posudky							
$A_{x\min-fl}[\text{m}^2] = 0.000344$		$A_{x\min-\mu}[\text{m}^2] = 0.000293$	mimimální plocha výztuže				
$x_{bal}[\text{m}] = 0.158188$	>	$x[\text{m}] = 0.021403$	omezení výšky tlačené oblasti				
$A_{st,req}[\text{m}^2] = 0.000820$	<	$A_{st,d}[\text{m}^2] = 0.000825$	ověření návrhové plochy výztuže				
$\mu_{\min}[\%] = 0.15$	<	$\mu[\%] = 0.37$	<	$\mu_{\max}[\%] = 1.60$			
Moment únosnosti							
$x[\text{m}] = 0.021513$		$M_{Rd}[\text{MNm}] = 0.053$	>	$M_{ed}[\text{MNm}] = 0.053$			

#### 2.4.2. Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel

Zatížitelnost je určena podle vztahu:

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


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

Deska prostá bez uvažování roznosu kolových tlaků přes vrstvy vozovek, výztuž z oceli 10372:

zatížitelnost	$M_u[kNm]$	$M_g[kNm]$	$\delta$	$M_p[kNm]$	$V_n[t]$	$Z[t]$
normální dvounápravy	36.00	22.20	1.15	72.50	32	5.3
výhradní dvounáprava	36.00	22.20	1.15	49.60	32	7.7
výhradní třínáprava	36.00	22.20	1.15	25.70	32	14.9
výhradní šestnáprava	36.00	22.20	1.15	26.00	72	33.2
vyjimečná devítináprava	36.00	22.20	1.15	25.90	108	50.0

Deska prostá bez uvažování roznosu kolových tlaků přes vrstvy vozovek, výztuž z oceli třídy 52:

zatížitelnost	$M_u[kNm]$	$M_g[kNm]$	$\delta$	$M_p[kNm]$	$V_n[t]$	$Z[t]$
normální dvounápravy	53.00	22.20	1.15	72.50	32	11.8
výhradní dvounáprava	53.00	22.20	1.15	49.60	32	17.3
výhradní třínáprava	53.00	22.20	1.15	25.70	32	33.3
výhradní šestnáprava	53.00	22.20	1.15	26.00	72	74.2
vyjimečná devítináprava	53.00	22.20	1.15	25.90	108	111.7

	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok      Statický výpočet zatížitelnosti
---	---

str.21

V případě započtení roznosu kolových tlaků přes vrstvy vozovek až do úrovně spodní výztuže lze namáhání desky od nahodilého zatížení přibližně stanovit procentuálně z poměru namáhání:

$$q_{120kN} = \frac{120}{(0.2 + 0.55 + 0.2 + 0.55 + 0.2) \cdot (0.2 + 0.55 + 0.5 + 0.55 + 0.2)} = \frac{120}{1.7 \cdot 2.0} = 35kN/m^2$$

$$M_{120kN-roznos} = \frac{1}{8} \cdot 35 \cdot 2.5^2 = 27.3kNm/m$$

$$M_{120kN-bez\ roznosu\ z\ modelu} = 36.8kNm/m$$

$$p_{roznos} = \frac{27.3}{36.8} = 0.7418 = 74.18\%$$

Deska prostá se započtením roznosu kolových tlaků přes vrstvy vozovek, výztuž z oceli 10372:

zatížitelnost	$M_g[kNm]$	$M_g[kNm]$	$\delta$	$M_p[kNm]$	$V_n[t]$	$Z[t]$
normální dvounáprava	36.00	22.20	1.25	53.78	32	6.6
výhradní dvounáprava	36.00	22.20	1.25	36.79	32	9.6
výhradní třínáprava	36.00	22.20	1.25	19.06	32	18.5
výhradní šestináprava	36.00	22.20	1.25	19.29	72	41.2
vyjimečná devítináprava	36.00	22.20	1.25	19.21	108	62.1

Deska prostá se započtením roznosu kolových tlaků přes vrstvy vozovek, výztuž z oceli třídy 52:

zatížitelnost	$M_g[kNm]$	$M_g[kNm]$	$\delta$	$M_p[kNm]$	$V_n[t]$	$Z[t]$
normální dvounáprava	53.00	22.20	1.25	53.78	32	14.7
výhradní dvounáprava	53.00	22.20	1.25	36.79	32	21.4
výhradní třínáprava	53.00	22.20	1.25	19.06	32	41.4
výhradní šestináprava	53.00	22.20	1.25	19.29	72	92.0
vyjimečná devítináprava	53.00	22.20	1.25	19.21	108	138.5


Vliv roznosu představuje zvýšení zatížitelnosti o cca 34%.

V případě snížení vozovkového souvrství o 45cm se namáhání vlastní tíhou sníží o:

$$M_{odlehčení} = \frac{1}{8} \cdot 0.45 \cdot 25 \cdot 2.5^2 = 8.8kNm/m$$

Deska prostá bez započtení roznosu kolových tlaků přes vozovky po snížení vozovek o 45cm, výztuž z oceli 10372:

zatížitelnost	$M_g[kNm]$	$M_g[kNm]$	$\delta$	$M_p[kNm]$	$V_n[t]$	$Z[t]$
normální dvounáprava	36.00	13.40	1.25	72.50	32	8.0
výhradní dvounáprava	36.00	13.40	1.25	49.60	32	11.7
výhradní třínáprava	36.00	13.40	1.25	25.70	32	22.5
výhradní šestináprava	36.00	13.40	1.25	26.00	72	50.1
vyjimečná devítináprava	36.00	13.40	1.25	25.90	108	75.4

	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 134-010 Horní Dubenky most přes místní potok	str.22 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	---

Pokud se podaří prokázat zmonolitnění desky mostovky a opěr do rámové konstrukce, lze vliv stanovit v poměru namáhání na prostém a oboustranně vetknutém nosníku:

$$M_{\text{prostý nosník v poli}} = \frac{1}{8} \cdot q \cdot l^2$$

$$M_{\text{oboustranně vetknutý nosník v poli}} = \frac{1}{24} \cdot q \cdot l^2$$

Namáhání mostovky je pak třetinové a zatížitelnosti vyjdou následovně:

**Deska oboustranně vetknutá bez uvažování roznosu kolových tlaků přes vrstvy vozovek, výztuž z oceli 10372:**

zatížitelnost	$M_0$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounápravy	36.00	7.40	1.25	24.17	32	30.3
výhradní dvounáprava	36.00	7.40	1.25	16.53	32	44.3
výhradní třínáprava	36.00	7.40	1.25	8.57	32	85.5
výhradní šestináprava	36.00	7.40	1.25	8.67	72	190.1
vyjimečná devítináprava	36.00	7.40	1.25	8.63	108	286.2

Pokud zahrneme vliv roznosu přes vozovkové vrstvy, pak se nahodilé zatížení sníží na 74.18% a zvýší se zatížitelnost. Pak tedy deska oboustranně vetknutá výztužená ocelí 10372 s roznosem přes vozovkové souvrství má zatížitelnosti následující:

zatížitelnost	$M_0$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounápravy	36.00	7.40	1.25	17.93	32	40.8
výhradní dvounáprava	36.00	7.40	1.25	12.26	32	59.7
výhradní třínáprava	36.00	7.40	1.25	6.35	32	115.2
výhradní šestináprava	36.00	7.40	1.25	6.43	72	256.2
vyjimečná devítináprava	36.00	7.40	1.25	6.40	108	385.8

Uvažování zmonolitnění do rámu vyžaduje potvrzení poměru ploch dolní výztuže v poli a horní výztuže v rámovém rohu v poměru 1:2, což vychází ze vztahů pro výpočet momentů v poli (1/24) a nad podporou (1/12).

### 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  $\alpha=0.6$ .

Za předpokladu, že se jedná opravdu o prostě uloženou desku, jsou zatížitelnosti s uvažováním výztuže z oceli třídy 10372 a roznosu přes vozovkové vrstvy následující:

typ zatížení	bez redukce	$\alpha$	po redukcí
normální dvounápravová vozidla	14.7	0.6	8.8
výhradní dvounápravové vozidlo	21.4	0.6	12.8
výhradní třínápravové vozidlo	41.4	0.6	24.8
výhradní šestnápravové vozidlo	92.0	0.6	55.2
vyjimečně devítinápravové vozidlo	138.5	0.6	83.1

Pokud se potvrdí statické působení jako rámové konstrukce, je možné uvažovat následující zatížitelnosti, stanovené pro výztuž 10372 a se započtením roznosu přes vrstvy vozovek takto:

typ zatížení	bez redukce	$\alpha$	po redukcí
normální dvounápravová vozidla	40.8	0.6	24.5
výhradní dvounápravové vozidlo	59.7	0.6	35.8
výhradní třínápravové vozidlo	115.2	0.6	69.1
výhradní šestnápravové vozidlo	256.2	0.6	153.7
vyjimečně devítinápravové vozidlo	385.8	0.6	231.5

S ohledem na nepravděpodobně nízké zatížitelnosti prosté desky je možné uvažovat o vetknutí desky do rámové konstrukce vyztužené ocelí 10372 s roznosem kolových tlaků přes vozovkové vrstvy. Zatížitelnost je pak dle kritérií ČSN 73 6222:

- normální zatížitelnost 24t dvounápravová vozidla
- výhradní zatížitelnost 153t šestnápravové vozidlo
- vyjimečná zatížitelnost 231t devítinápravové vozidlo
- zatížení na nápravu 18.6t dvounápravové vozidlo

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

- dopravní značku č.B13 s hodnotou normální zatížitelnosti 24t
- Tato zatížitelnost platí pouze 1 rok, nebo do doby ověření propojení do rámové konstrukce. Vzhledem ke špatnému stavebnímu stavu je nutné provádět běžné prohlídky mostu se zaměřením na pokračování degradace materiálů nosné konstrukce a závěry statického výpočtu aktualizovat přepočtem aktuálním součinitelem stavebního stavu.

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 24.4.2019  
Vypracoval Ing.T.Humpal


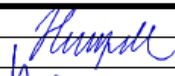
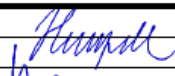
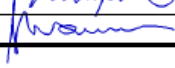
## **NÁVRH OPATŘENÍ A ZHODNOCENÍ VARIANT**



# 134-010

Horní Dubenky



<div> S. R. O. PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</div>	vypracoval	ING. T. HUMPAL		investor	KSUS Vysočina
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL		zak. číslo	19-01-002
	techn. kontrola	ING. L. VANER		datum	03/2019
	akce:			stupeň	TP
<div>V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 532</div>	Mosty ve správě kraje Vysočina			měřítko	
	příloha:			č. přílohy:	paré:
	Návrh opravy a odhad stavebních nákladů			-	

**PŘÍLOHA č.11**

## 134-010 Horní Dubenky

### Návrh opravy a odhad stavebních nákladů

Jedná se o prakticky kolmý most o jednom prostě uloženém poli ze železobetonu. Nosná konstrukce je monolitická desková, rámové působení s opěrami nebylo jasně prokázáno. Rozpětí mostu je 2.5m, šířka 17.0m, tloušťka desky 0.25m.

Opěry jsou charakteru masivních tížných zdí z betonu, rámové působení nebylo jasně prokázáno.

Mostní svršek je opatřen betonovými římsami s ocelovým svodidlem. Tloušťka vozovek na mostě 50-60cm.

Varianty návrhu oprav jsou sestaveny v pořadí podle zadávacích podmínek:

1. Sanace spodní stavby a podhledu nosné konstrukce.
2. Obnova mostního svršku s výměnou hydroizolace a snížení vozovkových vrstev na mostě i předpolí. Sanace spodní stavby a podhledu nosné konstrukce.
3. Výměna nosné konstrukce např. za otevřený rám z monolitického železobetonu.

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 <sup>2</sup> ]	stavební náklady [Kč]	životnost [rok]	náklady na rok životnosti [Kč]	zatížitelnost Vn/Vr/Ve		
1	3.0	17.0	7 500 Kč	382 500 Kč	10	38 250 Kč	24	153	231
2	3.0	17.0	35 000 Kč	1 785 000 Kč	10	178 500 Kč	24	153	231
3	3.0	17.0	60 000 Kč	3 060 000 Kč	100	30 600 Kč	50	120	180

Variantu 1 nedoporučuji. Pouhou sanací podhledu se nedocílí žádné zvýšení užitných vlastností a jen krátkodobou životnost. Do stávajícího mostu se s ohledem na kvalitu betonu i stav výztuže již nevyplatí investovat žádné peníze.

Varianta 2 rovněž nezajistí odpovídající životnost, ani podstatné zvýšení zatížitelnosti. Sníží se sice stálé zatížení, ale také pozitivní vliv roznosu. Ani tuto variantu nedoporučuji z ekonomických důvodů a rovněž s ohledem na stav degradace materiálů mostu.

Varianta 3 je z pohledu ročních nákladů rozložených na dobu životnosti dlouhodobě nejefektivnější. Uvedené zatížitelnosti vychází z návrhového zatížení a jsou to minimální hodnoty, podle toho, které zatížení bude rozhodující.



## **MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA MOSTU**

**PŘÍLOHA č.12**

## **Most 134-010**

Most přes místní potok (mlýnský náhon) před obcí Horní Dubénky

### **MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA**

**Objekt: Most ev.č. 134-010 (Most přes místní potok (mlýnský náhon) před obcí Horní Dubénky)**

Okres: Jihlava

Prohlídku provedl: Čapek Karel, Ing. číslo oprávnění 99/2006

Diagnosika stavebních konstrukcí s.r.o.

Datum provedení prohlídky: 27.2.2019

Poznámka:

MMP byla provedena v rámci diagnostického průzkumu. Vlastní prohlídku provedl Ing. Arnošt Hlaváček ml. pod vedením oprávněné osoby Ing. Karla Čapka (oprávnění MDČR č.099/2006). Podkladem pro zpracování MMP byly údaje uvedené v mostní evidenci BMS. Prohlídka je zpracována v systému BMS. Při prohlídce byly přítomni, Ing. Karel Čapek (oprávnění 099/2006), Ing. Arnošt Hlaváček (oprávnění 101/2006) a Ing. Arnošt Hlaváček ml.

Počasí v době provádění prohlídky:

jasno

Způsob zpřístupnění:

Přístup po svazích zemního tělesa.

Teplota vzduchu: 15.0°C

Teplota NK: 5.0°C

## A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 134

Staničení km: 21.553km

Ev.č.mostu: 134-010

Název objektu: **Most přes místní potok (mlýnský náhon) před obcí Horní Dubénky**

Staničení ve směru: na Batenov

## B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

### 1. Spodní stavba

- |       |     |                                  |   |
|-------|-----|----------------------------------|---|
| [1.1] | 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel | Základy mostních podpěr jsou nepřístupné, pravděpodobně plošné.   |
| [1.2] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla          | Mostní opěry jsou masivní z monolitického prokládaného betonu. Povrchová úprava opěr je provedena vápenocementovou omítkou. Opěry jsou v patách opevněny obetonováním. Křídla vpravo jsou šikmá z kameného zdiva. Vlevo tvoří křídla navazující zdi náhonu. |

### 2. Nosná konstrukce

- |       |     |                  |  |
|-------|-----|------------------|--|
| [2.1] | 2.1 | Nosná konstrukce | Nosnou konstrukci tvoří monolitická železobetonová deska s náběhem s možným působením jako součást rámu. |
| [2.2] | 2.2 | Ložiska, klouby  | Uložení nosné konstrukce je přímé - nosníky přímo do opěr.   |
| [2.3] | 2.3 | Mostní závěry    | Mostní závěry nejsou patrné, zřejmě podpovrchové.  |

### 3. Mostní svršek

- |       |       |         |  |
|-------|-------|---------|--|
| [3.1] | 3.1   | Vozovka | Vozovka na mostě je s živičným krytem s nezpevněnou krajnicí.        |
| [3.2] | 3.3.1 | Římsa   | Mostní římsy jsou na obou stranách mostu železobetonové monolitické. |

- |       |     |                          |   |
|-------|-----|--------------------------|---|
| [3.3] | 3.5 | Izolační systém mostovky | Hydroizolace je pravděpodobně provedena jako asfaltový nátěr.   |
| [3.4] | 3.6 | Odvodnění mostu          | Odvodnění mostu je provedeno příčným a podélným sklonem vozovky mimo most.<br>Na podhledu nosné konstrukce jsou trubičky odvodnění izolace (2x vpravo + 2x vlevo). 2x odvodňovací trubička v opěře 2. |

#### 4. Vybavení mostu

- |       |     |                                     |   |
|-------|-----|-------------------------------------|---|
| [4.1] | 4.1 | Svodidla/zábradelní svodidla        | Silniční svodidla typu NH jsou na mostě osazena podél obou krajnic.   |
| [4.2] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu    | Dopravní značení omezující zatížitelnost na mostě: B13 (29t), E13 (jediné vozidlo 34t).<br>tabulky s evidenčním číslem mostu. |
| [4.3] | 4.6 | Území pod mostem a přístupové cesty | Dno pod mostem je zpevněno kamennou zádlahou. Přístup je po svazích násypu podél křídel mostu. Průchod pod NK je nízký.       |
| [4.4] | 4.7 | Cizí zařízení na mostě              | Na povodní straně mostu jsou umístěny 3 ks chrániček.   |

### C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

#### 1. Spodní stavba

- |       |     |                                  |   |
|-------|-----|----------------------------------|---|
| [1.1] | 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel | Nejsou patrné závady způsobené poruchami základů.   |
| [1.2] | 1.2 | Mostní podpěry a křídla          | Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky, výkvěty, vápenné výluhy a všesměrné trhliny.<br>Beton mostních opěr je hloubkově degradován. Provedená vysrávka degradovaných míst byla naprosto nefunkční, došlo k opětovnému opadnutí vysrávky. Beton v místě poškození lze odlupovat loupat rukou. Opěry jsou provedeny z prokládaného betonu s použitím velkých kamenů.<br><br>Silná trhlina, odtržení, na rohu opěry 1 vlevo.<br><br>Opevnění (obetonování) pat opěr je na více místech podemleto prakticky na celou svoji šířku.<br><br>Navazující zdi bývalého náhonu mají rozrušené zdivo s vyplavenou a degradovanou spárovou maltou. |

#### 2. Nosná konstrukce

- |       |     |                  |   |
|-------|-----|------------------|---|
| [2.1] | 2.1 | Nosná konstrukce | Potékání desky s degradací betonu v místech odvodňovačů.<br><br>Na podhledu nosné konstrukce jsou lokálně na více místech plochy odtržení krycí vrstvy s obnaženou korodující výztuží a hloubkovou degradací betonu. Výztuž lokálně s výrazným oslabením. |
|-------|-----|------------------|---|

### 3. Mostní svršek

- |       |       |                 |   |
|-------|-------|-----------------|---|
| [3.1] | 3.1   | Vozovka         | Vozovka na mostě je bez závad. V nebezpečné krajinci je uchylena vegetace.  |
| [3.2] | 3.3.1 | Římse           | V pravé mostní římse jsou četné převážně vodorovné trhliny s průsaky.<br>Všesměrné vlasové trhliny v povrchové úpravě levé římsy. |
| [3.3] | 3.6   | Odvodnění mostu | Potékání nosné konstrukce z odvodňovacích trubiček bez přesahů. Vlevo potékání opěry z odvodňovací trubičky NK.                   |

### 4. Vybavení mostu

- |       |     |                                     |  |
|-------|-----|-------------------------------------|--|
| [4.1] | 4.1 | Svodidla/zábradelní svodidla        | Bez závad.   |
| [4.2] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu    | Bez závad.   |
| [4.3] | 4.6 | Území pod mostem a přístupové cesty | Základna dna od mostem je bez viditelných závad a překážek.      |
| [4.4] | 4.7 | Cizí zařízení na mostě              | Cizí zařízení neovlivňuje stav mostu. Jedna chránička prolomená. |

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

Údržba se provádí v rozsahu možností správce. Mostní objekt je však již v takovém stavu, kdy provádění běžné údržby nemůže účinně prodloužit jeho životnost, resp. zachovat zatížitelnost. Most je nutno zásadně rekonstruovat bez jakékoliv prodlevy.

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

### 5. odstranění nutno provést ihned

- |     |     |                                  |   |
|-----|-----|----------------------------------|---|
| [1] | 4.3 | Dopravní značení, označení mostu | Na základě přepočtu zatížitelnosti došlo ke změně zatížitelnosti. Provést výměnu dopravního značení omezujícího zatížitelnost mostu: B13 (24t), značku E13 je možné zrušit. |
|-----|-----|----------------------------------|---|

### 2. odstranění nutno do 5 let

- |     |     |                  |   |
|-----|-----|------------------|---|
| [2] | 2.1 | Nosná konstrukce | Provést celkovou rekonstrukci mostu dle zvolené varianty na základě výsledků diagnostického průzkumu. |
|-----|-----|------------------|---|

## 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
<b>Spodní stavba</b>	Způsob zjištění zatížitelnosti:
Stavební stav:	V – EN (Zatížitelnost stanovená podrobným statickým výpočtem)
V - Špatný (koefic. $a=0.6$ )	$V_n = 24.0t$
<b>Nosná konstrukce</b>	$V_r = 153t$
Stavební stav:	$V_e = 231t$
V - Špatný (koefic. $a=0.6$ )	Max.nápravový tlak = 14.4t
Použitelnost: I - Použitelné	
<b>Poznámka ke stavu a použitelnosti</b>	<b>Poznámka k zatížitelnosti</b>
	Zatížitelnost zjištěna podrobným statickým výpočtem na základě výsledků diagnostického průzkumu. Hodnoty zatížitelnosti redukovány koeficientem stavu konstrukce následujícím způsobem:
	$V_n = 40,8 \times 0,6 = 24,5 t$
	$V_r = 256,2 \times 0,6 = 153,7 t$
	$V_e = 385,8 \times 0,6 = 231,5 t$

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 4 / 2021

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



## J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



Pohled na most zleva.



Pohled na most zprava.

### 3.3.1 Římsa

V pravé mostní římsě jsou četné převážně vodorovné trhliny s průsaky.



Pohled na opěru 1.

### 1.2 Mostní podpěry a křídla

Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky, výkvěty, vápenné výluhy a všesměrné trhliny.

Beton mostních opěr je hloubkově degradován. Provedená vyspráva degradovaných míst byla naprosto nefunkční, došlo k opětovnému opadnutí vysprávk. Beton v místě poškození lze odlupovat loupací rukou. Opěry jsou provedeny z prokládaného betonu s použitím velkých kamenů.

### 2.1 Nosná konstrukce

Potékání desky s degradací betonu v místech odvodňovačů.





Pohled na opěru 2.

### 1.2 Mostní podpěry a křídla

Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky, výkvěty, vápenné výluhy a všesměrné trhliny.

Beton mostních opěr je hloubkově degradován. Provedená vysprávka degradovaných míst byla naprosto nefunkční, došlo k opětovnému opadnutí vysprávk. Beton v místě poškození lze odlupovat loupat rukou. Opěry jsou provedeny z prokládaného betonu s použitím velkých kamenů.



Křídlo opěry 1 vlevo.

### 1.2 Mostní podpěry a křídla

Navazující zdi bývalého náhonu mají rozrušené zdivo s vyplavenou a degradovanou spárovou maltou.



Křídlo opěry 1 vpravo.



Křídlo opěry 2 vlevo.

### 1.2 Mostní podpěry a křídla

Navazující zdi bývalého náhonu mají rozrušené zdivo s vyplavenou a degradovanou spárovou maltou.



Křídlo opěry 2 vpravo.

### 3.3.1 Římsa

V pravé mostní římsě jsou četné převážně vodorovné trhliny s průsaky.



Podhled nosné konstrukce

### 2.1 Nosná konstrukce

Na podhledu nosné konstrukce jsou lokálně na více místech plochy odtržení krycí vrstvy s obnaženou korodující výztuží a hloubkovou degradací betonu. Výztuž lokálně s výrazným oslabením.





Nosná konstrukce vpravo u opěry 2.

### 2.1 Nosná konstrukce

Na pohledu nosné konstrukce jsou lokálně na více místech plochy odtržení krycí vrstvy s obnaženou korodující výztuží a hloubkovou degradací betonu. Výztuž lokálně s výrazným oslabením.



Opěra 2 v ploše.

### 1.2 Mostní podpěry a křídla

Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky, výkvěty, vápenné výluhy a všesměrné trhliny.

Beton mostních opěr je hloubkově degradován. Provedená vysprávka degradovaných míst byla naprosto nefunkční, došlo k opětovnému opadnutí vysprávk. Beton v místě poškození lze odlupovat loupací rukou. Opěry jsou provedeny z prokládaného betonu s použitím velkých kamenů.



Ochranný práh opěry 1.

### 1.2 Mostní podpěry a křídla

Opevnění (obetonování) pat opěr je na více místech podemleto prakticky na celou svoji šířku.

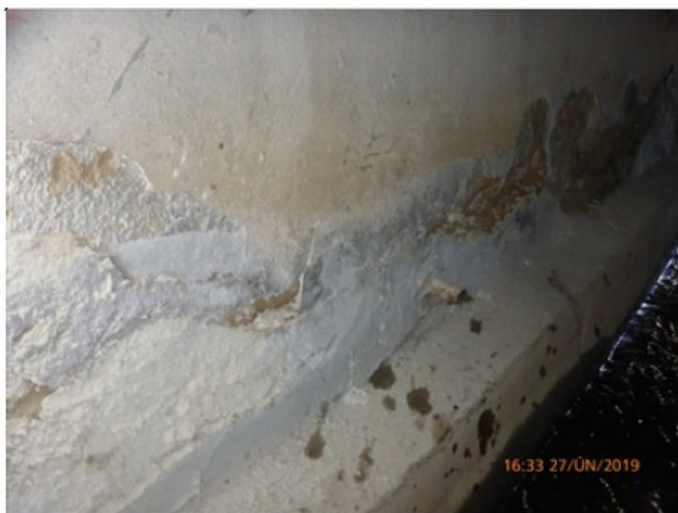


Opěra 2 v ploše.

### 1.2 Mostní podpěry a křídla

Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky, výkvěty, vápenné výluhy a všesměrné trhliny.

Beton mostních opěr je hloubkově degradován. Provedená vysprávka degradovaných míst byla naprosto nefunkční, došlo k opětovnému opadnutí vysprávk. Beton v místě poškození lze odlupovat loupací rukou. Opěry jsou provedeny z prokládaného betonu s použitím velkých kamenů.

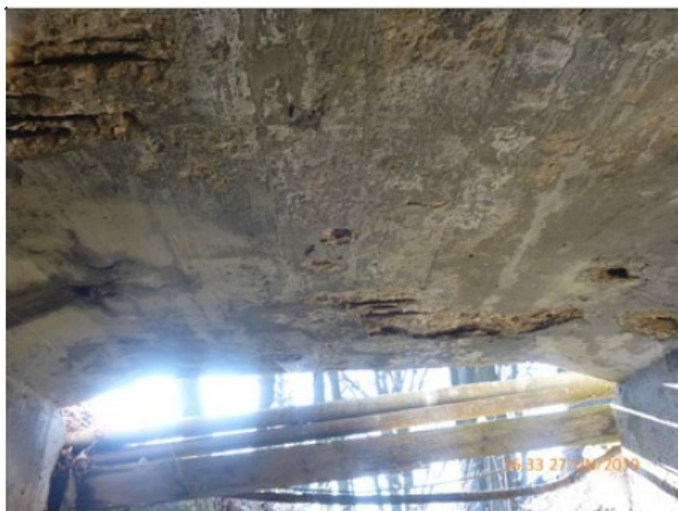


Opěra 2.

### 1.2 Mostní podpěry a křídla

Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky, výkvěty, vápenné výluhy a všesměrné trhliny.

Beton mostních opěr je hloubkově degradován. Provedená vysprávka degradovaných míst byla naprosto nefunkční, došlo k opětovnému opadnutí vysprávk. Beton v místě poškození lze odlupovat loupací rukou. Opěry jsou provedeny z prokládaného betonu s použitím velkých kamenů.



Podhled nosné konstrukce v levé části mostu.

### 2.1 Nosná konstrukce

Potékání desky s degradací betonu v místech odvodňovačů.

### 2.1 Nosná konstrukce

Na podhledu nosné konstrukce jsou lokálně na více místech plochy odtržení krycí vrstvy s obnaženou korodující výztuží a hloubkovou degradací betonu. Výztuž lokálně s výrazným oslabením.





Podhled nosné konstrukce vlevo u opěry 1

#### 2.1 Nosná konstrukce

Potékání desky s degradací betonu v místech odvodňovačů.

#### 2.1 Nosná konstrukce

Na podhledu nosné konstrukce jsou lokálně na více místech plochy odtržení krycí vrstvy s obnaženou korodující výztuží a hloubkovou degradací betonu. Výztuž lokálně s výrazným oslabením.



Podhled nosné konstrukce na levé straně mostu.

#### 2.1 Nosná konstrukce

Na podhledu nosné konstrukce jsou lokálně na více místech plochy odtržení krycí vrstvy s obnaženou korodující výztuží a hloubkovou degradací betonu. Výztuž lokálně s výrazným oslabením.



Opěra 1 vlevo.

#### 1.2 Mostní podpěry a křídla

Silná trhлина, odtržení, na rohu opěry 1 vlevo.

#### 3.6 Odvodnění mostu

Potékání nosné konstrukce z odvodňovacích trubiček bez přesahů.

Vlevo potékání opěry z odvodňovací trubičky NK.



Levá římsa

**3.3.1 Římsa**

Všesměrné vlasové trhliny v povrchové úpravě levé římsy.