

## **Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.**

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

e-mail : diagnostika.lb@volny.cz

IČO : 44564996, DIČ CZ 44564996,

KB Liberec č.ú. 821 840-461/ 0100

OR Ústí nad Labem oddíl C vložka 1875

### **Z P R Á V A č.148/17**

**Diagnostický průzkum mostu  
evidenční číslo 350-004 přes Sázavu před Příbyslaví  
PŘIBYSLAV**



Počet stran: 24  
Počet příloh: 14  
Datum: 11.12.2017

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

## **1.ÚVOD**

**OBJEDNAVATEL: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny**  
**STAVBA-OBJEKT: most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi**

Na základě objednávky byl proveden v říjnu 2017 diagnostický průzkum výše uvedeného mostního objektu. Most převádí komunikaci II/350 přes řeku Sázavu u Přibyslavi.

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

Most byl dle dostupných podkladů uveden do provozu v roce 1967. Na mostě nejsou patrné žádné známky po historických rekonstrukcích. Je pravděpodobné, že most se nachází v původním stavu.

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

Most převádí komunikaci II/350 přes řeku Sázavu. Jedná se o šikmý most o dvou polích ve směrovém oblouku. Šikmost mostu je dle podkladů 45°.

#### **1.1.1. Zakládání mostu**

Způsob založení spodní stavby mostu nebyl v rámci diagnostického průzkumu zjišťován. Dle archivní projektové dokumentace je založení plošné.

#### **1.1.2. Spodní stavba**

Krajní opěry jsou provedeny jako masivní betonové se železobetonovými úložnými prahy. Mezilehlá podpěra je betonová stěnová s železobetonovým úložným prahem s konzolami. Křídla jsou rovnoběžná betonová.

#### **1.1.3. Nosná konstrukce mostu - vrchní stavba**

Konstrukce mostu je provedena jako dvoupolová s pravou šikmostí 50 gr. Nosnou konstrukci mostu tvoří v každém poli 12 ks prefabrikovaných předpjatých nosníků KA-61 délky pro světlost 18 m. Nosníky jsou uloženy na ocelolitinová ložiska.

## **2.PODKLADY PRŮZKUMU**

Zpracovatel tohoto diagnostického průzkumu získal od objednavatele jako podklad hlavní mostní prohlídku z roku 2016 a mostní list. Mostní list je v této zprávě uveden jako příloha č.2 a hlavní mostní prohlídka jako příloha č.4. Objednavatelem byla dále poskytnuta archivní projektová dokumentace. Její části jsou ve zprávě uvedeny v příloze č.3.

V příloze č.10 jsou uvedeny části typového podkladu „Doplňok ÚTP, prefabrikované cestné mosty svetlosti 9 - 12 - 15 - 18 - 21 m montované z predpatých nosníkov KA - 61“ zpracovaného Dopravoprojektem Bratislava v roce 1964, které se týkají daných nosníků.

Jednotlivé podklady jsou uvedeny jako přílohy této zprávy takto:

### **SEZNAM PODKLADŮ UVEDENÝCH V TÉTO ZPRÁVĚ**

1.	SITUACE		PŘÍLOHA č.1
2.	MOSTNÍ LIST		PŘÍLOHA č.2
3.	ARCHIVNÍ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE	1966	PŘÍLOHA č.3
4.	HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA	2016	PŘÍLOHA č.4
5.	TYPOVÝ PODKLAD KA-61 - DOPLNĚK		PŘÍLOHA č.10

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

Rozsah prací byl stanoven na základě požadavku objednavatele a prohlídky konstrukce tak, aby bylo možno zhodnotit současný stav konstrukce a stanovit podklady pro návrh rekonstrukce mostu.

Z hlediska postupu prací byla v první fázi provedena mimořádná mostní prohlídka se zjištěním základních skutečností. Na základě této prohlídky, zjištěných skladeb a konstrukčního řešení bylo dále rozhodnuto o umístění zkušebních míst, míst pro odběr vzorků a metod provádění průzkumu. Dále byly dohledány typové podklady pro nosníky KA-61 v archivu zpracovatele diagnostického průzkumu.

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

#### **3.1. ZKOUŠKY BETONU**

##### **3.1.1. STANOVENÍ HLOUBKY KARBONATACE BETONU**

Při chemických zkouškách byla zjišťována hloubka karbonatce. Stanovení hloubky karbonatce bylo uskutečněno na zkušebních místech provedených formou vrtu a formou odseknutí povrchové vrstvy betonu. Jedná se o metody získání čerstvého řezu nebo lomu tak, aby byl získán přístup k rozhraní zkarbonatovaného a nezkarbonatovaného betonu. Místa zjištění karbonatce jsou uvedena v příloze č.5. Samotné stanovení hloubky karbonatce bylo uskutečněno kolorimetrickým testem a výsledky jsou uvedeny v tabulce č.1.

Spodní stavba je plošně omítnuta tenkou cementovou vrstvou v tloušťce do 10mm. Pouze na bocích opěr dochází lokálně k odtržení vrstvy a ztrátě přidržnosti.

Karbonatce betonu úložných prahů opěr a podpěry byla zjištěna do 1mm. Zkoušky byly prováděny v místech vrtů ověřovány namátkově v ploše opěr a úložných prahů. Pro nosnou konstrukci byla zjištěna hloubka karbonatce maximálně do hloubky 2mm. Je tedy patrné, že karbonatce betonu zkoušených prvků je na mostě minimální.

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

**TABULKA č.1:** Výsledky zkoušek karbonatace betonu

Zkušební místo	Konstrukční prvek	Tloušťka omítky	Hloubka karbonatace
KB1	vývrt VM1 - úložný práh opěry 3	10 mm	1 mm
KB2	vývrt VM3 - podpěra 2	15 mm	1 mm
KB3	úložný práh opěry 1 v ploše	10 mm	1 mm
KB4	nosník č.1 v poli 2	-	do 2 mm
KB5	nosník č.12 v poli 2	-	do 2 mm
KB6	nosník č.1 v poli 1	-	do 2 mm

### 3.1.2. ZJIŠTĚNÍ VÝZTUŽE A VZTAH KE KARBONATACI BETONU

Zjištění výztuže bylo provedeno metodou elektromagnetického nedestruktivního měření přístroji PROFOMETR 3 TYP D a PROFOMETR 5 a 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.

Pro orientaci v problému karbonatace je třeba alespoň zjednodušeně tento proces popsat, aby byl jasný vztah karbonatace a korozních procesů výztuže. Karbonatace nevztuženého betonu nezpůsobuje snížení užitných vlastností. U vyztuženého betonu však klesá alkalita v důsledku chemických procesů vyžadujících přítomnost  $\text{CO}_2$  a přiměřenou vlhkost materiálu.  $\text{CO}_2$  je součástí plynů atmosféry a „optimální“ vlhkost betonu (při vlhkosti vzduchu 50 až 70%) je třeba očekávat u betonů v exteriéru bez přímého potékání vodou.

Je patrné, že karbonatace betonu probíhá u každé železobetonové konstrukce a je otázkou do jaké hloubky karbonatace povrchové vrstvy betonu zasahuje. Pokud zasahuje do hloubky větší než je krycí vrstva betonu, snižuje se alkalita betonu v okolí výztuže a při dosažení hodnoty  $\text{pH}=9,6$  ztrácí beton schopnost plnit úlohu při pasivaci výztuže. Při současném působení například chloridů pak mohou být nastartovány korozní procesy na povrchu výztuže již dříve a to již při hodnotách  $\text{pH}$  v intervalu 10 až 11.

Nedestruktivním měřením bylo zjištěno, že svislá výztuž úložných prahů opěr je uložena v hloubce 15 - 50 mm a vodorovná v hloubce cca 60 mm. Krytí výztuže konzol podpěry 2 bylo pro svislé pruty zjištěno 0 - 50 mm.

Pro nosníky bylo zjištěno, že třmínky jsou lokálně uloženy s minimálním až nulovým krytím. Podélná betonářská výztuž je obecně uložena s krytím > 15 mm. Kabelové kanálky předpětí jsou uloženy v hloubce 30 - 50 mm.

Pro úložný práh opěry 3 a konzolu úložného prahu podpěry 2 byla provedena liniová měření metodou GPR. Záznamy pořízené tímto měřením jsou uvedeny ve schématech č.1 až č.3 níže.

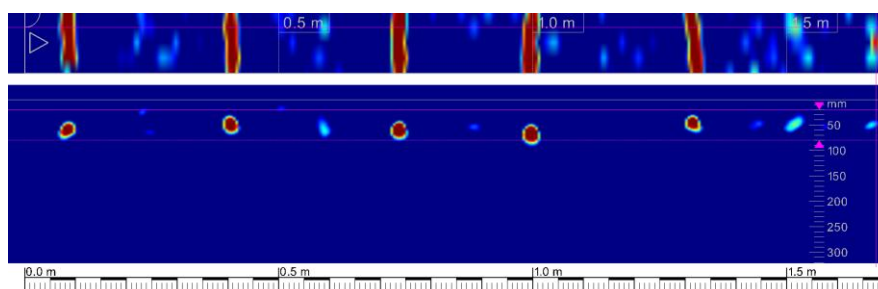
Pro všechny konstrukce mostu byla zjištěna maximální hloubka karbonatace do 2mm. Z výše uvedených skutečností je patrné, že do zkarbonatované vrstvy mohou zasahovat pouze pruty uložené s prakticky nulovým krytím. Lokálně se tak jedná o pruty svislé výztuže úložného prahu podpěry 2 a třmínky nosníků. Na těchto prvcích je také lokálně patrná koroze prutů uložných s nulovým krytím. Kromě těchto prutů je výztuž prvků z hlediska karbonatace obecně chráněna před korozí. Podrobné porovnání hloubky karbonatace se zjištěným krytím je uvedeno níže v tabulce č.2.



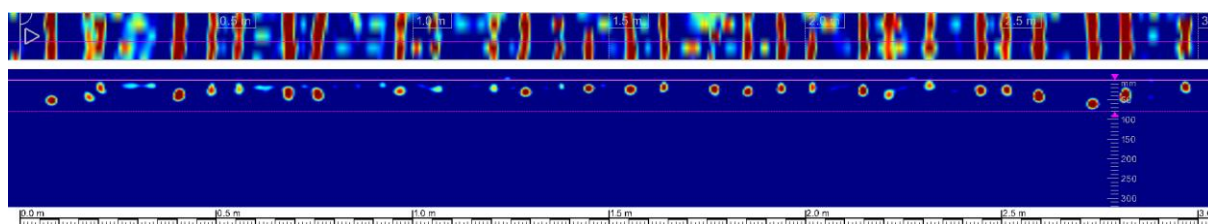
**TABULKA č.2:** Výsledky zkoušek karbonatace betonu

Zkušební místo	Konstrukční prvek	Hloubka karbonatace	Krytí výztuže
KB1	vývrt VM1 - úložný práh opěry 3	1 mm	15-50 mm třmínky 60 mm vodorovné pruty
KB2	vývrt VM3 - podpěra 2	1 mm	<b>0-50 mm</b>
KB3	úložný práh opěry 1 v ploše	1 mm	-
KB4	nosník č.1 v poli 2	do 2 mm	kabely 30 - 50 mm <b>třmínky 0-10 mm</b>
KB5	nosník č.12 v poli 2	do 2 mm	kabely 30 - 50 mm <b>třmínky 0-10 mm</b>
KB6	nosník č.2 v poli 1	do 2 mm	kabely 30 - 50 mm <b>třmínky 0-10 mm</b>

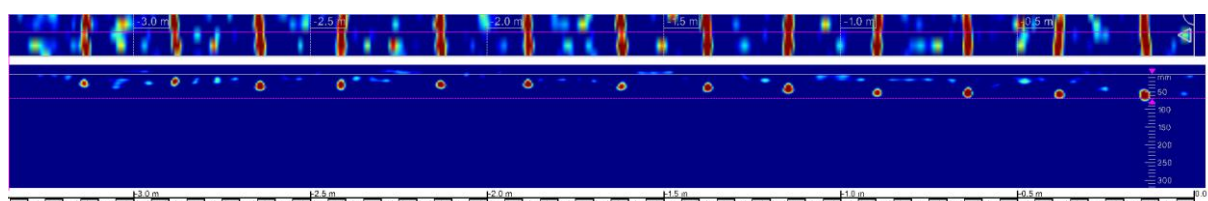
**SCHÉMA č.1:** Záznam liniového scanu výztuže metodou GPR svislého líce konzoly podpěry 2  
zobrazovaná tloušťka: 20 - 60 mm, pruty á 300mm



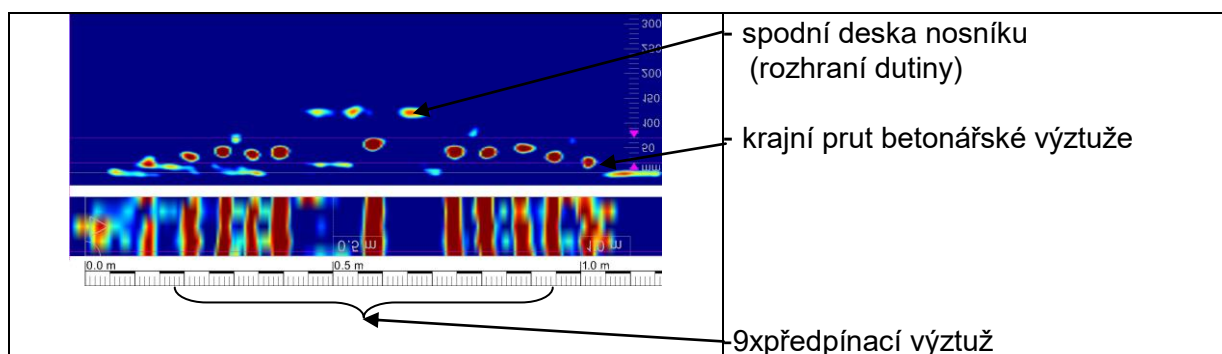
**SCHÉMA č.2:** Záznam liniového scanu výztuže metodou GPR šikmého líce konzoly podpěry 2  
zobrazovaná tloušťka: 0 - 80 mm, pruty á 100mm



**SCHÉMA č.3:** Záznam liniového scanu výztuže metodou GPR svislých prutů úložného prahu opěry 3  
zobrazovaná tloušťka: 0 - 70 mm, pruty á 250mm



**SCHÉMA č.4:** Záznam liniového scanu výztuže metodou GPR - pohled nosníku č.4 v poli 2  
zobrazovaná tloušťka: 20 - 70 mm



### 3.1.3. STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ V BETONU

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

Tak, aby byl získán obraz o stavu konstrukcí z tohoto pohledu, byly odebrány vzorky betonu z různých míst a hloubek na deseti zkušebních místech. Celkem bylo odebráno 16 vzorků. Jednotlivá zkušební místa byla vybrána po předchozí celkové prohlídce.

Místa odběru vzorků jsou zdokumentována v příloze č.3 a popsána v tabulce č.4. Výsledky zkoušek obsahu chloridů jsou uvedeny v tabulce č.3 jako procento  $\text{Cl}^-$  k hmotnosti cementu.

Samotné určení obsahu chloridů bylo provedeno tak, že byly odebrány vzorky betonu na zkušebním místě. Na vzorcích byl stanoven obsah sušiny a chemickým rozbořem byl stanoven obsah chloridových iontů v sušině. Laboratorní rozbor v tomto smyslu provedla zkušební laboratoř ALS Czech republic s.r.o. akreditovaná ČIA č.1163. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v příloze č.5. Výsledky získané chemickým rozbořem byly dále zpracovány tak, že bylo nutné 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.

Při přepočtu se vycházelo z předpokladu, že receptura byla navržena na běžné množství cementu pro beton dané konstrukce, ze které byl vzorek odebrán. Při stanovení koeficientů se tedy vycházelo z následujících předpokladů. Pro beton konstrukce opěr a podpěr byla uvažována třída betonu C23/28 (B28, B330) a bylo předpokládáno použití cca  $430 \text{ kg/m}^3$  betonu. Pro beton nosníku KA-61 byla uvažována pevnost betonu C35/45 (B45, B500) a bylo předpokládáno orientační množství cementu  $450 \text{ kg/m}^3$  betonu. Pro dobetonávku mezi nosníky bylo předpokládáno použití betonu třídy C23/28 (B28, B330) s použitím množství cementu přibližně  $430 \text{ kg/m}^3$ . Pro injektážní maltu kabelových kanálků byl koeficient K uvažován roven 1.

Při takto uvažovaných předpokladech byly získány součinitele dle tabulky č.3. Tyto součinitele pak slouží k přepočtu obsahu  $\text{Cl}^-$  na množství cementu. Výsledky chemických zkoušek jsou uvedeny v tabulce č.3 včetně přepočtu. Specifikace míst odběru vzorků je provedena v příloze č.3 a v tabulce č.4.

**TABULKA č.3:** Výsledky zkoušek obsahu chloridů

Označení vzorku	Součinitel	Obsah $CL^-$ (% hmotnosti) Vztaženo ke hmotnosti		Obsah $CL^-$ (% hmotnosti) Vztaženo ke hmotnosti cementu
	K	Betonu	Cementu	Přípustné maximální hodnoty dle ČSN EN 206 (tab.15)
C1	1	0,040	0,040	0,1 (0,2)
C2	1	0,086	0,086	0,1 (0,2)
C3/1	5,8	0,015	0,087	0,2 (0,4)
C3/2	5,8	0,018	0,104	0,2 (0,4)
C4/1	5,8	0,010	0,058	0,2 (0,4)
C4/2	5,8	0,019	0,110	0,2 (0,4)
C5/1	5,8	0,009	0,052	0,2 (0,4)
C5/2	5,8	0,009	0,052	0,2 (0,4)
C6/1	5,1	<0,004	<0,020	0,2 (0,4)
C6/2	5,1	<0,004	<0,020	0,2 (0,4)
C7/1	5,1	0,055	<b>0,285</b>	<b>0,2</b> (0,4)
C7/2	5,1	0,018	0,092	0,2 (0,4)
C8/1	5,8	0,016	0,093	0,2 (0,4)
C8/2	5,8	0,078	<b>0,452</b>	<b>0,2 (0,4)</b>
C9	5,1	0,015	0,077	0,2 (0,4)
C10	5,8	0,035	<b>0,203</b>	<b>0,2</b> (0,4)

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

**TABULKA č.4:** Specifikace míst odběru vzorků pro stanovení obsahu chloridů.

VZOREK	MÍSTO ODBĚRU	HLOUBKA ODBĚRU
C1	Nosník č.9 v poli 2 v místě K2 - injektážní malta kanálku	-
C2	Nosník č.3 v poli 2 v místě K3 - injektážní malta kanálku	-
C3/1	Úložný práh opěry 3 - pravý bok opěry	0-40mm
C3/2	Úložný práh opěry 3 - pravý bok opěry	40-80mm
C4/1	obetonování kotvy nosníku č.1 na opěře 3	0-30mm
C4/2	obetonování kotvy nosníku č.1 na opěře 3	30-60mm
C5/1	Dobetonávka mezi nosníky č.11 a č.12 v poli 2 v místě výluhů	0-30mm
C5/2	Dobetonávka mezi nosníky č.11 a č.12 v poli 2 v místě výluhů	30-60mm
C6/1	Nosník č.1 v poli 2 v ploše v místě výkvětů	0-30mm
C6/2	Nosník č.1 v poli 2 v ploše v místě výkvětů	30-60mm
C7/1	Nosník 2 u opěry 1 - trhlina s výluhem	0-20mm
C7/2	Nosník 2 u opěry 1 - trhlina s výluhem	20-40mm
C8/1	Úložný práh podpěry 2 do pole 1 v místě potékání	0-30mm
C8/2	Úložný práh podpěry 2 do pole 1 v místě potékání	30-60mm
C9	Nosník č.3 v poli 1 v místě K9	0-40mm
C10	Dobetonávka mezi nosníky č.2 a č.3 v poli 1 v místě výluhů	0-50mm

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

Z výsledků zkoušek je patrné, že betonové konstrukce mostu jsou mírně kontaminovány chloridy. Na dvou zkušebních místech byly zjištěny zvýšené obsahy chloridů překračující přísnější limitní hodnoty dle ČSN EN 206 a na zkušebním místě C8 na úložném prahu podpěry 2 také mírnější kritéria této normy. Jedná se o beton nosníku na podhledu, dobetonávku mezi nosníky a úložný práh podpěry 2. Obecně se jedná o místa se silnými projevy potékání nebo průsaků. Pro úložný práh podpěry 2 bylo zjištěno zvýšení obsahu chloridů do hloubky konstrukce což může být vysvětleno vyplavováním chloridů z povrchu silným potékáním v letních měsících bez dotace chloridů.

#### 3.1.4. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU

Pro zjištění pevnosti betonu opěr v tlaku bylo rozhodnuto o provádění destruktivních zkoušek na jádrových vývrtech. Vzorky pro destruktivní zkoušky betonu byly odebírány jádrovými vrty vnějšího průměru 112mm. Byly odebrány tři jádrové vývrty označené jako V1, V2 a V3. Vrt V1 byl proveden do úložného prahu opěry 3, vrt V2 do podpěry 2 v ploše a vrt V3 z boku opěry 1. Místa odběru jednotlivých vzorků jsou patrná z přílohy č.3. Dokumentace vývrtů je provedena níže v obrázku 3.1.

**Obr. 3.1:** Dokumentace vývrtů pro destruktivní zkoušky pevnosti v tlaku betonu opěr



Odběr vzorků pro zkoušku pevnosti byl proveden metodou jádrového diamantového vrtání průměru 104 mm přístrojem CEDIMA s výplachem. Samotné zkoušky pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech byly provedeny podle ČSN EN 12390-3 po "zakoncování" vzorků. Laboratorní zkoušky pevnosti betonu provedla zkušební laboratoř QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o. Výsledky zkoušek betonu jsou uvedeny v příloze č.6 a zrekapitulovány v tabulce č.5 této zprávy.

**TABULKA č.5:** Výsledky destruktivních zkoušek betonu opěr

Zkušební vzorek	Místo odběru	$\rho$	$f_{c,cube}$	průměr $f_{c,cube}$
		[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]	[MPa]
<b>V1</b>	opěra 4	2030	<b>34,6</b>	<b>40,7</b>
<b>V2</b>	sloup podpěry 2	2140	<b>51,3</b>	
<b>V3</b>	sloup podpěry 3	2060	<b>36,1</b>	

Při zařídění betonu dle destruktivních zkoušek je možné postupovat jednak podle norem platných v době výroby a dále podle současných předpisů. Podle dříve platných norem (ČSN 732400) je možno beton zařadit jako beton B28 (B 330).

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

#### POSTUP B

$$f_{ck,is,cube} = f_{m(n), is} - k = 40,7 - 7 = \mathbf{33,7 \text{ MPa}}$$

nebo

$$f_{ck,is, cube} = f_{is, min} + 4 = 34,6 + 4 = 38,6 \text{ MPa}$$

Použitím postupu „B“ dle ČSN EN 13791 (731303) lze beton opěr a mezilehlých podpěr zařadit jako **C30/37** (B35, B400). Z archivní dokumentace je patrné, že pro beton opěr a mezilehlé podpěry bylo uvažováno s použitím betonu třídy B135, pro úložné prahy opěr pak s betonem B170 a pro úložný práh mezilehlé podpěry s betonem B250. Z výsledků je tedy zřejmé, že v konstrukci byl pravděpodobně použit beton vyšších tříd, než předpokládal projekt.

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

Rozsah prací byl stanoven na základě požadavků a kalkulace tak, aby bylo možné zhodnotit stav konstrukcí. Metoda nedestruktivního zkoušení betonu Schmidovým sklerometrem typu "N" byla zvolena pro nosnou konstrukci z nosníků KA-61. Celkem bylo provedeno 16 zkušebních míst označených jako S1 - S16. Místa provedení zkoušek jsou znázorněna ve schématu v příloze č.3.

Samotné provádění nedestruktivních zkoušek a stanovení počtu zkušebních míst se řídilo ustanoveními ČSN 732011 (květen 2012), ČSN 731370 (září 2011) a ČSN 731373 (září 2011). Zařídění betonu bylo provedeno dle ČSN 732400, ČSN EN 206 (červenec 2014) s udáním také staršího označení dle ČSN ISO 13822. Rekapitulace výsledků zkoušek betonu je patrná z tabulky č.6.

Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu a vyhodnocení jsou uvedeny v příloze č.7 a rekapitulace je provedena v tabulce č.6 v kapitole 3.1.6. této zprávy.

Beton prefabrikovaných předpjatých nosníků KA-61 lze na základě nedestruktivních zkoušek Schmidovým sklerometrem zařadit jako C35/45 (B500, B45).

### 3.1.6 VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK BETONU

Vyhodnocení zkoušek pevnosti betonu vychází ze zjištěných parametrů dle nedestruktivních a destruktivních zkoušek. Zatřídění betonu je patrné z tabulky č.6.

**TABULKA č.6:** Vyhodnocení zkoušek betonu

Konstrukce metoda zkoušení	Požadavek projektu (TP)	Zatřídění dle výsledků zkoušek a dle tabulky 6.1. ČSN 730038 (2014)		
		Starší označení ČSN 732001-70	ČSN 732400	ČSN 206 732403 ČSN EN 13791
<b>nosná konstrukce</b> prefabrikované nosníky KA-61 Schmidtův sklerometr typ N	<b>B500</b>	<b>B500</b>	<b>B45</b>	<b>C35/45</b>
<b>spodní stavba</b> vývrty	<b>B135 - B250</b>	<b>B400</b>	<b>B35</b>	<b>C30/37</b>

### 3.1.7. ZKOUŠKY PEVNOSTI V TAHU POVRCHOVÝCH VRSTEV

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

Počet zkušebních míst byl stanoven na základě kalkulace cenové nabídky a na základě stavu konstrukce. Celkem bylo provedeno 15 zkušebních míst označených jako O1 až O15. Zkušební místa O1 až O5 byla umístěna na opěrách na betonu pod cementovou omítkou. Místa O6 až O10 byla umístěna na cementové omítce v ploše opěr a podpěr. Zkušební místa O11 až O15 byla provedena na úložných prazích opěr a mezilehlé podpěry na betonu pod omítkou. Zakreslení zkušebních míst je uvedeno ve schématu v příloze č.3.

Průměr terčů byl zvolen 50 mm. Příprava zkušebních míst spočívala buď v obroušení a začištění míst na omítce a případně v odstranění omítky a začištění místa na betonu. Samotné práce byly provedeny ve dvou etapách. Nejprve byla provedena příprava a nalepení terčů. Následně pak bylo provedeno odtržení a vyhodnocení zkoušek.

Výsledky zkoušek a vyhodnocení jsou uvedeny v příloze č.8. Příloha obsahuje veškeré změřené a vyhodnocené veličiny. Hodnocení lomových ploch je provedeno podle následující tabulky č.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/omítka)
B	kohezní porucha první mezivrstvy (omítka)
B/C	porušení adheze mezi první mezivrstvou a druhou mezivrstvou (sanace/lepidlo)
C	kohezní porucha v lepidle

Veškeré skutečnosti zjištěné odtrhovými zkouškami jsou uvedeny v příloze č.8. Z výsledků vyplývá, že beton pod vrstvou cementové omítky je nevhodný k sanaci za použití běžných sanačních hmot a postupů. Pro beton opěr byly zjištěny velmi nízké pevnosti v tahu povrchových vrstev pod omítkou s průměrnou hodnotou pouze 0,9 MPa. Pro beton úložných prahů byly výsledky ovlivněny vysokou vlhkostí betonu a s ní spojeným problematickým vytvrzení lepidla. Zkoušky provedené na úložných prazích tedy nelze považovat za zcela průkazné.

Zkoušky pevnosti v tahu povrchových vrstev provedené na cementové omítce opěr a úložných prahů prokázali dostatečnou pevnost této vrstvy. Průměrná hodnota byla zjištěna 3,9 MPa a všechny hodnoty přesahovaly požadovaných 1,5 MPa.

#### 3.1.8. STANOVENÍ NASÁKAVOSTI

Zkouška byla provedena podle metodiky ČSN 731316. Celkem byla zkouška provedena na 3 zkušebních vzorcích odebraných z konstrukce. Vzorky byly odebrány metodou jádrového vrtání s výplachem průměru 102 mm. Odebrané vzorky byly označena V1 až V3. Po odebrání byly vzorky následně podrobeny destruktivní zkoušce pevnosti betonu v tlaku. Specifikace míst odběru vzorku je provedena níže v tabulce č.8 včetně výsledků zkoušek. Dále jsou místa odběru specifikována ve schématu v příloze č.3.

Průměrná hodnota nasákavosti (nasycení otevřených pórů betonu vodou) stanovená na odebraných jádrových vývrtech pro spodní stavbu překračuje uvažovanou limitní hranici 6,5%. Aritmetický průměr zjištěných nasákavostí vzorků betonu opěr je přibližně 6,8%. Limitní hodnota byla překročena na dvou ze tří vzorků, na vzorku V1 odebraného z úložného prahu opěry 3 a na vzorku V3 odebraného z opěry 1.

**Tabulka č.8:** Stanovení nasákavosti betonu

Vývrt	Popis zkoušené části konstrukce	Nasákavost [%]
V1	úložný práh opěry 3	7,2
V2	podpěra 2 v ploše	5,9
V3	opěra 1 z boku	7,3

### 3.1.9. ODOLNOST POVRCHU BETONU PROTI VODĚ A CHRL

Zkouška odolnosti povrchu betonu proti působení vody a CHRL byla provedena na 3 jádrových vývrtech průměru 150mm odebraných z konstrukcí spodní stavby. Vzorek VM1 (1361-1) byl odebrán z opěry 3, VM2 (1361-2) byl odebrán z úložného prahu opěry 3 a vývrt VM3 (1361-3) byl odebrán z podpěry 2. Místa odběru vzorků jsou znázorněna ve schématu v příloze č.3.

Vlastní laboratorní zkouška byla provedena v akreditované zkušební laboratoři QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o. metodou automatického cyklování (metoda „C“) dle ČSN 731326 a TKP 18. V průběhu zkoušky se po 25, 50 a 75 cyklech provádí zjištěním úbytků hmotnosti a vizuální posouzení porušení povrchu vzorků. Výsledky zkoušky odolnosti jsou vyhodnoceny dle TKP 18 a ČSN P 73 2404 pro třídu prostředí XF2.

Získané výsledky byly porovnány s kritériem odolnosti povrchu betonu proti působení vody, mrazu a roztoku CHRL pro danou konstrukci a použitou metodu „C“ – **odpad max. 1250 g/m<sup>2</sup> po 75 cyklech** pro beton zařazený do stupně vlivu prostředí XF2.

Zjištěné hodnoty jsou vodítkem pro hodnocení, zda je možno zkoušený beton sanovat klasickými sanačními metodami (při dobré odolnosti betonu s odpadem do 1250g/m<sup>2</sup>) nebo zda bude nezbytné navrhnout jiné adekvátní řešení (při zjištění vysokých odpadů).


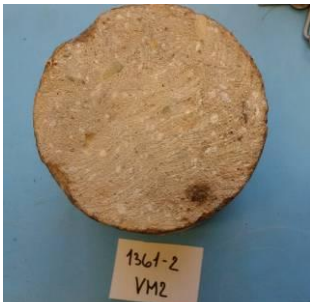







Zkouška všech tří vzorků byla předčasně ukončena již po 50-ti cyklech, jelikož došlo k výraznému překročení limitních hodnot odpadů dle ČSN P 73 2404 a celkovému rozpadu vzorků. Výsledky zkoušek a dokumentace vzorků jsou uvedeny v následujících tabulkách č.9 a č.10. a v grafu č.1 níže.

**TABULKA č.9:** Výsledky zkoušky odolnosti proti vlivům vody a CHRL

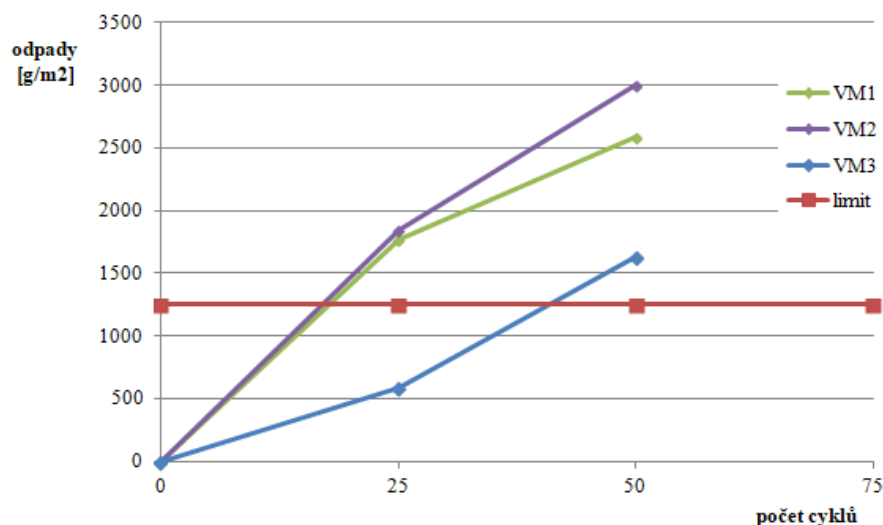
zkušební vzorek	popis zkoušené části konstrukce	úbytky hmotnosti [g/m <sup>2</sup> ]		
		25	50	75
<b>VM1</b> 1361-1	opěra 3 v ploše	1770	2580	-
<b>VM2</b> 1361-2	úložný práh opěry 3	1850	3000	-
<b>VM3</b> 1361-3	podpěra 2 v ploše	590	1630	-



**TABULKA č.10:** Dokumentace vzorků po odběru

počet cyklů	vzorek VM1 1361 - 1	vzorek VM2 1361 - 2	vzorek VM3 1361 - 3
0			
25			
50			
75	x	x	x

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





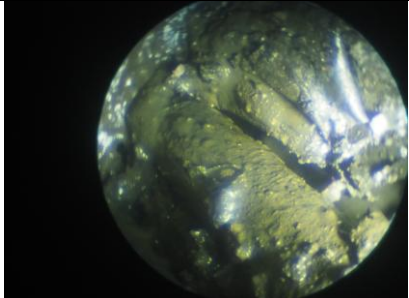








Je zřejmé, že **beton spodní stavby** obecně **nevyhovuje** normovým požadavkům na odolnost proti působení vody a CHRL.

### 3.2. KONTROLA STAVU PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE A DUTIN MEZI NOSNÍKY



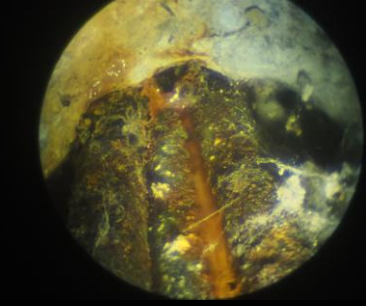
Při provádění diagnostického průzkumu byla provedena kontrola stavu předpínací výztuže nosníků KA-61 a kontrola stavu dutin mezi nosníky. Při prohlídce konstrukcí byla zjištěna místa s trhlinami a výluhy na podhledu nosníků. Sondy ke kabelovým kanálkům byly soustředěny na místa výskytu těchto poruch a také na místa dodatečně prováděných odvodňovacích dutin nosníků. Byla provedena prohlídka a optické vyšetření boroskopem OLYMPUS a EVEREST VIT v místech K1 až K14 s umístěním dle přílohy č.3. Skutečnosti zjištěné pro jednotlivé kontrolované kabelové kanálky jsou uvedeny v tabulce č.11. Je z nich patrné, že byly obecně zjištěny zainjektované kabelové kanálky. V některých sondách byly zjištěny poruchy v podobě povrchové koroze drátů bez jejich oslabení a případně také koroze chrániček. V místech dodatečně vrtaných odvodňovacích otvorů bylo na mnoha místech zjištěno navrtání kabelových kanálků s obnažením výztuže. Na několika místech byly v poškozených kanálkách zjištěny korodující obnažené dráty. Lokálně také jednotlivé dráty zcela přerušené. Popis zjištěných skutečností pro konkrétní místa je uveden v tabulce č.11.

**TABULKA č.11:** Kontrola kabelových kanálků nosníků KA-61

zk. místo nosník	Provedení návrtu v nosníku stav předpínací výztuže	Zainjektování kabelového kanálku
K1 nosník č.11 pole 2	návrt odvodnění u opěry 3 povrchová koroze obnažených drátů kanálek zainjektován	
K2 nosník č.9 pole 2	trhlina s výluhem v poli dráty bez koroze chránička bez koroze kanálek zainjektován	
K3 nosník č.3 pole 1	trhlina s výluhem v poli dráty bez koroze kanálek zainjektován	
K4 nosník č.2 pole 2	návrt odvodnění u opěry 3 koroze zasažených drátů s mírným oslabením kanálek zainjektován	
K5 nosník č.2 pole 2	trhlina s výluhem v poli předpínací výztuž bez koroze z kabelového kanálku prosakuje voda kanálek nedokonale zainjektován	

<p>K6 nosník č.2 pole 2</p>	<p>návrť odvodnění u podpory 2 silná koroze zasažených drátů s výrazným oslabením kanálek nezainjektován</p>	
<p>K7 nosník č.3 pole 2</p>	<p>návrť odvodnění u podpory 2 silná koroze zasažených drátů s výrazným oslabením kanálek zainjektován</p>	
<p>K8 nosník č.7 pole 2</p>	<p>návrť odvodnění u podpory 2 silná koroze zasažených drátů s výrazným oslabením kanálek zainjektován</p>	
<p>K9 nosník č.3 pole 1</p>	<p>trhlina s výluhem u opěry 1 dráty bez koroze kanálek zainjektován</p>	
<p>K10 nosník č.8 pole 1</p>	<p>návrť odvodnění u opěry 1 1 drát zcela přerušen a povrchová koroze zasažených drátů voda prosakující z kanálku kanálek zainjektován</p>	
<p>K11 nosník č.9 pole 1</p>	<p>návrť odvodnění u opěry 1 1 drát zcela přerušen a povrchová koroze zasažených drátů kanálek zainjektován</p>	



<p>K12 nosník č.12 pole 1</p>	<p>návrt odvodnění u opěry 1 koroze zasažených drátů kanálek zainjektován</p>	
<p>K13 nosník č.6 pole 1</p>	<p>návrt odvodnění u podpěry 2 povrchová koroze zasažených drátů kanálek nedokonale zainjektován</p>	
<p>K14 nosník č.9 pole 1</p>	<p>návrt odvodnění u podpěry 2 povrchová koroze zasažených drátů s mírným oslabením kanálek zainjektován</p>	

V rámci průzkumu také došlo ke kontrole vnitřních dutin nosníků. Dutiny byly kontrolovány endoskopicky boroskopem OLYMPUS a EVERES VIT v místech odvodňovacích trubiček. Místa provedení kontroly dutin byla vybírána namátkově. V místech vrtání odvodňovacích otvorů došlo k odtržení povrchové vrstvy betonu v dutinách (vyštípnutí). Vnitřní prostor dutin se obecně jevil jako suchý. Pouze lokálně byly na stěnách nosníku patrné projevy ptečení.

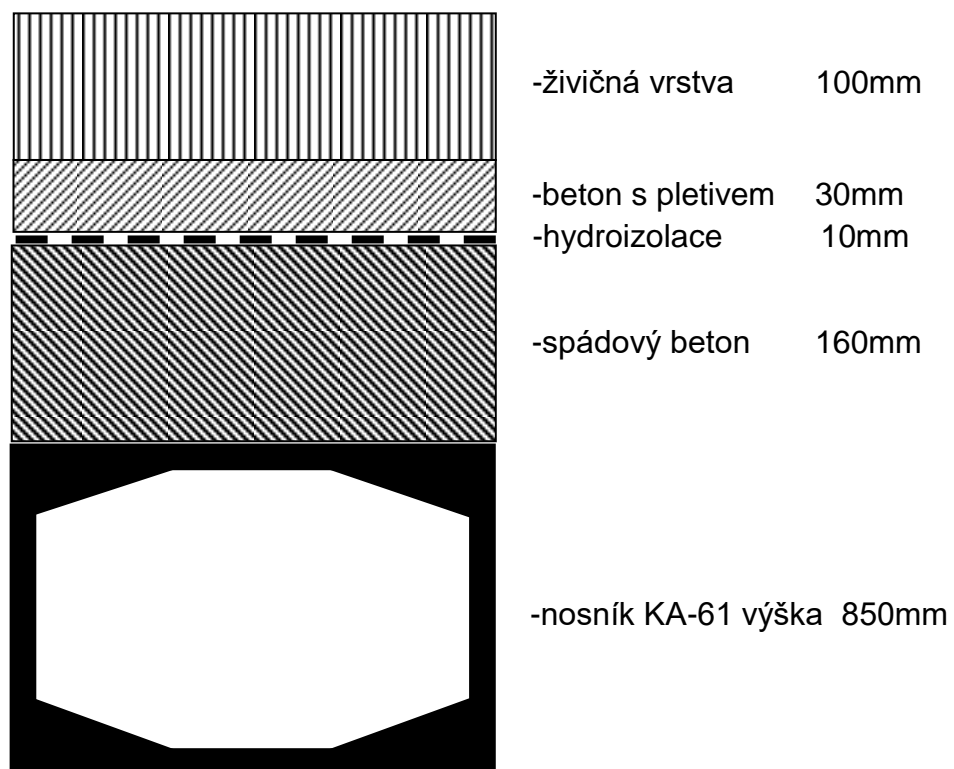
### 3.3. SKLADBA NA MOSTĚ

Na mostě byla zjištěna skladba vozovky v místech sond SK1 a SK2. Tyto sondy byly provedeny formou jádrového vrtu. Byla zjištěna celková skladba vrstev nad vozovkou. Zjištěné skladby jsou popsány ve schématech č.4 a č.5 níže.

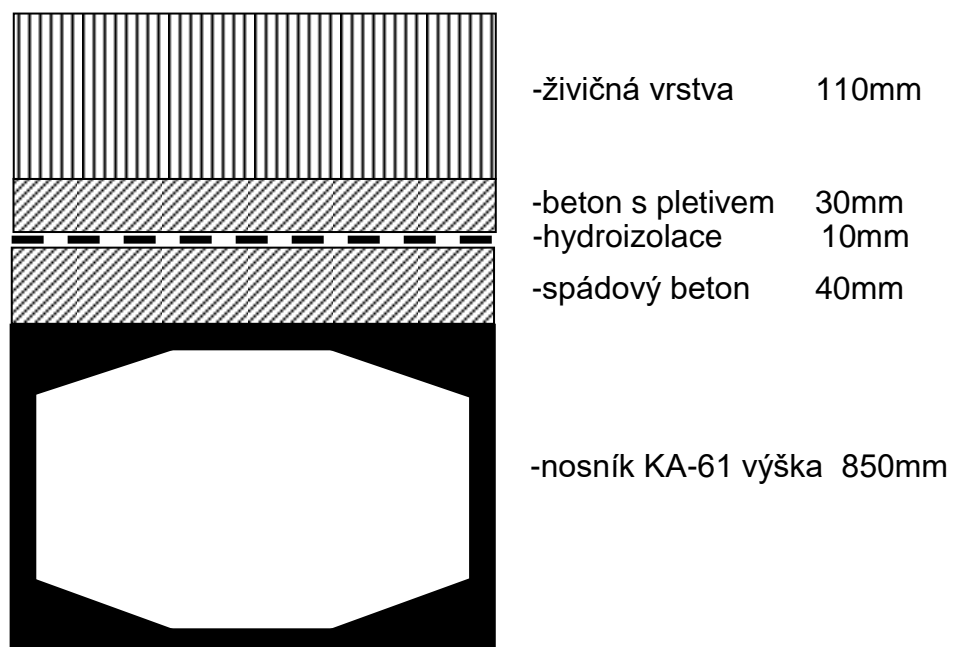
Sondou SK1 bylo zjištěno, že vozovka se skládá z živičné vrstvy tloušťky 100 mm, pod kterou se nachází ochrana izolace provedená z betonu z výztuží z pletiva. Hydroizolace je provedena z vrstev asfaltové lepenky s hadrovou vložkou. Sonda SK1 byla ukončena na hydroizolaci. Z proměření lze usuzovat, že pod hydroizolací se nachází vrstva betonu tloušťky 160 mm.

Sondou SK2 byla zjištěna, obdobná skladba vozovky jako sondou SK1. Sonda byla provedena až na nosnou konstrukci. Pod hydroizolací byla zjištěna vrstva spádového betonu nízké kvality tl. cca 50 mm pod kterou se nachází vyztužený beton tloušťky 130 mm.

**SCHÉMA č.4:** Skladba vrstev vozovky v místě sondy SK1



**SCHÉMA č.5:** Skladba vrstev vozovky v místě sondy SK2



### **3.4. DALŠÍ ZJIŠTĚNÉ SKUTEČNOSTI**

#### **3.4.1. NOSNÁ KONSTRUKCE**

Na nosné konstrukci byly v rámci provádění diagnostického průzkumu a mimořádné prohlídky mostu dle přílohy č.14 zjištěny četné poruchy. Bylo zjištěno, že při dodatečném vrtání odvodňovacích otvorů dutin nosníků byly na mnoha místech navrtány kabely předpětí. Místa výrazného ovlivnění navrtané předpínací výztuže jsou popsána v kapitole 3.2 v tabulce č.9. Dále byla zejména v poli 2 zjištěna lokální místa s podélnými vlasovými trhlinami v místě vedení kabelových kanálků na podhledu nosníků. Na těchto trhlínách se vyskytují drobné i výraznější bílé výluhy. Na podhledu nosné konstrukce jsou patrné silné průsaky spárami mezi nosníky s výluhy a inkrustacemi. Jedná se zejména o průsaky spárami mezi krajními nosíky č.1 - č.4 a č.10 - č.12. Lokálně však také spárami mezi vnitřními nosíky hlavně v uložení na podpěru 2 a opěru 3. K velmi silným průsakům dochází v obou polích okolo odvodňovačů umístěných mezi nosíky č.2 a č.3. Odvodňovače jsou na podhledu značně zkorodované. Odvodňovač v poli 2 již prakticky zcela zkorodoval a dochází k jeho rozpadu. Lokálně také dochází k potékání levého boku nosníků č.1 v obou polích. Na podhledu jsou lokálně patrné vyrezlé třmínky nosníků uložené s minimální až nulovým krytím.

V uložení nosníků na opěry dochází k degradaci betonu obetonování kotev předpětí krajních nosníků. Zejména na opěře 3 vlevo je obetonování hloubkově rozrušené s obnažením krajní kotvy nosníku č.1. Obnažená kotva povrchově koroduje.

Ocelolitinová ložiska plošně korodují v důsledku silného zatékání na úložné prahy.

#### **3.4.2. MOSTNÍ OPĚRY**

Na mostní opěry a mezilehlou podpěru silně zatéká průsaky z úložného prahu. Opěra 1 je částečně potékaná, podpěra 2 a opěra 3 jsou potékané prakticky v celé ploše.

Spodní stavba je plošně opatřena vápenocementovou omítkou. Ta je lokálně rozrušena na bocích opěr a na křídlech všesměrnými trhlínami. Na levém boku opěry 1 a na obou bocích opěry 3 dochází k odtržení a odpadávání omítky. Beton opěr a křídel je v místě odpadnutí omítky povrchově degradovaný. V ploše opěr a podpěr se lokálně vyskytují vodorovné trhlíny s výluhy.

Zejména v levé části úložného prahu podpěry 2 dochází ke korozi a odtržení krycích vrstev svislých prutů výztuže uložených s nedostatečným krytím.

V podpěře 2 jsou provedeny otvory zvláštního zařízení. Kromě jednoho jsou otvory zaslepeny.

#### **3.4.3 MOSTNÍ SVRŠEK A VYBAVĚÍ MOSTU**

Římsy jsou na více místech rozrušeny trhlínami s výluhy. Na pravé straně v poli 1 i v poli 2 dochází lokálně k silnému rozrušení vodorovnými trhlínami s průsaky a výluhy. Římsa je dále porušena na obou stranách nad opěrou 3 a lokální rozrušení římsy s obnažením výztuže a uraženou okapnicí je také v na levé straně v poli 1.

Beton chodníků je plošně povrchově rozrušený. V povrchu jsou rozevřené trhliny s uchyceným mechem a drobnými travinami. Lokálně dochází k obnažení prutů výztuže. Žulové obruby jsou lokálně uvolněné. Zejména nad opěrou 3 vpravo i vlevo jsou obruby zcela rozrušené.

Vozovka na mostě je rozrušena četnými poruchami v podobě trhlin, sítí trhlin a vyjetých kolejí. Na mostě jsou také patrné historické lokální opravy vozovky.

Zábradlí na mostě plošně povrchově koroduje. Výraznější koroze je obecně v patách sloupků zábradlí, kde dochází k oslabení profilů. Část zábradlí na levém předmostí je vyvrácena s výrazným oslabením profilů v patě.

### **3.5. STATICKÝ PŘEPOČET**

Statický přepočet zatížitelnosti mostu je uveden jako příloha č.13. Návrhy možných variant opravy mostu včetně jejich finančního ohodnocení jsou uvedeny v příloze č.12 této zprávy.

## **4.ZÁVĚR**

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v předchozích bodech a v přílohách této zprávy č.1 až č.14.

### **4.1. BETON V KONSTRUKCÍCH MOSTU**

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

Pro všechny konstrukce mostu byla zjištěna velmi malá hloubka karbonatice dosahující maximálně do hloubky 2 mm. Kromě prutů uložených s prakticky nulovým krytím tedy je výztuž chráněna betonem před korozi. Minimální až nulové krytí bylo zjištěno lokálně pro třmínky nosníků. Na podhledu nosníků jsou patrné vyrezlé třmínky uložené s minimálním krytím. Velmi malé krytí bylo lokálně zjištěno také pro úložný práh podpěry 2, kde jsou také lokálně patrné vyrezlé pruty s odtrženou krycí vrstvou.

Pro nosníky bylo krytí třmínků zjištěno 0 - 10 mm, krytí předpínací výztuže bylo zjištěno 30 - 50 mm. Svislá výztuž úložných prahů opěr je uložena v hloubce 15 - 50 mm a vodorovná v hloubce cca 60 mm. Krytí výztuže konzol podpěry 2 bylo pro svislé pruty zjištěno 0 - 50 mm.

#### **4.1.2. OBSAHY CHLORIDŮ**

Na zkušebních místech provedených obecně v místech průsaků a potékání konstrukcí byly lokálně zjištěny zvýšené a vysoké hodnoty obsahu chloridů v betonu. Na jednom zkušebním místě provedeném z úložného prahu podpěry 2 byl v hloubce 30 - 60 mm zjištěn obsah chloridových iontů překračující i mírné kritérium dle ČSN EN 206. Přísnější kritéria této normy byla překročena ještě na dvou zkušebních místech provedených na podhledu nosníku v poli 2 a v dobetonávce mezi nosníky v poli 1.



#### 4.1.3. PEVNOST BETONU V TLAKU

Z hlediska pevnosti betonu v tlaku bylo nedestruktivními zkouškami Schmidtovým sklerometrem zjištěno, že betonu nosníků KA-61 lze zařadit jako beton **C35/45 (B500, B45)**, což odpovídá požadavkům typového podkladu.

Pro beton spodní stavby byly zjištěny hodnoty pevnosti betonu v tlaku na vzorcích odebraných z konstrukce opěr a mezilehlé podpěry. Pevnost betonu opěr a mezilehlé podpěry byla zjištěna jako odpovídající třídě betonu **C30/37 (B400, B35)**. To je výrazně vyšší třída pevnosti než jakou předpokládala původní projektová dokumentace. Ta počítá s použitím betonu třídy B135 pro beton opěr, B170 pro beton mezilehlé podpěry a úložných prahů opěr a beton B250 pro úložný práh mezilehlé podpěry.

#### 4.1.4. PEVNOST V TAHU POVRCHOVÝCH VRSTEV

Pro povrchovou úpravu cementovou omítkou byly zjištěny hodnoty pevnosti v tahu povrchových vrstev vyšší než 1,5 MPa. Průměrná hodnota pro odtrhy provedené na omítce byla zjištěna 3,9 MPa. Zkoušky pevnosti v tahu provedené na betonu opěr pod omítkou ukazují na nedostatečnou pevnost betonu v tahu povrchových vrstev. Průměrná hodnota byla zjištěna pouze 0,9 MPa. Zkoušky provedené na betonu úložných prahů nelze vyhodnotit jako průkazné, jelikož byly výrazně ovlivněny značnou vlhkostí betonu úložných prahů.

#### 4.1.5. NASÁKAVOST BETONU

Na dvou ze tří vzorků odebraných z konstrukcí spodní stavby byla zjištěna nasákavost betonu překračující 6,5%. Jedná se o vzorky betonu odebrané z opěr. Na vzorku odebraném z mezilehlé podpěry byla zjištěna nasákavost betonu nižší než 6,5%.

#### 4.1.6. ODOLNOST POVRCHU BETONU PROTI VODĚ A CHRL

Vyhodnocení mrazuvzdornosti a odolnosti betonu opěr proti vlivům vody a CHRL bylo provedeno na základě zkoušek nasákavosti, pevnosti betonu v tlaku a na základě zkoušek odolnosti proti vlivům vody a CHRL metodou "C".

Na vzorcích VM1, VM2 a VM3 byly provedeny zkoušky odolnosti povrchu betonu proti působení vody a CHRL automatickým cyklováním metodou "C". Pro všechny vzorky odebrané ze spodní stavby byla zkouška předčasně ukončena již po 50 cyklech z důvodu vysokých hodnot úbytků hmotnosti a celkového rozpadu vzorků. Odpady po 50 cyklech na všech vzorcích překračovaly limitní hodnoty požadované normou ČSN P 73 2404 a TKP 18 pro odpad po 75 cyklech. Limitní hodnota pro danou konstrukci a stupeň odolnosti XF2 a XD1 je stanovena na 1250 g/m<sup>2</sup>. Průměrný odpad po 50 cyklech byl pro vzorky stanoven 2403 g/m<sup>2</sup>. Je tedy nutné konstatovat, že beton opěr a mezilehlých podpěr nevyhovuje normovým požadavkům na odolnost proti působení vody a CHRL.

## 4.2. STAV KABELOVÝCH KANÁLKŮ

Sondami byly zjištěny četné poruchy předpínací výztuže. Jedná se zejména o obnažené a navrtané kabelové kanálky v místech provádění dodatečného odvodnění dutin nosíků. V místech navrtání kanálků byly lokálně zjištěny převrtané dráty. Na několika místech dochází k silné korozi drátů s oslabením. Na zbylých místech jsou obnažené dráty obecně s povrchovou korozí. Kabelové kanálky byly obecně zjištěny jako zainjektované, pouze ojediněle byly zjištěno nedokonalé zainjektování. V ploše nosíků byly v místě trhlin s výluhy zjištěny kabelové kanálky obecně zainjektované bez koroze drátů. V místě K5 byl kabelový kanálek zjištěn nedokonale zainjektován a po navrtání z chráničky prosakovala voda.

## 4.3. SKLADBA VOZOVKY

Sondami bylo zjištěno, že vozovku tvoří vrstvy z asfaltového betonu tloušťky 100 - 110mm. Pod živичnými vrstvami se nachází betonová ochrana izolace, hydroizolace z asfaltových pásů s hadrovou vložkou, pod kterou se na nosících nachází vrstva vyztuženého betonu proměnné tloušťky.

## 4.4. STAV MOSTU

Bylo zjištěno velké množství poruch v podobě průsaků s výluhy a tvorbou inkrustací. Ty se nacházejí zejména ve spárách mezi nosíky ale lokálně také na podélných trhlínách na podhledu nosíků.

Opěry a mezilehlá poděpěra jsou prakticky v celé ploše potékané průsaky na úložný práh. Na spodní stavbě jsou lokálně patrné vodorovné trhliny s výluhy. Na levé straně úložného prahu podpěry 2 dochází ke korozi výztuže uložené s minimálním krytím.

Římsy jsou lokálně rozrušeny vodorovnými trhlínami s výluhy. Lokálně jsou také uražené okapnice s korozi výztuže říms. Povrch betonových chodníků je plošně rozrušen trhlínami a degradací betonu. Lokálně je obnažena výztuž chodníků.

Zábradlí na mostě plošně povrchově koroduje. V patách sloupků zábradlí dochází k oslabení ocelových profilů korozí. Na levém předmostí opěry 1 je zábradlí vyvrácené s výrazným oslabením sloupků v patách.

Vozovka na mostě vykazuje četné poruchy v podobě trhlin, vyjetých kolejí a historických vysprávek.

## 4.3. KLASIFIKACE STAVU MOSTU

Při stanovení klasifikačního stupně stavu podle čl.6.6.2 a 6.6.3. ČSN 736221 je na základě provedených výsledků diagnostického průzkumu možno stanovit klasifikační stupeň stavu nosné konstrukce stupněm **VI – velmi špatný stav** se součinitelem stavu konstrukce **alfa = 0,4**. K tomuto hodnocení nás vede zejména silné plošné protékání a stav kabelových kanálků.

Stavební stav spodní stavby odpovídá klasifikačnímu stupni stavu **V – špatný stav** s hodnotou součinitele stavu konstrukce **alfa = 0,6**. Toto hodnocení vychází ze zjištěného potékání spodní stavby a lokálního povrchového rozrušení betonu opěr.

#### 4.4. ZATÍŽITELNOST

Stanovení zatížitelnosti je uvedeno na základě statického přepočtu zatížitelnosti v příloze č.13 této zprávy a dále uvádíme rekapitulaci výsledků přepočtu zatížitelnosti s uvedením jednotlivých zatížitelností.

typ zatížení	bez redukce	$\alpha$	po redukcí
normální dvounápravová vozidla	47.7	0.4	19.1
výhradní dvounápravové vozidlo	58.4	0.4	23.4
výhradní třínápravové vozidlo	59.1	0.4	23.6
výhradní šestinápravové vozidlo	66.0	0.4	26.4
vyjimečné devítinápravové vozidlo	168.3	0.4	67.3

Zatížitelnost stávajícího mostu dle kritérií ČSN 73 6222:

- normální zatížitelnost 19t dvounáprava
- výhradní zatížitelnost 23t třínáprava
- vyjimečná zatížitelnost 67t devítináprava
- zatížení na nápravu 14.2t normální dvounáprava

Zatížitelnost stávajícího mostu vyžaduje osazení následujících dopravních opatření:

- dopravní značku č.B13 s hodnotou normální zatížitelnosti 19t
- dodatkovou tabulku č.E5 s hodnotou výhradní zatížitelnosti 23t

#### 4.4. NÁVRH OPATŘENÍ

Návrh opatření a odhad nákladů na jednotlivé alternativy je uveden v příloze č.12 této zprávy. Dále je uvedena rekapitulace navržených opatření a jejich hodnocení.

Varianty návrhu oprav jsou sestaveny v pořadí podle zadávacích podmínek:

1. Sanace pohledových ploch spodní stavby a podhledu nosníků. Oprava říms a záchytných zařízení.
2. Obnova mostního svršku se spřahující železobetonovou deskou, novou celoplošnou hydroizolací. Sanace spodní stavby a podhledu nosníků.
3. Výměna nosné konstrukce včetně spodní stavby. Při vhodně zvolené konstrukci lze vypustit střední pilíř.

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	40.0	14.0	15 000 Kč	8 400 000 Kč	10	840 000 Kč	19	23	67
2	40.0	14.0	25 000 Kč	14 000 000 Kč	20	700 000 Kč	28	35	101
3	40.0	14.0	60 000 Kč	33 600 000 Kč	100	336 000 Kč	50	120	180

Variantu 1 nedoporučuji. Nelze zajistit odpovídající životnost, neřeší problémy zatékání do konstrukce.

Liberec 11.12.2017

Diagnostika stavebních konstrukcí

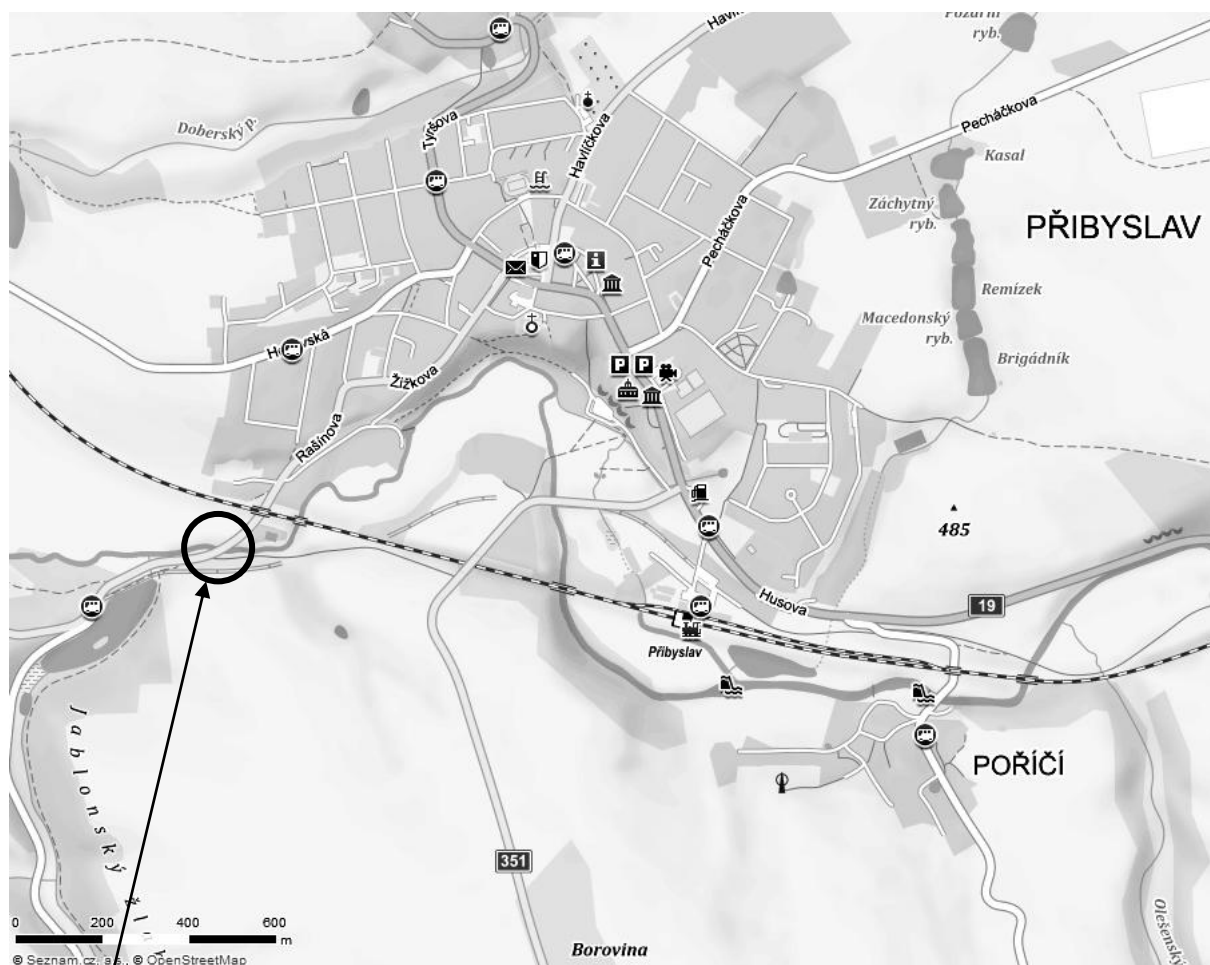
s.r.o.

ing.K.Čapek

ing.A.Hlaváček

ing.A.Hlaváček ml.

## SITUACE



**MOST ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi**

**PŘÍLOHA č.1**

## MOSTNÍ LIST

<b>Mostní list mostu pozemní komunikace</b>					
Ev.č. mostu:	350 - 004				
Název mostu:	Most přes Sázavu před Přibyslaví				
Místní název :	CH				
Předmět přemostění :	Vodoteč (stálý průtok) Sázava				
Převáděná komunikace:	2. třída / 350				
Název převáděné komunikace :					
Staničení liniové:	15,466 km	Staničení na úseku:		0,333 km	
Rok postavení:	1967				
Rok poslední rekonstrukce :					
Kraj :	Vysočina				
Okres :	Havlíčkův Brod				
Katastrální území:	Přibyslav				
Správce mostu:	Kraj Vysočina/Krajská správa a údržba silnic Vysočiny/KSÚSV Havlíčkův Brod				
<b>Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení</b>					
Způsob stanovení:	N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)				Rok: 1995
V <sub>n</sub> = 26 t	V <sub>r</sub> = 78 t	Ve = 261 t	Vaj (Va) = 0 t		
<b>Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení</b>					
Způsob stanovení:	K – EN (Zatížitelnost stanovená kombinovaným statickým výpočtem)				
	Rok: 2016				
V <sub>n</sub> = 16 t	V <sub>r</sub> = 47 t	Ve = 157 t	Vaj (Va) = 12 t		
DL. přemostění: 38,1 m	DL. nosné konst. : 39,61 m	Šikmost : Pravá / 50 gr			
Volná šířka : 12 m	Celková šířka mostu : 13,8 m	Plocha mostu : 546,62 m <sup>2</sup>			
<b>Nosná konstrukce</b>					
celk.počet polí : 2					
Podrobný popis nosné konstrukce: Most šikmý v oblouku, z nosníků K-61.					
<b>Popis skupin polí</b>					
Počet polí:	Světlost šikmá:	Kolmá:	Konstr.výška:	Rozpětí:	Druh stat.působení:
	m	m	m	m	
1	18,05	12,25	0,85	-	Deska prostá
1	18,08	13,39	0,85	-	Deska prostá
Stavební výška : 1,09 m		Úložná výška : 3,6 m			
<b>Způsob uložení NK</b>					
Pozice:	Způsob uložení:	Typ:	Výrobce:	Označení:	
<b>Mostní závěry</b>					
Pozice:	Typ:	Výrobce:	Označení:		
<b>Izolace desky mostovky</b>					
Typ:	Výrobce:	Materiál:			
<b>Spodní stavba</b>					
Podrobný popis spodní stavby: Pilíř: beton obložený kam. kvádry.					
<b>Opěry</b>					
Počet : 2	Délka: 13 až 13 m	Tloušťka: 0 až 0 m	Výška: 3,7 až 3,7 m		
Materiál: Prostý beton		Základy:			
<b>Přechodová oblast:</b>					

## MOSTNÍ LIST

<b>Mezilehlé podpěry</b>			
Počet : 1	Délka: 0 až 0 m	Tloušťka: 0 až 0 m	Výška: 3,6 až 3,6 m
Materiál: Prostý beton    Základy:			
<b>Vozovka/chodníky:</b>			
Povrch komunikace: Živice	Šířka mezi obrubami: 9 m	Plocha vozovky: 356,49 m <sup>2</sup>	
Konstrukce vozovky:			
Povrch chodníku: Beton	Šířka chodníku: 1,5/1,5 m	Plocha chodníku: 118,83 m <sup>2</sup>	
Konstrukce chodníku:			
<b>Odvodnění mostu:</b>			
Druh:	Typ odvodňovačů:	Výrobce:	Svody (dn/mat):
<b>Záchytná zařízení</b>			
Zábradlí (typ/délka):			
Zábradelní svodidla (typ/délka):			
Svodidla (typ/délka) :			
Jiné vybavení :			
<b>Ostatní údaje</b>			
Výška mostu nad terénem: 4,69 m		Výška NK nad hladinou vody: - m	
Q100: m <sup>3</sup> /sec.	Hladina Q100: Normální hl. vody: 0,3 m		
Souřadnice mostu			
WGS-84 N: 49,571217	E: 15,728128	S-JTSK	X: -656892,565 Y: -1111961,251
<b>Cizí zařízení</b>			
Typ:	Správce:	Popis:	
<b>Správní údaje</b>			
Archivace projektu:		dokumentace skut. provedení uložena: Správa a údržba silnic	
<b>Klasifikační stupeň stavu mostu:</b>			
nosná konst.: VI - Velmi špatný		spodní stavba: V - Špatný	použitelnost: III - Použitelné s výhradou
Rok provedení poslední HPM (MPM): 2016			
Reprodukční pořizovací hodnota			
RPH : 0,00 Kč	Datum posledního stanovení RPH: 15.5.2017		
Datum tisku ML: 15.5.2017		Vypracoval: tisk z BMS - Felkl Jan, Ing.	

1:100

1:200

Vlevo ve směru od obce Příbyslav uložen v Chodínku místní kabel ve správě Okresní správy spojů Havl. Brod.

Schematický náčrt mostu, převzatý z ML, 2.část





## OZNAČENÍ POUŽITÁ V PŘÍLOZE č. 3a



**C**

- místa odběru vzorků pro stanovení obsahu chloridů v betonu



**KB**

- místa stanovení hloubky karbonatace betonu



**V**

- místa provedení jádrových vývrtů pro destruktivní zkoušky betonu (nasákavost betonu)



**VM**

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



**K**

- místa optického vyšetření konstrukce boroskopem OLYMPUS v místě kabelového kanálku nosníku KA - 61 (dutiny nosníku)



**SK**

- místo sond ke zjištění skladby vozovky



**O**

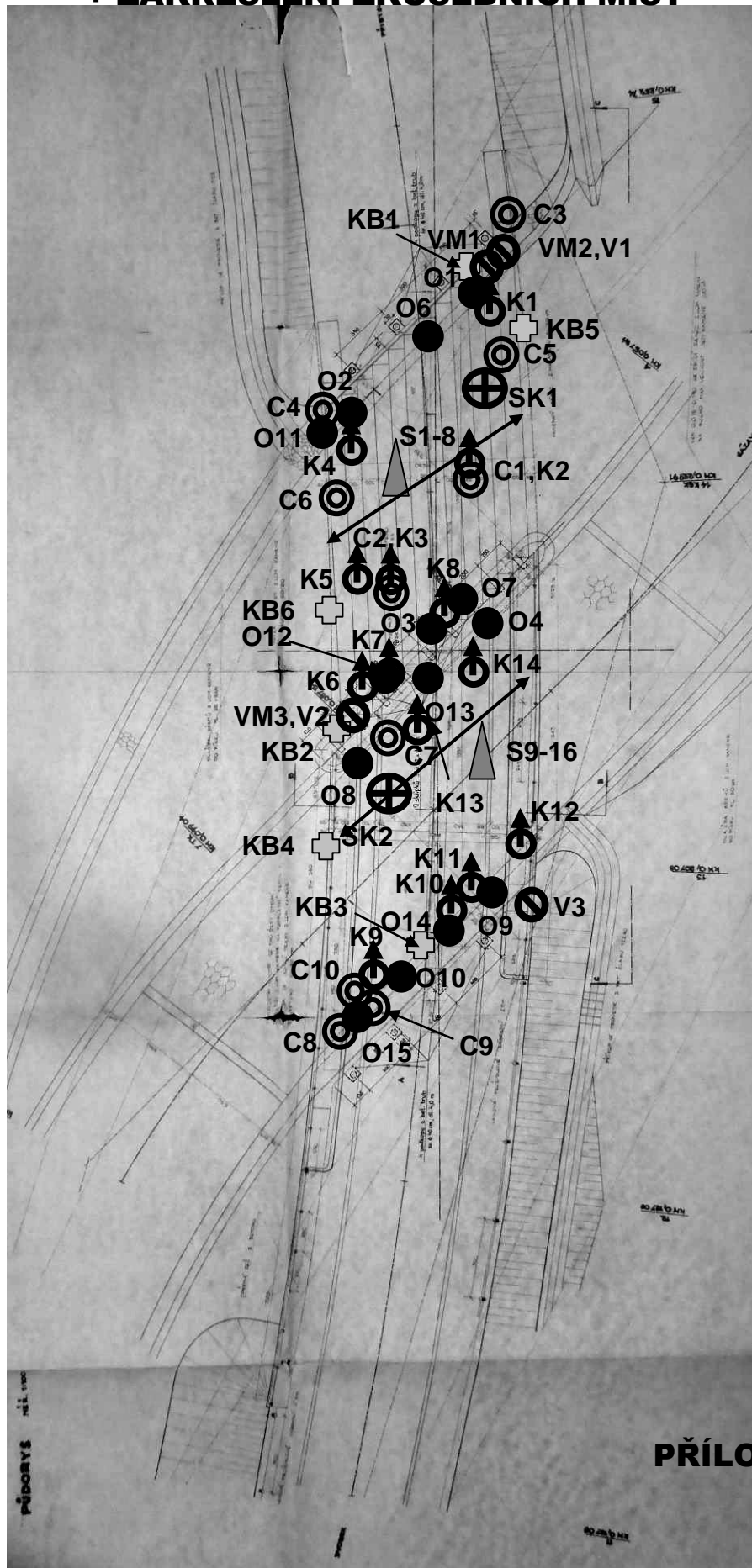
- místo odtrhové zkoušky betonu



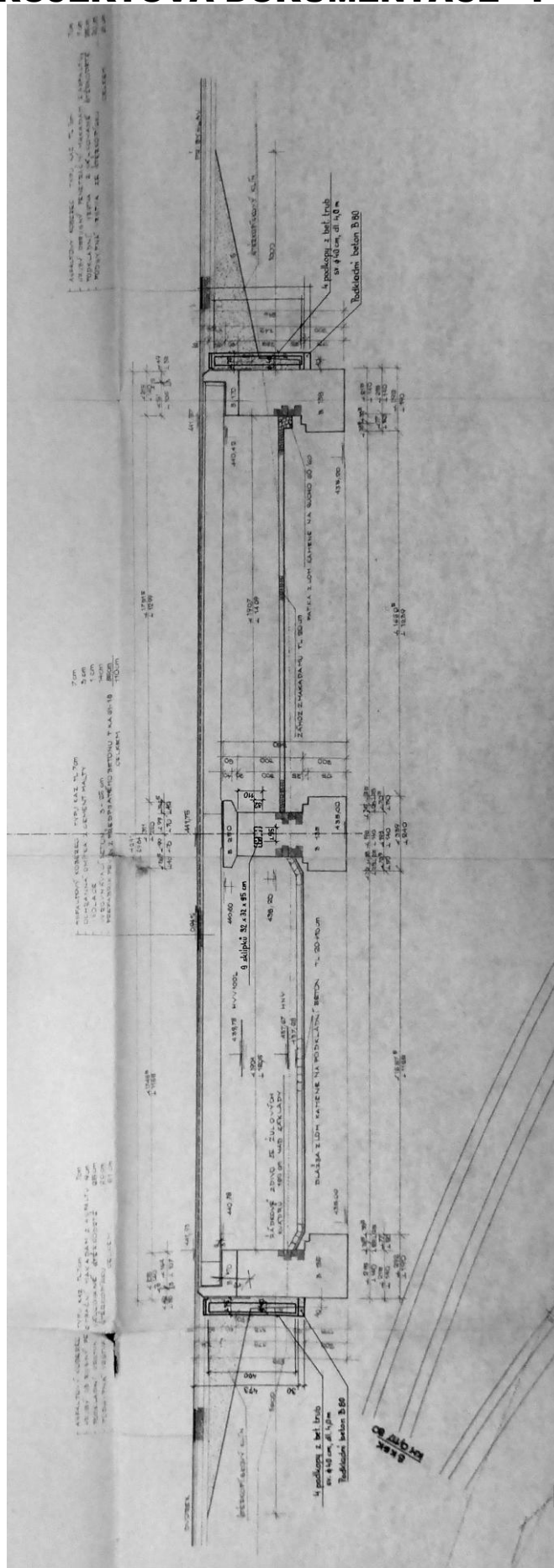
**S**

- místo provedení zkoušek pevnosti betonu Schmidtovým sklerometrem typu N

# ARCHIVNÍ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE - PŮDORYS + ZAKRESLENÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST

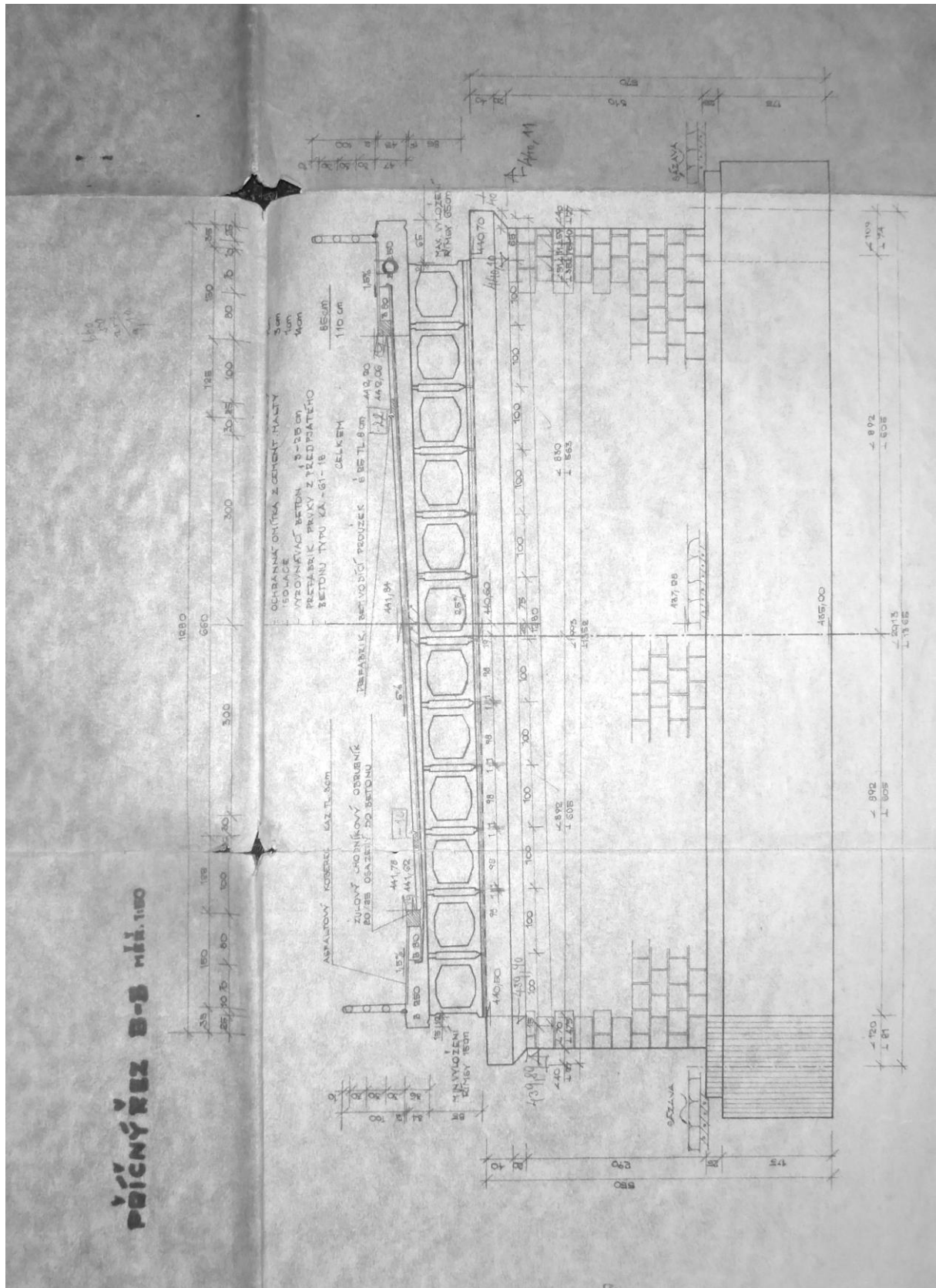


## ARCHIVNÍ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE - PODÉLNÝ ŘEZ

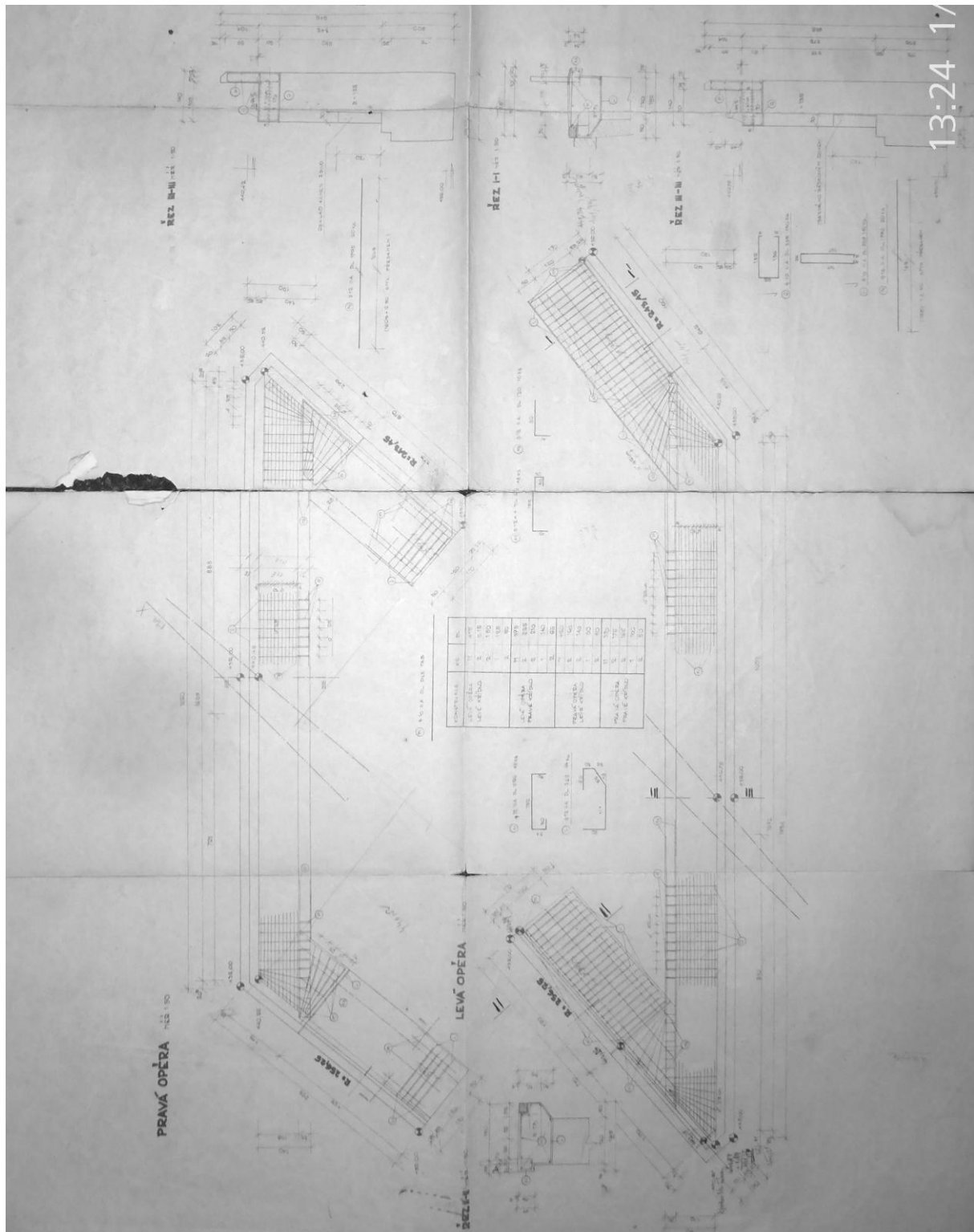


PŘÍLOHA č.3b

# ARCHIVNÍ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE - PŘÍČNÝ ŘEZ



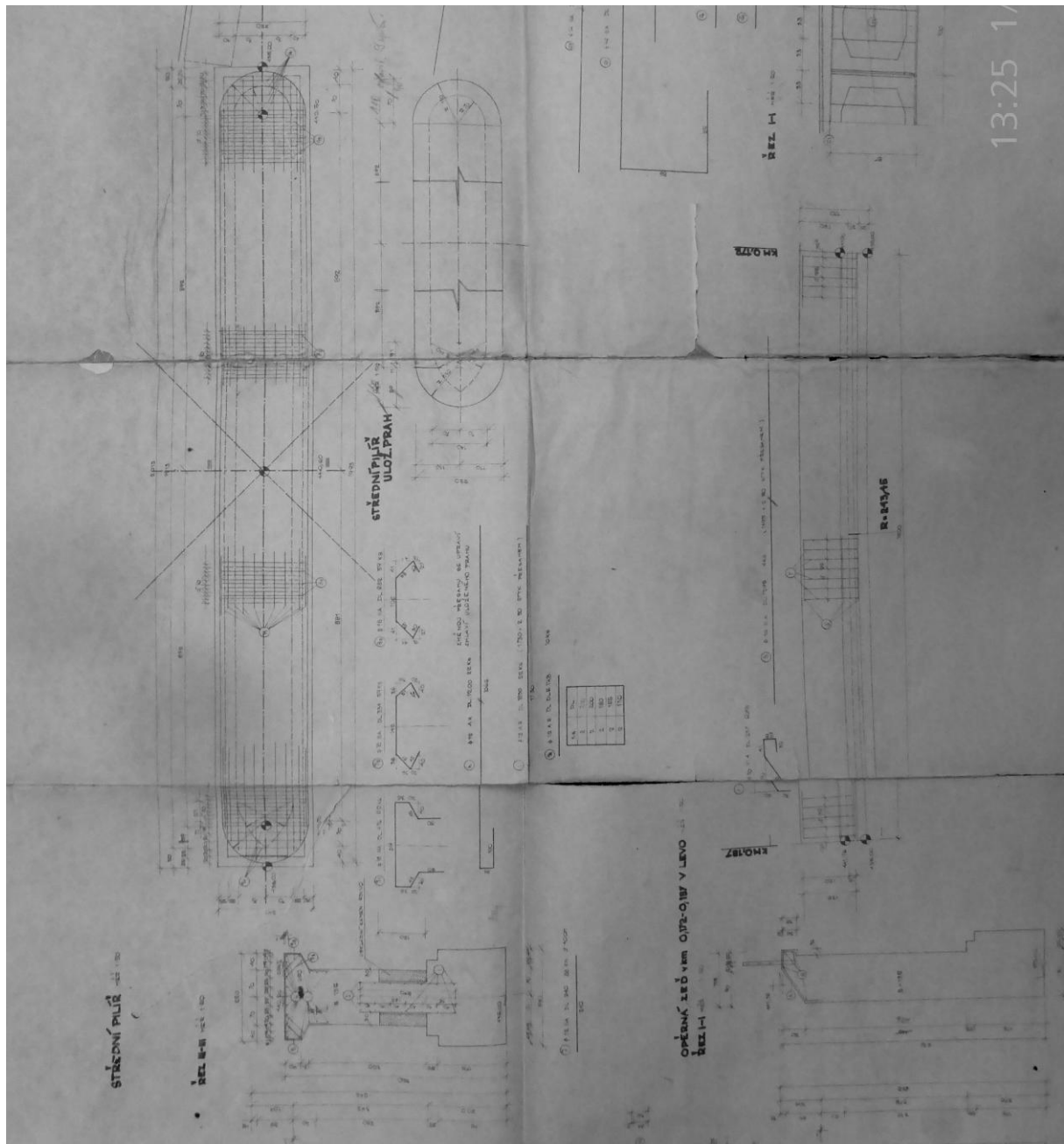
## ARCHIVNÍ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE - ARMOVACÍ PLÁN - OPĚRY

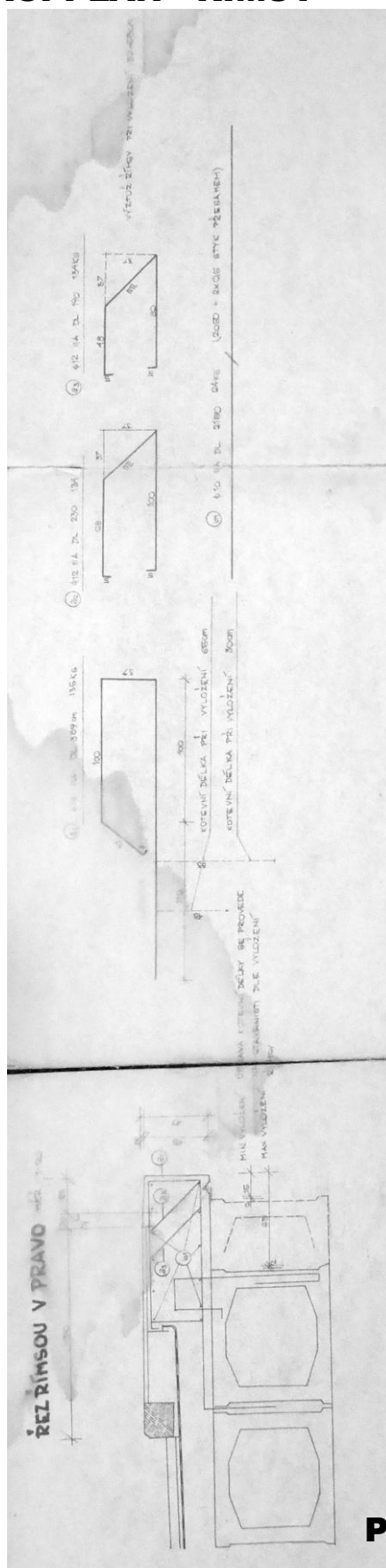


13:24 1/



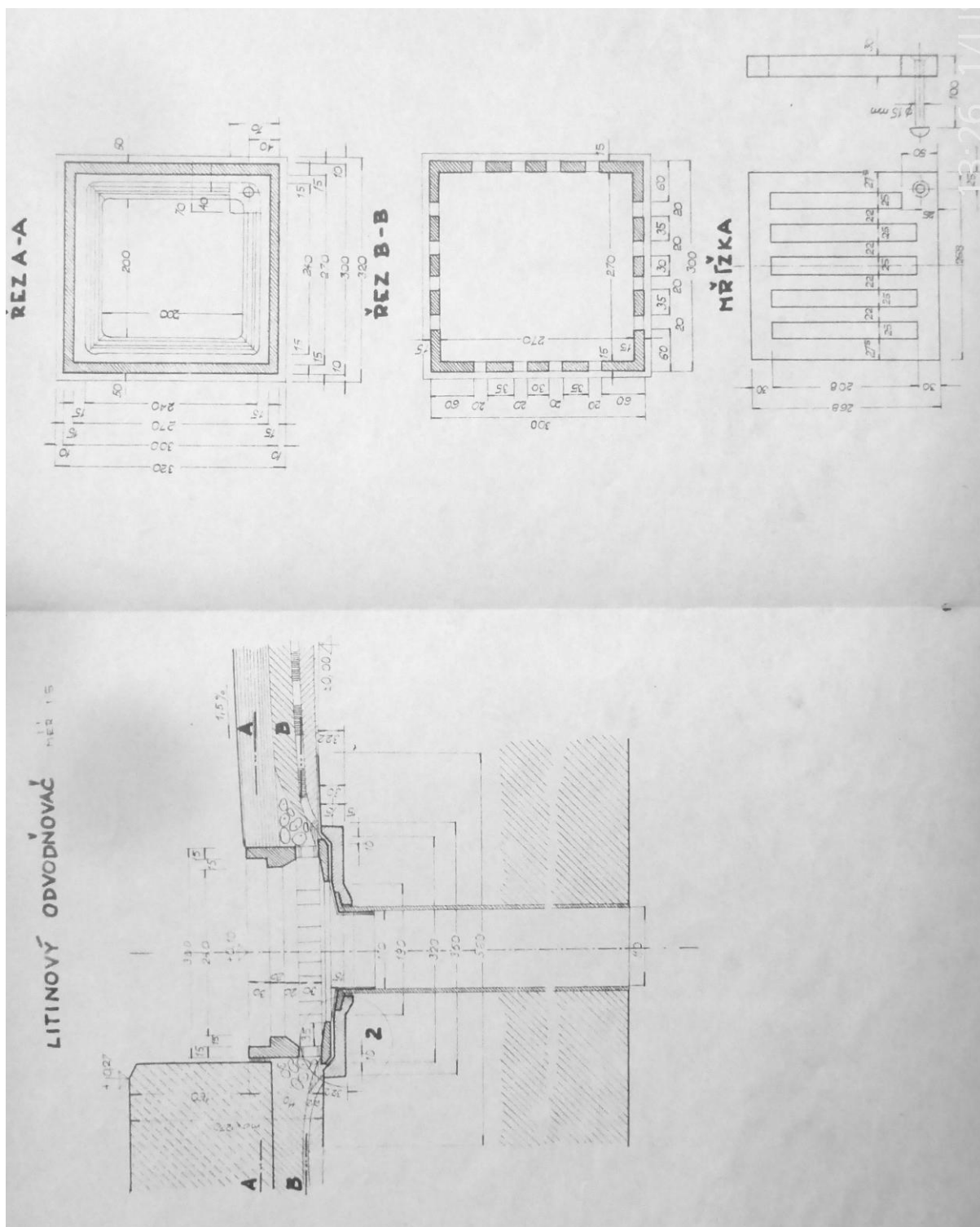
# ARCHIVNÍ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE - ARMOVACÍ PLÁN - MEZILEHLÁ PODPĚRA







# ARCHIVNÍ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE DETAILY - ODVODŇOVAČ





## **HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2016**

HPM 350 - 004 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

---

### **Most 350 - 004**

Most přes Sázavu před Příbyslaví

### **HLAVNÍ PROHLÍDKA**

**PŘÍLOHA č.4**

# HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2016

HPM 350 - 004 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

□

Objekt: Most ev. č. 350 - 004 (Most přes Sázavu před Přibyslaví)

Okres: Havlíčkův Brod

Prohlídku provedla firma: Nezadáno

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

Datum provedení prohlídky: 18.5.2016

Poznámka: Prohlídku provedla firma: DIVYP Brno s.r.o. Přítomni: Ing. Jan Tomek, Oprávnění MDČR č. 135/2011 Počasí: Oblačno, 14°C Mostní evidence je vedena podle ČSN 736220/2010. Mostní list byl předložen. Schéma objektu je součástí mostního listu. Aktualizace ML proběhla v roce 2015 - formulář. Projektová dokumentace mostu nebyla k nahlédnutí. Záznam z předcházející hlavní prohlídky (HP) byl k dispozici (Ing. Vít Rybák, v roce 3/2015).

Počasí v době provádění prohlídky:

Teplota vzduchu: °C

Teplota NK: °C

## A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 350

Staničení km: 15,466

Ev. č. mostu: 350 - 004

Název objektu: Most přes Sázavu před Přibyslaví

Staničení ve směru: od Štoky do Přibyslav

Způsob zpřístupnění:

## B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

0.1

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. Podkladem pro zpracování HP byly data uvedené v mostní evidenci BMS. HP je zpracována v systému BMS.

### 1. Základy mostních podpěr a křídel

1.1

Základy mostních podpěr jsou nepřístupné. Při prohlídce nebyly podrobněji diagnostikovány, přičemž bez provedení sond nelze způsob založení zjistit. Základy mostu jsou pravděpodobně plošné.

### 2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi

2.1

Mostní podpěry

Mostní opěry jsou masivní z monolitického betonu. Vnitřní podpěra je masivní z monolitického betonu, obklad z kamenných kvádrů. Povrchová úprava opěr je provedena vápenocementovou omítkou. Povrchová úprava vnitřní podpěry je provedena vápenocementovou omítkou. Úložné prahy na opěrách jsou ŽB.

2.2

Křídla

Mostní křídla jsou monolitická betonová. Povrchová úprava křídel je provedena vápenocementovou omítkou.

### 3. Nosná konstrukce, ložiska, klouby, mostní závěry

3.1

Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci tvoří dvě mostní pole. Šikmost mostu je

**PŘÍLOHA č.4**

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2016

HPM 350 - 004 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

- pravá. Rok postavení mostu je 1967 - viz údaj z ML. Nosná konstrukce je sestavená z 12 ks prefabrikovaných předpjatých nosníků KA-61.
- 3.2 Ložiska Nosná konstrukce je uložena na ocelolitinová ložiska.
- 3.3 Mostní závěry Mostní závěry nejsou patrné, zřejmě podpovrchové.
4. Mostní svršek - vozovka, izolační systém, chodníky, římsy, kolejový svršek, zálivky
- 4.1 Vozovka Vozovka na mostě je s živičným krytem se zpevněnou krajnicí. Zpevnění krajnice je provedeno asfaltovou vrstvou. Příčný sklon vozovky je jednostranný levý, podélný sklon je po směru staničení. Odrazný proužek na pravé straně šířky 1,50 m a výšky 0,14 m je součástí chodníku a je tvořen obrubníky, na levé straně šířky 1,50 m a výšky 0,12 m je součástí chodníku a je tvořen obrubníky.
- 4.2 Izolační systém Hydroizolaci bez provedení sond nelze zjistit, je zřejmě vanová.
- 4.3 Chodníky Na mostě jsou oboustranné chodníky šířky 1,5 m. Povrch chodníků je proveden betonem. Na obou stranách mostu jsou osazeny žulové obrubníky šířky 0,25 m a výšky 0,2 m.
- 4.4 Římsy Mostní římsy jsou na obou stranách mostu železobetonové monolitické. Na pravé návodní straně má římsa výšku 0,48 m a šířku 0,25 m, na levé povodní straně má římsa výšku 0,36 m a šířku 0,25 m.
5. Mostní vybavení - záchytná, ochranná a revizní zařízení; dopravní značení, osvětlení, odvodňovací zařízení
- 5.1 Záchytná zařízení Zábradlí na mostě je ocelové s vodorovnou výplní se třemi madly. Sloupky jsou profilu 100/50, horní madlo profilu 50, vnitřní madla jsou 50. Výška zábradlí je na obou stranách mostu 1,02 m od římsy. Svodidla nejsou na mostě osazena.
- 5.2 Ochranná zařízení Žádná ochranná zařízení nejsou na mostě umístěna.
- 5.3 Revizní zařízení Žádná revizní zařízení nejsou na mostě umístěna.
- 5.4 Dopravní značení Na mostě jsou na obou stranách osazeny tabulky s evidenčním číslem. Dopravní značení omezující zatížitelnost B13 – 16 t, E5 – 47 t je osazeno na obou stranách mostu. Jiné dopravní značení na mostě není.
- 5.5 Osvětlení Veřejné osvětlení není v blízkosti mostu umístěno.
- 5.6 Odvodňovací zařízení Odvodnění mostu je provedeno příčným a podélným sklonem vozovky do odvodňovačů v krajnici na levé straně.
6. Cizí zařízení
- 6.1 Na mostě je v pravostranném chodníku veden kabel (kontrolní šachta). Pod římsou vede plastová chránička, v celé délce zakrytovaná, ale dnes nevyužívaná. Na opěře 1 vpravo je limnigrafická lať.
7. Území pod mostem a přístupové cesty
- 7.1 Území pod mostem Území pod mostem tvoří koryto řeky Sázavy (pole 1). Dno pod mostem je přirozené. Pole 2 inundační.
- 7.2 Přístupové cesty Přístupnost k nosné konstrukci je obtížná. Přístupové cesty pod most tvoří strmé svahy.

**PŘÍLOHA č.4**

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2016

### C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

- 0.1 V souboru Pasport byla zkontrolována pasportizační data.
1. Základy mostních podpěr a křídel, zemní těleso
- 1.1 Základy mostních podpěr a křídel Stav základů bez provedení sond nelze zjistit. Nebyly pozorovány závady způsobené poruchami základů.
- 1.2 Zemní těleso Zemní těleso je zarostlé vzrostlou vegetací, vysokými travními pleveľnými porosty.
2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi
- 2.1 Mostní podpěry Na povrchu mostních opěr jsou zřejmé stopy zatékání s průsaky, výkvěty a vápenné výluhy, vodorovné trhliny. Na pohledových plochách vnitřní podpěry jsou zřetelné stopy zatékání s průsaky, výkvěty a vápenné výluhy, vodorovné trhliny.
- 2.2 Křídla Na pohledových plochách křídel jsou všesměrné trhliny, místy výkvěty. Povrch mostních křídel je celkově degradován.
3. Nosná konstrukce
- 3.1 Na podhledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy promáčení, výluhy, krápníčky, inkrustace. Na spodním povrchu nosné konstrukce jsou odpadlé krycí vrstvy betonu, s prokopírovanými třmínky, dochází přitom ke korozi příčné výztuže.
4. Ložiska, klouby, mostní závěry
- 4.1 Ložiska Vlivem zatékání do prostoru uložení jsou ložiska znečištěná, zkorodovaná, porušená.
- 4.2 Mostní závěry Mostní závěry nejsou funkční, v místech podpovrchové dilatace je vozovka popraskaná, nerovná. Na obou stranách je patrný průsak mostními závěry do prostoru uložení.
5. Vozovka, chodníky, římsy, kolejový svršek, zálivky
- 5.1 Vozovka Závady na vozovce jsou obrus, vypírání, prosedliny, výtluhy, výspravy, nerovnosti, mozaikové trhliny.
- 5.2 Chodníky Povrch chodníku je celkově rozpadlý (celkově degradován). Na povrchu chodníku jsou zřetelné trhliny.
- 5.3 Římsy Pravá mostní římsa má olámané hrany, s uchycenými mechy.
6. Izolační systém
- 6.1 Stav izolace bez provedení sond nelze zjistit, vzhledem ke stavu nosné konstrukce není funkční, dochází k průsaku přes nosnou konstrukci, opěry a křídla.
7. Odvodňovací zařízení
- 7.1 Odvodňovače jsou zanesené hlínou s vegetací, koroze svodů pod NK.
8. Svodidla, zábradelní svodidla, zábradlí, dopravní značení a označení mostu



## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2016

HPM 350 - 004 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

---

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 8.1 | Dopravní značení | Údaje na dopravním značení jsou bez závad.               |
| 8.2 | Označení mostu   | Označení mostu tabulkami s evidenčními čísly je čitelné. |
9. Ochranná zařízení - ledolamy, záhozy, lodní svodidla, protidotykové, protikouřové, protinárazové, krycí a izolační zábrany, protihlukové zdi apod.
- |     |  |   |
|-----|--|---|
| 9.1 |  | V blízkosti mostu nejsou žádná ochranná zařízení. |
|-----|--|---|
10. Cizí zařízení na mostě
- |      |  |  |
|------|--|--|
| 10.1 |  | Cizí zařízení neovlivňuje stav mostu, avšak správcem není udržováno. |
|------|--|--|
11. Území pod mostem a přístupové cesty
- |      |                  |   |
|------|------------------|---|
| 11.1 | Území pod mostem | Pod mostem je přirozené dno s naplaveninami, nečistotami a uchycenou vegetací.  |
| 11.2 | Přístupové cesty | Přístupnost k nosné konstrukci je obtížná. Přístupové cesty jsou zarostlé vzrostlou vegetací, vysokými travními plevelnými porosty. |

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

Údržba se provádí v minimálním rozsahu v rámci možnosti správce

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

#### 6.periodicky

- Očistit krajnice od nánosů, zbytků posypového materiálu a uchycené vegetace.
- Očištění říms včetně svislých ploch, opravy narušené římsy (odkrytá výztuž).
- Odstranění vzrostlé vegetace na přístupech pod most a v jeho blízkém okolí.

#### 5.odstranění nutno provést ihned

- Utěsnit trhliny ve vozovce živíchnou zálivkou.

#### 4.odstranění do nejbližšího zimního období

- Vyspravit výtluky na vozovce.

#### 3.odstranění nutno do 1 roku

- Oprava a provedení ochranného nátěru zábradlí.
- Doporučuji zatěžovací zkoušku k ověření vlastností NK.

#### 2.odstranění nutno do 5 let

## PŘÍLOHA č.4



## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2016

HPM 350 - 004 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

- Plánovat celkovou rekonstrukci vozovky včetně výměny hydroizolace a mostních závěrů.
- Vyspravit krycí vrstvy (omítky).

### 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 :15.10.2016

Poznámka :

Závěry z HP byly projednány se zadavatelem. Stav mostu v předloženém ML se nemění, zůstává beze změn. Doplněn stavební stav mostního vybavení - V, který má informativní význam.\* Konstrukci doporučuji zařadit do seznamu mostů s výhledem provedení rekonstrukce do pěti let.

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

#### Stavební stav

##### Spodní stavba

Stavební stav: Koeficient stavebního stavu:

V - Špatný  $a = 0,6$

##### Nosná konstrukce

Stavební stav: Koeficient stavebního stavu:

VI - Velmi špatný  $a = 0,4$

#### Zatížitelnost

Způsob zjištění zatížitelnosti:

K – EN (Zatížitelnost stanovená kombinovaným statickým výpočtem)

$V_n = 16 \text{ t}$

$V_r = 47 \text{ t}$

$V_e = 157 \text{ t}$

Použitelnost: III - Použitelné s výhradou

Maximální nápravový tlak = 12,0 t

- Stav mostu v předloženém ML se nemění, zůstává beze změn.

- Zatížitelnost uváděná v ML zůstává beze změn.

Stanovený termín další hlavní prohlídky: říjen 2017

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

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2016

HPM 350 - 004 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

---



Pohled ve směru staničení, VSS.



Celkový pohled levá strana



Celkový pohled pravá strana – NAS

**PŘÍLOHA č.4**

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2016

HPM 350 - 004 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

---



Pohled na opěru č. 1



Pohled na podpěru č. 2



Detail NK – podhled, pole č. 1

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2016

HPM 350 - 004 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

---



Pohled na opěru č. 3



Podhled na nosnou konstrukci



Zatékání z nosníků na podpěru.

**PŘÍLOHA č.4**

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2016

HPM 350 - 004 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

---



Křídlo č. 1 – levá strana



Křídlo č. 2 – levá strana



Opěra č. 3

**PŘÍLOHA č.4**

## CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ



### Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1766957	Datum vystavení	: 24.10.2017
zákazník	: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Amost Hlavacek	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Svobody 814 460 15 Liberec 15	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká republika
E-mail	: diagnostika.lb@volny.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 482750583	Telefon	: +420 226 226 228
Fax	: +420 482750584	Fax	: +420 284 081 635
Projekt	: Most 350-004 Přibyslav	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 13.10.2017
Číslo předávacího protokolu	: ----	Číslo nabídky	: PR2014DIAS-T-CZ0358 (CZ-112-14-0505_V2)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 13.10.2017 - 24.10.2017
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

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit  
Manager

Zkušební laborator č. 1163, akreditovaná  
CIA dle CSN EN ISO/IEC 17025:2005



# CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ

Datum vystavení : 24.10.2017  
 Stránka : 2 z 3  
 Zakázka : PR1766957  
 zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



## Výsledky zkoušek

Matrice: BETON				Název vzorku		C1		C2		C3/1	
				Identifikace vzorku		PR1766957-001		PR1766957-002		PR1766957-003	
				Datum odběru/čas odběru		13.10.2017 00:00		13.10.2017 00:00		13.10.2017 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	79.4	± 6.0%	89.3	± 6.0%	94.0	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	399	± 12.0%	857	± 10.5%	148	± 20.6%		

Matrice: BETON				Název vzorku		C3/2		C4/1		C4/2	
				Identifikace vzorku		PR1766957-004		PR1766957-005		PR1766957-006	
				Datum odběru/čas odběru		13.10.2017 00:00		13.10.2017 00:00		13.10.2017 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	92.4	± 6.0%	93.5	± 6.0%	92.6	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	180	± 17.9%	96	± 29.4%	192	± 17.1%		

Matrice: BETON				Název vzorku		C5/1		C5/2		C6/1	
				Identifikace vzorku		PR1766957-007		PR1766957-008		PR1766957-009	
				Datum odběru/čas odběru		13.10.2017 00:00		13.10.2017 00:00		13.10.2017 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	94.4	± 6.0%	91.6	± 6.0%	96.8	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	90	± 31.2%	91	± 30.9%	<40	—		

Matrice: BETON				Název vzorku		C6/2		C7/1		C7/2	
				Identifikace vzorku		PR1766957-010		PR1766957-011		PR1766957-012	
				Datum odběru/čas odběru		13.10.2017 00:00		13.10.2017 00:00		13.10.2017 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	96.1	± 6.0%	95.5	± 6.0%	93.9	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	<40	—	546	± 11.1%	181	± 17.8%		

Matrice: BETON				Název vzorku		C8/1		C8/2		C 9	
				Identifikace vzorku		PR1766957-013		PR1766957-014		PR1766957-015	
				Datum odběru/čas odběru		13.10.2017 00:00		13.10.2017 00:00		13.10.2017 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	96.5	± 6.0%	94.4	± 6.0%	93.6	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	161	± 19.3%	779	± 10.6%	153	± 20.1%		

Matrice: BETON				Název vzorku		C 10		----		----	
				Identifikace vzorku		PR1766957-016		----		----	
				Datum odběru/čas odběru		13.10.2017 00:00		----		----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM		
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	95.7	± 6.0%	----	----	----	----		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	348	± 12.6%	----	----	----	----		



# CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ

Datum vystavení : 24.10.2017  
 Stránka : 3 z 3  
 Zakázka : PR1766957  
 zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



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

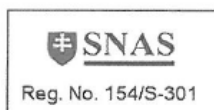
## Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

### Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká republika 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	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká republika 470 01	
*S-PPHOM2	Sušení a síťování vzorků na zrnitost < 2 mm.

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

## DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU SPODNÍ STAVBY



QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.

Pasienková 9 D, 821 06 Bratislava

Zkušebna stavebních hmot

Pracoviště Děčín

Uhelná 2, 405 02 Děčín, tel.: +420 602 519 358



### PROTOKOL č. 1363 / Be1 / 4 / 2017

o zkoušce pevnosti v tlaku betonu na válcových vývrtech

#### Identifikační údaje:

Objednatel zkoušky: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.  
Svobody 814, 460 15 Liberec 15  
Stavba: Most ev.č. 350-04 Přibyslav  
Objekt: -  
Konstrukce: -  
Místo odběru těles: stavba  
Datum zhotovení konstrukce: -  
Datum odběru vývrtu: -  
Tělesa dodána do zkušebny dne: 16.10.2017  
Označení těles: V1,V2,V3  
Účel zkoušky: kontrolní  
Vzorkování bylo provedeno zákazníkem neakreditovaným postupem.

#### Charakteristika vzorkování:

Vzorky z konstrukce odebral: objednatel  
Druh a počet zkušebních těles: 3 válce Ø 100 mm

#### Charakteristiky zkoušeného betonu:

Třída betonu:	-	Deklarovaná konzistence:	-
Označení receptury:	-	Obsah vzduchu:	-
Max. zrno kameniva:	-		
Betonárna:	-	Způsob hutnění konstrukce:	neuveďeno
		Ošetření vzorků po dodání:	dle ČSN EN 12 390-2

Poznámky: Výše uvedené údaje sdělil objednatel zkoušky. Výsledky zkoušek se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty, které jsou orgány státního dozoru podle specifických předpisů žádány. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí zpráva reprodukovat jinak než celá. Hodnoty nejistot měření jsou k dispozici v laboratoři. Prohlašujeme, že zkouška byla provedena v souladu s níže uvedenými normami.

#### Charakteristiky zkoušky:

Zkouška provedena dle: ČSN EN 12504 - 1 Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 1: Vývrty - Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku  
ČSN EN 12390 - 1 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy  
ČSN EN 12390 - 3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles + změna Z1  
ČSN EN 12390-7 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu

Poznámka: -

Úpravu tlačných ploch provedl: František Struk  
Zkoušku provedl: František Struk  
Datum zkoušky: 16.10.2017

# DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU SPODNÍ STAVBY

PROTOKOL č.: 1363 / Be1 / 4 / 2017

## Výsledky zkoušky:

Stav povrchu vzorku v době zkoušky: suchý  
 Úprava povrchu tlačných ploch: broušením, koncováním  
 Vizualní vyšetření: bez vnějších vad a trhlin  
 Přítomnost výztuže ve vzorku: -  
 Průměr a umístění výztuže: -  
 Stáří těles: -

zkoušené těleso:	hmotnost [kg]	průměr 1 [mm]	průměr 2 [mm]	výška [mm]	poměr výšky k průměru	objemová hmotnost [kg.m <sup>-3</sup> ]	tlačná plocha [mm <sup>2</sup> ]	max. dosažená síla[kN]
V1	1,87	103,7	103,8	108,9	1,0	2030	8454	269,0
V2	1,99	104,3	103,5	109,5	1,1	2140	8478	404,0
V3	1,91	103,9	103,4	109,8	1,1	2060	8438	280,0

zkoušené těleso:	$f_{c,cyl}$ [MPa]	$K_{c,cyl}$	$f_{c,cyl}$ [MPa]	$K_{cyl,cube}$	$f_{c,cube}$ [MPa]
V1	31,8	0,87	27,7	1,249	34,6
V2	47,7	0,87	41,5	1,236	51,3
V3	33,2	0,87	28,9	1,249	36,1
Průměr :			32,7		40,7

kde:  
 $f_{c,cyl}$  - válcová pevnost betonu v tlaku zjištěná v lisu  
 $K_{c,cyl}$  - opravný součinitel pro válce se štíhlostí menší než 2 a větší než 1  
 $f_{c,cyl}$  - válcová pevnost betonu v tlaku upravená opravným součinitelem  
 $K_{cyl,cube}$  - převodní součinitel pro přepočtení z válcové na krychelnou pevnost  
 $f_{c,cube}$  - krychelná pevnost betonu v tlaku

Pozn. č.1 : Způsob porušení: Uspokojivé - svislé trhlinky po obodu tělesa  
 Pozn. č.2 : Staničení odběru vývrtů : -

## Zhodnocení:

Průměrná válcová pevnost betonu v tlaku je 32,7 MPa.

Průměrná krychelná pevnost betonu v tlaku po přepočtení z válcové pevnosti je 40,7 MPa.

V Děčíně dne 16.10.2017  
 Zkontroloval a schválil:



  
 .....  
 Ing. Zdeněk Doležálek  
 vedoucí pracoviště

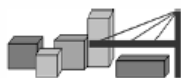
Rozdělovník: 1 x Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.  
 1 x ZSH QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.

SD B9/CZ/bet-05/03-2013

**PŘÍLOHA č.6**

Strana 2 (celkem 2)

# NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU – NOSNÍKY KA-61 SCHMIDTŮV SKLEROMETR TYP N



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

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

## NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU

Přístroj: Schmidtův sklerometr typu N - 34 / 112688

Objednavatel: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny

Stavba: most ev.č. 350-004 přes Sázavu před Příbyslaví

Konstrukce: prefabrikované nosníky KA 61

Datum a čas: 25.10.2017 / 11.00

Počet zkušebních míst: 16

Součinitele: Stáří betonu: nad 360 dní

Vlhkost betonu: Přirozeně vlhký a vlhký

$\alpha_t = 0,90$

$\alpha_w = 1,00$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	směr	$f_{be}$	$f_b = \alpha_t \cdot \alpha_w \cdot f_{be}$
1	51	52	52	54	52	52	53	-	-	↑	56,9	51,2 MPa
	54,5	56,4	56,4	60,2	56,4	56,4	58,3	0,0	0,0			
2	50	51	49	52	51	50	50	-	-	↑	53,4	48,0 MPa
	52,5	54,5	50,6	56,4	54,5	52,5	52,5	0,0	0,0			
3	48	49	48	49	48	47	49	-	-	↑	49,2	44,3 MPa
	48,7	50,6	48,7	50,6	48,7	46,8	50,6	0,0	0,0			
4	50	51	53	52	49	51	51	-	-	↑	54,5	49,0 MPa
	52,5	54,5	58,3	56,4	50,6	54,5	54,5	0,0	0,0			
5	51	48	49	48	50	48	49	-	-	↑	50,6	45,6 MPa
	54,5	48,7	50,6	48,7	52,5	48,7	50,6	0,0	0,0			
6	49	51	50	48	49	49	49	-	-	↑	51,2	46,0 MPa
	50,6	54,5	52,5	48,7	50,6	50,6	50,6	0,0	0,0			
7	49	50	49	49	50	51	50	-	-	↑	52,0	46,8 MPa
	50,6	52,5	50,6	50,6	52,5	54,5	52,5	0,0	0,0			
8	52	50	50	50	52	49	51	-	-	↑	53,6	48,3 MPa
	56,4	52,5	52,5	52,5	56,4	50,6	54,5	0,0	0,0			
9	51	53	51	52	53	52	52	-	-	↑	56,4	50,7 MPa
	54,5	58,3	54,5	56,4	58,3	56,4	56,4	0,0	0,0			
10	51	52	52	51	52	50	53	-	-	↑	55,6	50,0 MPa
	54,5	56,4	56,4	54,5	56,4	52,5	58,3	0,0	0,0			
11	48	49	50	51	50	49	50	-	-	↑	51,7	46,5 MPa
	48,7	50,6	52,5	54,5	52,5	50,6	52,5	0,0	0,0			
12	53	53	51	53	51	53	53	-	-	↑	57,2	51,5 MPa
	58,3	58,3	54,5	58,3	54,5	58,3	58,3	0,0	0,0			
13	49	49	50	49	48	49	50	-	-	↑	50,9	45,8 MPa
	50,6	50,6	52,5	50,6	48,7	50,6	52,5	0,0	0,0			
14	51	49	51	52	52	50	50	-	-	↑	53,9	48,5 MPa
	54,5	50,6	54,5	56,4	56,4	52,5	52,5	0,0	0,0			
15	50	50	53	50	53	50	53	-	-	↑	55,0	49,5 MPa
	52,5	52,5	58,3	52,5	58,3	52,5	58,3	0,0	0,0			
16	50	53	49	53	52	50	53	-	-	↑	55,3	49,8 MPa
	52,5	58,3	50,6	58,3	56,4	52,5	58,3	0,0	0,0			

Průměrná hodnota  $f_{is} = 48,2 \text{ MPa}$

$s_x = 2,2 \text{ MPa}$

$s_r = 3,3 \text{ MPa}$

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

Charakteristická pevnost  $f_{ck, is} = 42,2 \text{ MPa}$

Pevnostní třída betonu C35/45 (B45, B500, třída V, beton g)

**PŘÍLOHA č.7**

## ODTRHOVÉ ZKOUŠKY - BETON OPĚR V PLOŠE



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.350-004 Přibyslav - beton opěr

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm<sup>2</sup>

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 10.10.17

datum odtržení terče: 12.10.17

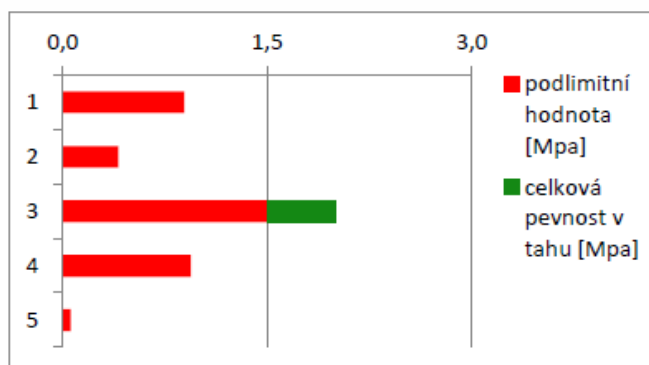
teplota povrchu : 15 °C teplota vzduchu : 15 °C

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

1,5 MPa

$0,8 \times R_{pož} =$  1,2 MPa

zkušební místo	tloušťka vrstvy	pevnost v tahu
	[mm]	[Mpa]
1		0,9
2		0,4
3		2,0
4		0,9
5		0,1
PRŮMĚR		0,9



#### HODNOCENÍ PLOCH :

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

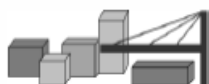
**PŘÍLOHA č.8a**

## ODTRHOVÉ ZKOUŠKY - BETON OPĚR V PLOŠE

Slot ID	ID	Date & Time	Measured value	Test Disc Area	Test Disc Ø	Load Rate	Unit
Σ	32	10/12/2017 1:38 PM	0.89 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 0.89 Mpa  Peak Load Time 9.1 s  Tear-off Time 9.4 s  Effective Load Rate 0.060 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 100%  Failure Mode 2 AB 0%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>							
Σ	34	10/12/2017 1:45 PM	0.41 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 0.41 Mpa  Peak Load Time 3.2 s  Tear-off Time 4.3 s  Effective Load Rate 0.033 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 100%  Failure Mode 2 AB 0%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>							
Σ	38	10/12/2017 1:54 PM	2.00 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 2.00 Mpa  Peak Load Time 25.0 s  Tear-off Time 25.6 s  Effective Load Rate 0.068 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 80%  Failure Mode 2 AB 20%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>							
Σ	41	10/12/2017 2:03 PM	0.94 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 0.94 Mpa  Peak Load Time 9.8 s  Tear-off Time 10.4 s  Effective Load Rate 0.058 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 100%  Failure Mode 2 AB 0%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>							

POZN.: Na zkušebním místě O<sub>05</sub> došlo k odtržení terče ještě před započítáním záznamu měření.

## ODTRHOVÉ ZKOUŠKY - OMÍTKA



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 Odrhové zkoušky

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

**AKCE :** Most ev.č.350-004 Přibyslav - cementová omítka

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm<sup>2</sup>

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 10.10.17

datum odtržení terče: 12.10.17

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

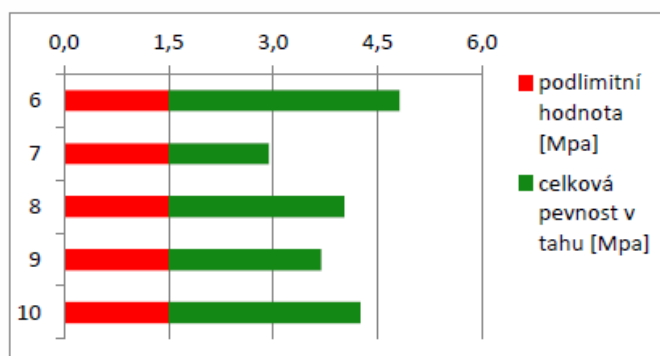
**POŽADOVANÁ HODNOTA (  $R_{pož}$  ) :**

1,5 MPa

$0,8 \times R_{pož} =$

1,2 MPa

zkušební místo	tloušťka vrstvy [mm]	pevnost v tahu [Mpa]
6		4,8
7		2,9
8		4,0
9		3,7
10		4,3
PRŮMĚR		3,9



#### HODNOCENÍ PLOCH :

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

**PŘÍLOHA č.8b**



# ODTRHOVÉ ZKOUŠKY - OMÍTKA

Slot ID	ID	Date	Time	Peak Load	Test Disc Area	Test Disc Ø	Load Rate	Unit
33	33	10/12/2017	1:41 PM	4.81 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 4.81 Mpa  Peak Load Time 62.7 s  Tear-off Time 65.1 s  Effective Load Rate 0.069 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 100%  Failure Mode 2 AB 0%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>								
36	36	10/12/2017	1:50 PM	2.94 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 2.94 Mpa  Peak Load Time 39.7 s  Tear-off Time 40.4 s  Effective Load Rate 0.068 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 0%  Failure Mode 2 AB 100%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>								
39	39	10/12/2017	1:58 PM	4.02 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 4.02 Mpa  Peak Load Time 51.2 s  Tear-off Time 52.3 s  Effective Load Rate 0.069 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 100%  Failure Mode 2 AB 0%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>								
43	43	10/12/2017	2:11 PM	3.69 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 3.69 Mpa  Peak Load Time 42.2 s  Tear-off Time 43.0 s  Effective Load Rate 0.069 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 80%  Failure Mode 2 AB 20%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>								
44	44	10/12/2017	2:13 PM	4.25 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 4.25 Mpa  Peak Load Time 50.6 s  Tear-off Time 51.5 s  Effective Load Rate 0.069 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 100%  Failure Mode 2 AB 0%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>								

# ODTRHOVÉ ZKOUŠKY - BETON ÚLOŽNÝCH PRAHŮ



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.350-004 Příbyslav - beton úložných prahů

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm<sup>2</sup>

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 10.10.17

datum odtržení terče: 12.10.17

teplota povrchu : 15 °C

teplota vzduchu : 15 °C

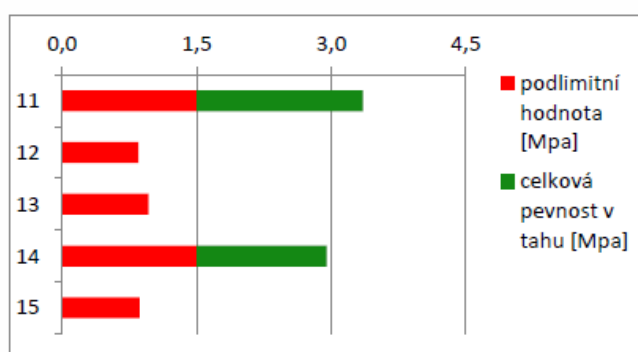
**POŽADOVANÁ HODNOTA (  $R_{pož}$  ) :**

1,5 MPa

$0,8 \times R_{pož} =$

1,2 MPa

zkušební místo	tloušťka vrstvy [mm]	pevnost v tahu [Mpa]
11		3,4
12		0,9
13		1,0
14		3,0
15		0,9
PRŮMĚR		1,8



### HODNOCENÍ PLOCH :

zk.místo	místo porušení % plochy					
	A	A/B	B	B/C	C	
11	40	60				
12	20	80				
13	20	80				
14	90	10				
15	10	90				

**PŘÍLOHA č.8c**

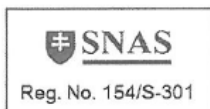
# ODTRHOVÉ ZKOUŠKY - BETON ÚLOŽNÝCH PRAHŮ

Slot ID	ID	Date & Time	Measured value	Test Disc Area	Test Disc Ø	Load Rate	Unit
Σ 35	35	10/12/2017 1:48 PM	3.34 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 3.34 Mpa  Peak Load Time 44.8 s  Tear-off Time 45.6 s  Effective Load Rate 0.069 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 40%  Failure Mode 2 AB 60%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>							
Σ 37	37	10/12/2017 1:53 PM	0.85 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 0.85 Mpa  Peak Load Time 7.0 s  Tear-off Time 7.3 s  Effective Load Rate 0.055 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 20%  Failure Mode 2 AB 80%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>							
Σ 40	40	10/12/2017 2:01 PM	0.96 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 0.96 Mpa  Peak Load Time 8.0 s  Tear-off Time 8.5 s  Effective Load Rate 0.057 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 20%  Failure Mode 2 AB 80%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>							
Σ 42	42	10/12/2017 2:06 PM	2.95 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 2.95 Mpa  Peak Load Time 37.1 s  Tear-off Time 38.2 s  Effective Load Rate 0.069 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 80%  Failure Mode 2 AB 20%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>							
Σ 45	45	10/12/2017 2:18 PM	0.33 Mpa	1963 mm <sup>2</sup>	50.0 mm	0.069 Mpa/s	Mpa
<div> <div> <b>Load Rate Curve</b> </div> <div> <b>Measurement</b>  Peak Load 0.33 Mpa  Peak Load Time 3.4 s  Tear-off Time 4.0 s  Effective Load Rate 0.036 Mpa/s </div> <div> <b>Settings</b>  Unit Mpa  Load Rate 0.069 Mpa/s  Load Limit 8.15 Mpa  Test Disc Area 1963 mm<sup>2</sup>  Test Disc Diameter 50.0 mm  Failure Mode 1 A 10%  Failure Mode 2 AB 90%  Failure Mode 3 B 0% </div> <div> <b>Device</b>  Serial No. DT02-005-0132  Model DY-216  HW Serial No. DT80-002-1136  HW Revision A2  Firmware Version 1.6.3  Last Calibration 09/01/2017 </div> <div> <b>Comment</b>  [Add] </div> </div>							

POZN.: Na zkušebním místě O<sub>UP</sub>5 je záznam měření zkreslen,

**PŘÍLOHA č.8c**

# ZKOUŠKY ODOLNOSTI BETONU PROTI PŮSOBENÍ VODY A CHRL



QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.

Pasienková 9 D, 821 06 Bratislava

Zkušebna stavebních hmot

Pracoviště Děčín

Uhelná 2, 405 02 Děčín, tel.: + 420 602 519 358



## PROTOKOL č. 1361 / Be1 / 4 / 2017

o zkoušce stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a CHRL

### Identifikační údaje:

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

Stavba: Most ev.č. 350-04 Přibyslav

Objekt: -

Konstrukce: -

Místo výroby těles: stavba

Výrobní: -

Datum odběru výtvaru: -

Číslo dodacího listu: -

Tělesa dodána do zkušebny: 16.10.2017

Označení těles: VM1, VM2, VM3

Tělesa zhotovil: objednatel

Účel zkoušky: kontrolní

Druh a počet zkušebních těles: 3 x válec  
Ø150mm/v200mm

Vzorkování bylo provedeno zákazníkem neakreditovaným postupem.

### Charakteristiky zkoušeného betonu:

Třída betonu: -

Způsob hutnění vzorku: -

Označení receptury: -

Ošetření vzorků po dodání: -

Konzistence čerstvého betonu: -

Obsah vzduchu v čer. betonu: -

Objemová hm. čerstvého betonu: -

Poznámky: Výše uvedené údaje sdělil objednatel zkoušky. Výsledky zkoušek se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty, které jsou orgány státního dozoru podle specifických předpisů žádány. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí zpráva reprodukovat jinak než celá. Hodnoty nejistot měření jsou k dispozici v laboratoři. Prohlašujeme, že zkouška byla provedena v souladu s níže uvedenými normami.

### Charakteristiky zkoušky:

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

Požadovaný počet cyklů: 50

Zahájení zkoušky cyklování: 16.10.2017

Ukončení zkoušky cyklování: 30.10.2017

Zkoušku provedl: František Struk

**PŘÍLOHA č.9**

# VÝSLEDEK ZKOUŠKY:

Stáří zkušebních vzorků při začátku cyklování: neuvedeno

Zkoušené těleso:			1361 - 1	1361 - 2	1361 - 3	Průměr
rozměry vzorků:	výška	[mm]	50,2	50,1	50,2	-
	průměr 1	[mm]	149,8	149,7	149,9	-
	průměr 2	[mm]	149,9	149,7	149,7	-
plocha zkušebních vzorků:		[m <sup>2</sup> ]	0,0176	0,0176	0,0176	-
hmotnost s přirozenou vlhkostí:		[kg]	-	-	-	-
odpad po cyklech na vzorku [g]	25		31,3	32,6	10,4	24,8
	50		45,5	52,8	28,7	42,3
	-		-	-	-	-
	-		-	-	-	-
	-		-	-	-	-
	-		-	-	-	-
odpad po cyklech [g.m <sup>-2</sup> ]	25		1770,0	1850,0	590,0	1403,3
	50		2580,0	3000,0	1630,0	2403,3
	-		-	-	-	-
	-		-	-	-	-
	-		-	-	-	-
	-		-	-	-	-

Průměrný odpad po provedení 50 cyklů byl stanoven na 2403,3 g/m<sup>2</sup> .

V Děčíně dne 30.10.2017  
Zkontroloval a schválil:



Ing. Zdeněk Doležálek  
vedoucí pracoviště

Rozdělovník: 2 x Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.  
1 x ZSH QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.

SD B9/CZ/bet-02/03-2013

**PŘÍLOHA č.9**

## TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA-61 - DOPLNĚK

Delenie A	3 rovnaké diely
Delenie B	2 rovnaké diely
Delenie C	4 rovnaké diely
Delenie D	3 diely, pričom 2 krajné diely sú 1/4, stredný diel 1/2

U nosníkov sv. 9 a 15 m pri člení B a C (t.j. pri škáre uprostred rozpätia) je nutné pridať do kábelov 3, 3, 6, 6 po jednom drôte pZ 4,5 mm, t.j. celkom 4 drôty do nosníka.

V tabuľke na strane 14 sú prehľadne vyznačené uvedené štyri spôsoby delenia nosníkov s vyznačením, v ktorých miestach možno jednotlivé diely podprieť, eventuálne zavesiť pri manipulácii pri dosahnutí pevnosti nepredpätého betónu 200 kg/cm<sup>2</sup>.

Technológia predpinania nosníkov. KA-61  
v dvoch stupňoch

Prí výrobe nosníkov využili bolo podľa poverenia JPP možnosť nosníkov úplne predopnutú po do-  
stiahnutí priemernej hustoty betonu 400 kg/m<sup>3</sup>. Nosníky boli predopäté na 10 až 12 mm, čím dosiahli  
7 až 7,5 mm. Po túto dobu museli byť nosníky ponechané na výrobné podlahe, čím dochádzalo  
k časovému a finančným strátam neopodstatneným využitím výrobné plochy a zariadení. Za  
účelom odstraňovania týchto výrobných strát pracovalo výskumné pracovisko pre predchý-  
šneho riaditeľa ÚVÚV Ing. J. Štefáka, ktorý navrhol a uskutočnil výrobu nosníkov pre typizované mosty Ža-  
6-11. Získanie výroby nosníkov pre typizované mosty Ža-6-11. Získanie výroby nosníkov pre typizované mosty Ža-6-11. Získanie výroby nosníkov pre typizované mosty Ža-6-11.

Nosníky světlosti 9–12–15 m po doručení, tj. 200 kg/cm<sup>2</sup> nosníky sv. 19–21 m při nosivnosti 250 kg/cm<sup>2</sup> předpětá sa na 1. stupen, t. j. v tabulce významné kábelé předpětí na uvedená hodnoty, které vyvídla dostatečně předstípe při vztřítí momentov od vlastné závažnosti, takže je možné také čiastkové predpětí nosníky dňlnat z vyřobenej podlahy a kábelé. 2. stupen na pma predpětí na hodnotu všety kábelé. Doporčuje sa previesť dňlnité 1. a 2. stupen nažšie, ktoré do 6 týždňov po betonácii kábelé. Právky je nutné po tužbe ochrániť pred koroziou. Pri predpätí nosníkov je matné bledé utvorené 0,5% z celkovej hmotnosti pre konštrukcie. Pri predpätí nosníkov je matné bledé utvorené 0,5% z celkovej hmotnosti pre konštrukcie. Pri predpätí nosníkov je matné bledé utvorené 0,5% z celkovej hmotnosti pre konštrukcie.

Tieto technológie predpinania v dvoch stupňoch možno použiť ako u nosníkov vyrábaných podľa pôvodného ÚTP tak aj pri výrobe podľa tohto doplnku ÚTP.

Spracoval :  
Ing. Klimeš Ing. Augusta

DOPLNOK ÚTP  
PREFABRIKOVANÉ ČESTNÉ MÍSTO SVĚTLOSTI 9-21m  
MONTOVANÉ Z PRŮP. MĚSÍČNÍKŮ K8-61

## Teo hn i c k á z p r á v a

ke doplnku úplného typového podkladu

prefabrikovaných cestných mostov svetlosti 9-21 m montované z predpätých nosníkov KA-61

I. Zdobvodenie doplnku

Novosť Ka-61 vzbudí veľký záujem v republiky s dobrými výsledkami. Vzhľadom na to získali skúsenosti vo výrobnej oblasti. Výrobcom prídavne sa zaoberajú s technológiou, najmä so závodnú dopravnú stavbu. Osmocitový projekt s technológiou igh výroby ako aj za 150 mil. zjednodušená a zjednodušená výroba podnikov. Požadované úpravy boli spracované ÚPI preskúmané a zjednodušená výroba podnikov. Požadované úpravy boli spracované ÚPI preskúmané a zjednodušená výroba podnikov. Požadované úpravy boli spracované ÚPI preskúmané a zjednodušená výroba podnikov.

Pre účely rozpočtovania zostávajú v platnosti ceny uverejnené vo Vestníku Ministerstva výstavby zo dňa 16.9.1963 čl. 91, a to rovnaké ceny pre nosníky vyrábané podľa súvodného ÚTP ako aj podľa tohto doplnku ÚTP.

čeny podľa uvedeného Vestníka 1000 výrobná sú nasledujúce :

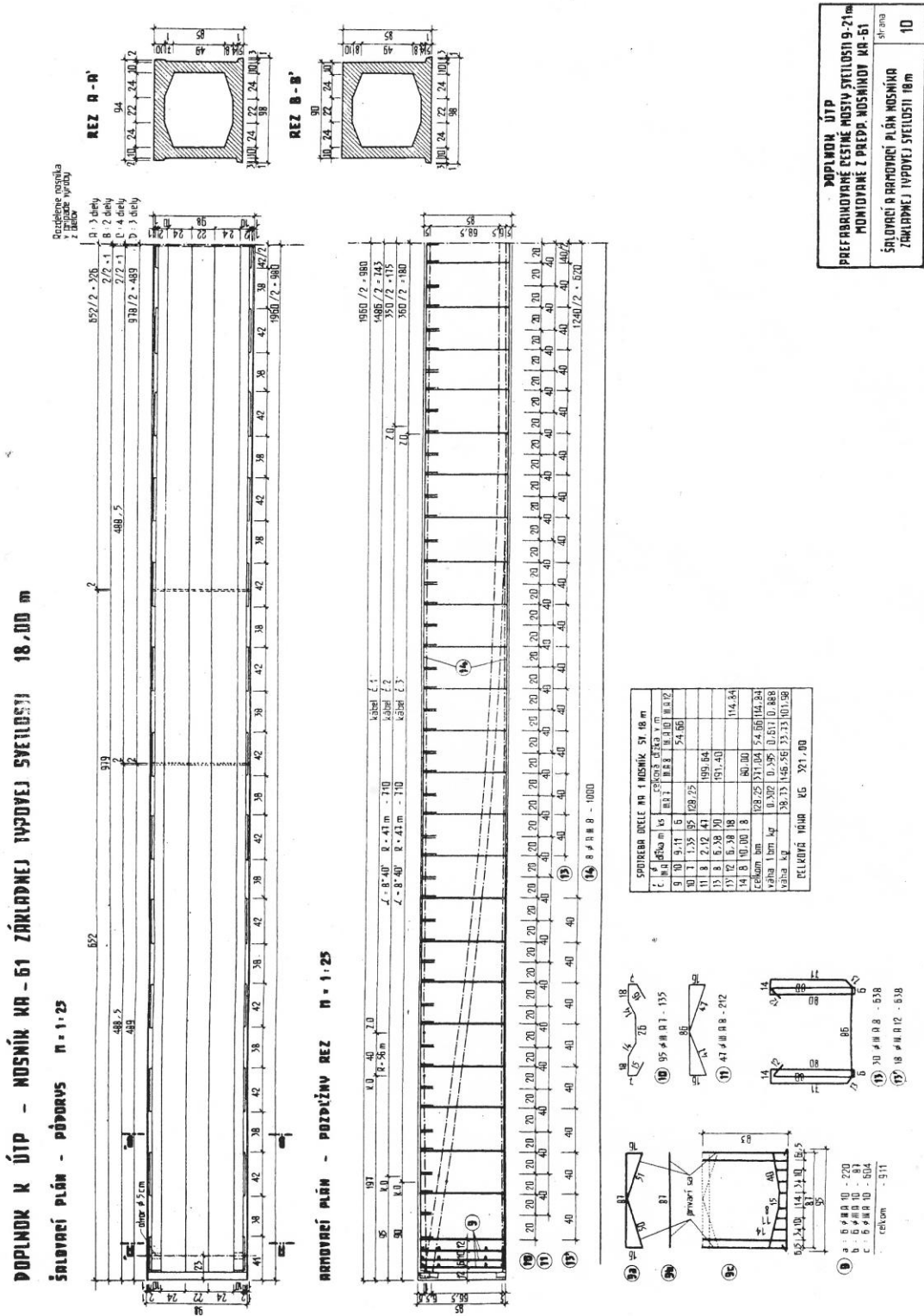
KA-61	sv.	9 m.	3 566 KCS
KA-61	sv.	12 m.	5 141 KCS
KA-61	sv.	15 m.	6 270 KCS
KA-61	sv.	18 m.	7 808 KCS
KA-61	sv.	21 m.	10 187 KCS

tríplátok k cene nosníka za dodanie a zabetonovanie úložných plechov do nosníkov A-61 sv. 9, až 18 m 240.-Kčs, do nosníkov sv. 21 m 260.-Kčs.

I. Úpravy nosníkov KA-61 oproti pôvodnému úTP

- [illegible]

# TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA-61 - DOPLNĚK

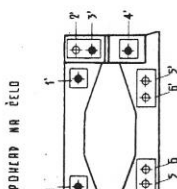




# TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA-61 - DOPLNĚK

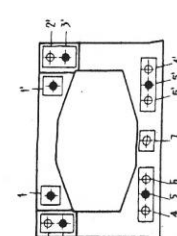
## PREDPÍNANIE NOSNÍKOV KA-61 V DVŮCH STUPŇOCH

NOSNÍK KA-61 SV. 9 m.



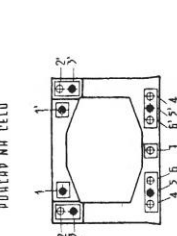
POHLAD NA ČELO

NOSNÍK KA-61 SV. 12 m



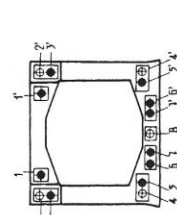
POHLAD NA ČELO

NOSNÍK KA-61 SV. 15 m



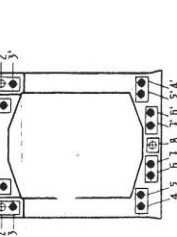
POHLAD NA ČELO

NOSNÍK KA-61 SV. 18 m



POHLAD NA ČELO

NOSNÍK KA-61 SV. 21 m



POHLAD NA ČELO

**NADPÍNANIE NR. 1. STUPŇ**  $\lambda_0 = 200 \text{ kg/cm}^2$

Pri predpätí na 1. stupň budú napnuté káble v poradí 5-5, 1-1, 3-3.

Káble 5-5 budú nadpäté na druh predpínacieho silu. Pri 1. stupni napnutie sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 8 000 kg/cm<sup>2</sup>. Potom sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Pri vyložení strážneho kábla sa napnutie kábla zvýši na 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Káble sa napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> a začnú sa.

Predpínacia hodnota pre kábel č.	Počet drôtov	Predpínacia na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>
1-1	8	1440	1480	1480
3-3	12	5130	9400	9400
4-4	12	5310	10250	10250

**NADPÍNANIE NR. 2. STUPŇ**  $\lambda_0 = 400 \text{ kg/cm}^2$

Pri pätom predpätí napnutie sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 8 000 kg/cm<sup>2</sup>. Potom sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Pri vyložení strážneho kábla sa napnutie kábla zvýši na 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Káble sa napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> a začnú sa.

Predpínacia hodnota pre kábel č.	Počet drôtov	Predpínacia na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>
1-1	8	12 000/13 250	15 267/16 450	15 267/16 450
3-3	12	12 000/13 250	22 867/25 280	22 867/25 280
4-4	12	12 000/13 250	22 867/25 280	22 867/25 280

### POZNÁMKA:

1. Technológiu predpínania i druh strážneho kábla možno použiť ako u nosných vybraných podlažných úpr. ako aj u vybraných podlažných úpr. i káble predpínajú na 1. stupni sú vybrané v rezech pre.

**NADPÍNANIE NR. 1. STUPŇ**  $\lambda_0 = 200 \text{ kg/cm}^2$

Pri predpätí na 1. stupň budú napnuté káble v poradí 5-5, 1-1, 3-3.

Káble 5-5 budú nadpäté na druh predpínacieho silu. Pri 1. stupni napnutie sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 8 000 kg/cm<sup>2</sup>. Potom sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Pri vyložení strážneho kábla sa napnutie kábla zvýši na 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Káble sa napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> a začnú sa.

Predpínacia hodnota pre kábel č.	Počet drôtov	Predpínacia na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>
1-1	6	5950	5710	5710
3-3	12	12 000/13 250	22 867/25 280	22 867/25 280

**NADPÍNANIE NR. 2. STUPŇ**  $\lambda_0 = 400 \text{ kg/cm}^2$

Pri pätom predpätí napnutie sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 8 000 kg/cm<sup>2</sup>. Potom sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Pri vyložení strážneho kábla sa napnutie kábla zvýši na 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Káble sa napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> a začnú sa.

Predpínacia hodnota pre kábel č.	Počet drôtov	Predpínacia na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>
1-1	6	12 000/13 250	11 457/12 500	11 457/12 500
3-3	12	12 000/13 250	22 867/25 280	22 867/25 280
4-4	12	12 000/13 250	22 867/25 280	22 867/25 280

**NADPÍNANIE NR. 1. STUPŇ**  $\lambda_0 = 250 \text{ kg/cm}^2$

Pri predpätí na 1. stupň budú napnuté káble v poradí 6-6, 1-1, 3-3, 4-4, 5-5, 7-7.

Káble 6-6 budú nadpäté na druh predpínacieho silu. Pri 1. stupni napnutie sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 8 000 kg/cm<sup>2</sup>. Potom sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Pri vyložení strážneho kábla sa napnutie kábla zvýši na 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Káble sa napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> a začnú sa.

Predpínacia hodnota pre kábel č.	Počet drôtov	Predpínacia na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>
1-1	6	6000	5710	5710
3-3	12	6000	11 460	11 460
6-6	11	6000	10 490	10 490

**NADPÍNANIE NR. 2. STUPŇ**  $\lambda_0 = 400 \text{ kg/cm}^2$

Pri pätom predpätí napnutie sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 8 000 kg/cm<sup>2</sup>. Potom sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Pri vyložení strážneho kábla sa napnutie kábla zvýši na 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Káble sa napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> a začnú sa.

Predpínacia hodnota pre kábel č.	Počet drôtov	Predpínacia na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>
1-1	6	12 000/13 250	11 457/12 500	11 457/12 500
3-3	12	12 000/13 250	22 867/25 280	22 867/25 280
6-6	11	12 000/13 250	20 967/22 910	20 967/22 910

**NADPÍNANIE NR. 1. STUPŇ**  $\lambda_0 = 250 \text{ kg/cm}^2$

Pri predpätí na 1. stupň budú napnuté káble v poradí 6-6, 1-1, 3-3, 4-4, 5-5, 7-7.

Káble 6-6 budú nadpäté na druh predpínacieho silu. Pri 1. stupni napnutie sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 8 000 kg/cm<sup>2</sup>. Potom sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Pri vyložení strážneho kábla sa napnutie kábla zvýši na 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Káble sa napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> a začnú sa.

Predpínacia hodnota pre kábel č.	Počet drôtov	Predpínacia na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>
1-1	8	5780	5780	5780
3-3	12	5780	11 000	11 000

**NADPÍNANIE NR. 2. STUPŇ**  $\lambda_0 = 400 \text{ kg/cm}^2$

Pri pätom predpätí napnutie sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 8 000 kg/cm<sup>2</sup>. Potom sa káble napnuté na napätie 12 000 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na napätie 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Pri vyložení strážneho kábla sa napnutie kábla zvýši na 13 250 kg/cm<sup>2</sup>. Káble sa napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> budú napnuté na 13 250 kg/cm<sup>2</sup> a začnú sa.

Predpínacia hodnota pre kábel č.	Počet drôtov	Predpínacia na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>	Napätie na- ťahov kg/cm <sup>2</sup>
1-1	6	12 000/13 250	11 457/12 500	11 457/12 500
3-3	12	12 000/13 250	22 867/25 280	22 867/25 280
6-6	9	12 000/13 250	17 117/18 060	17 117/18 060

DOPLNOK ÚP PREDPÍNANIE KESINE NOSIV SVETLOST 9-21m MONTÁŽNÉ Z PREDPÍNANÍ NR. 61	
PREDPÍNANIE NOSNÍKOV NR. 61 V DVŮCH STUPŇOCH	15

## **FOTODOKUMENTACE**

### **FOTO č.1**

Pohled na most z pravé strany.

### **FOTO č.2**

Místo provedení sondy SK1 do vozovky.

### **FOTO č.3**

Dokumentace vývrtu v sondě SK1.

### **FOTO č.4**

Místo provedení sondy SK2 do vozovky.

### **FOTO č.5**

Dokumentace vývrtu v sondě SK2.

POZN.: Podrobná fotodokumentace konstrukcí a poruch mostu byla provedena v rámci mimořádné hlavní prohlídky a je uvedena v příloze č.12 této zprávy.

## FOTODOKUMENTACE



## FOTODOKUMENTACE



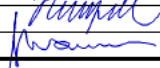



## **NÁVRH OPATŘENÍ A ODHAD NÁKLADŮ**



# 350-004

## Přibyslav

 <small>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</small> <small>S. F. O.</small>	vypracoval	ING. T. HUMPAL		investor	KSUS Vysočina
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL		zak. číslo	17-11-061
	techn. kontrola	ING. L. VANER		datum	11/2017
	akce:			stupeň	TP
V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 533	Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi			měřítko	
	příloha:			č. přílohy:	paré:
	Návrh opravy			-	

### PŘÍLOHA č.12

## 350-004 Příbyslav

### Návrh opravy

Jedná se o šikmý most o dvou prostě uložených polích. Nosnou konstrukci tvoří 12ks prefabrikovaných předpjatých nosníků typu KA-61 pro světlost 18.0m výšky 85cm. Šikmost pravá 45°. Stavební stav VI velmi špatný.

Varianty návrhu oprav jsou sestaveny v pořadí podle zadávacích podmínek:

1. Sanace pohledových ploch spodní stavby a podhledu nosníků. Oprava říms a záchytných zařízení.
2. Obnova mostního svršku se spřahující železobetonovou deskou, novou celoplošnou hydroizolací. Sanace spodní stavby a podhledu nosníků.
3. Výměna nosné konstrukce včetně spodní stavby. Při vhodně zvolené konstrukci lze vypustit střední pilíř.

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	40.0	14.0	15 000 Kč	8 400 000 Kč	10	840 000 Kč	19	23	67
2	40.0	14.0	25 000 Kč	14 000 000 Kč	20	700 000 Kč	28	35	101
3	40.0	14.0	60 000 Kč	33 600 000 Kč	100	336 000 Kč	50	120	180

Variantu 1 nedoporučuji. Nelze zajistit odpovídající životnost, neřeší problémy zatékání do konstrukce.


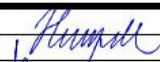
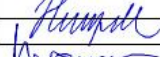

## **STATICKÝ VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI**





# 350-004

## Přibyslav


 <small>PROJEKTOVÁKANCELÁŘ s. r. o.</small>	vypracoval	ING. T. HUMPAL		investor	KSUS Vysočina
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL		zak. číslo	17-11-061
	techn. kontrola	ING. L. VANER		datum	11/2017
	akce:			stupeň	ZAT
V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 533	Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi			měřítko	
	příloha:			č. přílohy:	paré:
	Statický výpočet zatížitelnosti			-	

<b>VANER</b> <small>PROJEKTOVÁNÍ A KONSULTACE</small>	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi Objekt: 350-004 Přibyslav	str.1 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---	--

# Statický výpočet

## Obsah:

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>2</b>
1.1. VŠEOBECNĚ .....	2
1.2. POPIS KONSTRUKCE .....	2
1.3. PŘEDPOKLADY VÝPOČTU .....	2
1.4. LITERATURA .....	3
<b>2. STATICKÝ VÝPOČET .....</b>	<b>3</b>
2.1. GEOMETRIE .....	3
2.1.1. Tvar konstrukce .....	3
2.1.2. Model konstrukce .....	6
2.2. ZATÍŽENÍ .....	11
2.2.1. Stálé zatížení .....	11
2.2.2. Pohyblivé zatížení .....	11
2.2.3. Vedlejší zatížení .....	14
2.2.4. Sestavené zatěžovací stavy .....	14
2.3. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL .....	16
2.3.1. Průběh vnitřních sil .....	16
2.3.2. Rekapitulace vnitřních sil .....	18
2.4. ZATÍŽITELNOST .....	18
2.4.1. Moment únosnosti .....	18
2.4.2. Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel a prvků .....	18
<b>3. ZÁVĚR .....</b>	<b>21</b>

 <small>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</small>	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi Objekt: 350-004 Přibyslav	str.2 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	--

# 1. Úvod

## 1.1. Všeobecně

Jedná se o most ev.č.350-004 Přibyslav, ulice Rašínova, okres Havlíčkův Brod. Most převádí komunikaci II. třídy přes Sázavu.

## 1.2. Popis konstrukce

Jedná se o šikmý most o dvou prostě uložených polích. Nosnou konstrukci tvoří 12ks prefabrikovaných předpjatých nosníků typu KA-61 pro světlost 18.0m výšky 85cm. Šikmost pravá 45°. Na nosnících je skladba vrstev v celkové tloušťce proměnné od 19cm do 29cm.

Opěry i pilíř jsou z betonu, křídla rovnoběžná.

## 1.3. Předpoklady výpočtu

Zatížitelnost je stanovena ze známých dimenzačních momentů typových nosníků, zjištění návrhového momentu srovnávacím výpočtem není nutné.


Most byl podle dostupných informací postaven v roce 1967, kdy pro návrh mostů platila norma ČSN 73 6202 (období 1953-1969).

Příčné spojení nosníků petlicovým spojem monolitické dobetonávky podélných spar je nahrazeno roznášecí deskou. Její vliv na redistribuci vnitřních sil je připočten procentuálně k namáhání nosníků.

Rozhodujícím prvkem pro zatížitelnost jsou předpjaté nosníky a jejich únosnost v podélném směru.

Přetížení mostu zvýšeným vozovkovým souvrstvím je uvažováno jako konstantní a to v maximální tloušťce.

Pro výpočet je použit model prostě uloženého prutového roštu s roznášecí deskou, šikmé rozpětí 18.8m, šikmost pravá 45° šířka nosné konstrukce 12.0m.

 <small>PROJEKTOVÁNÍ KANCELAR</small>	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi Objekt: 350-004 Přibyslav	str.3 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	--

## 1.4. Literatura

### Normy:

- ČSN 73 6220 Evidence mostů pozemních komunikací
- ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
- ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací

### Programy:

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

### Podklady:

- Mostní list
- Hlavní mostní prohlídka
- Mimořádná mostní prohlídka
- Diagnostický průzkum

### Literatura:

- Statické tabulky
- Pomůcka pro určování zatížitelnosti starších mostů

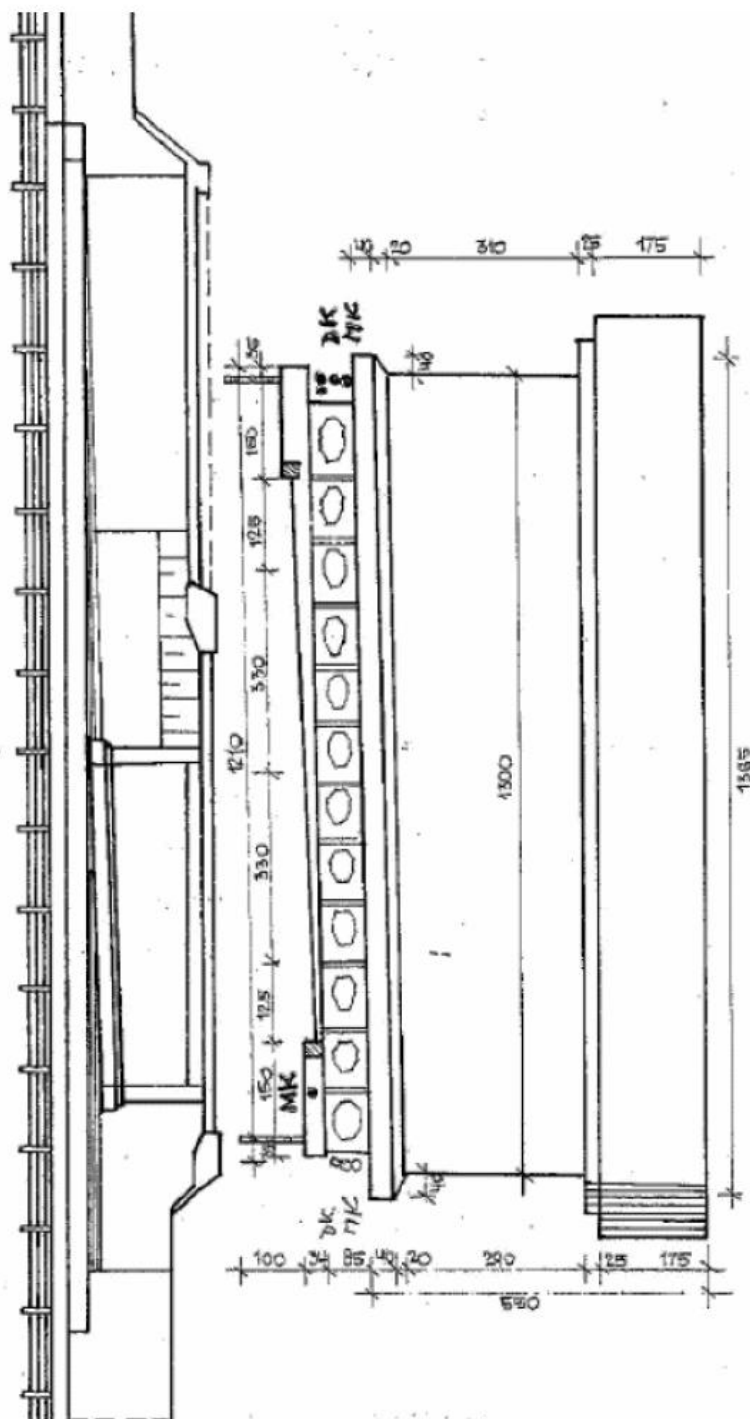
## 2. Statický výpočet

### 2.1. Geometrie

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

#### 2.1.1. Tvar konstrukce

Tvar konstrukce je převzatý z grafických příloh diagnostického průzkumu.



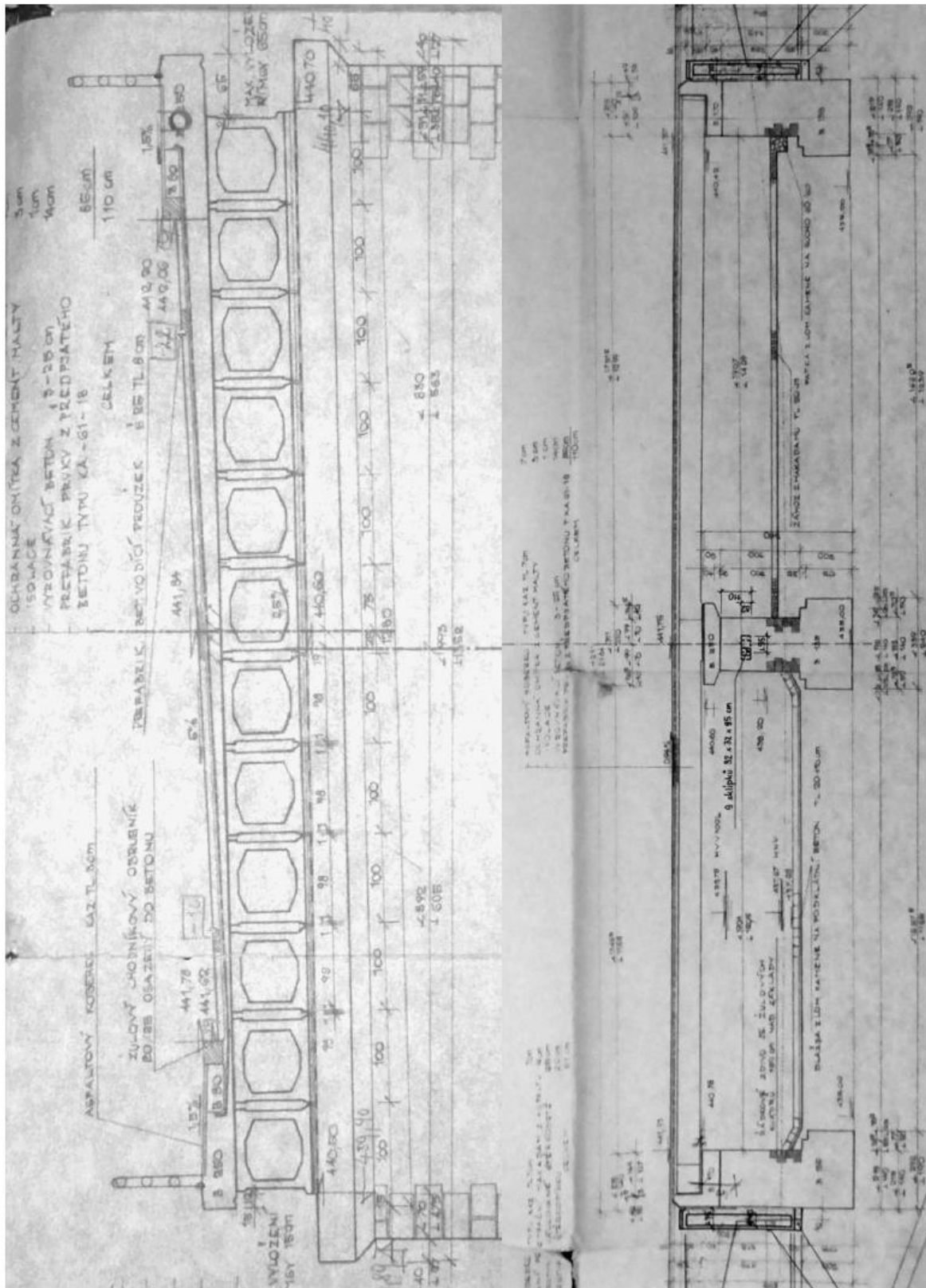


**VANER**

Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Příbyslavi  
Objekt: 350-004 Příbyslav

str.5

Statický výpočet zatížitelnosti

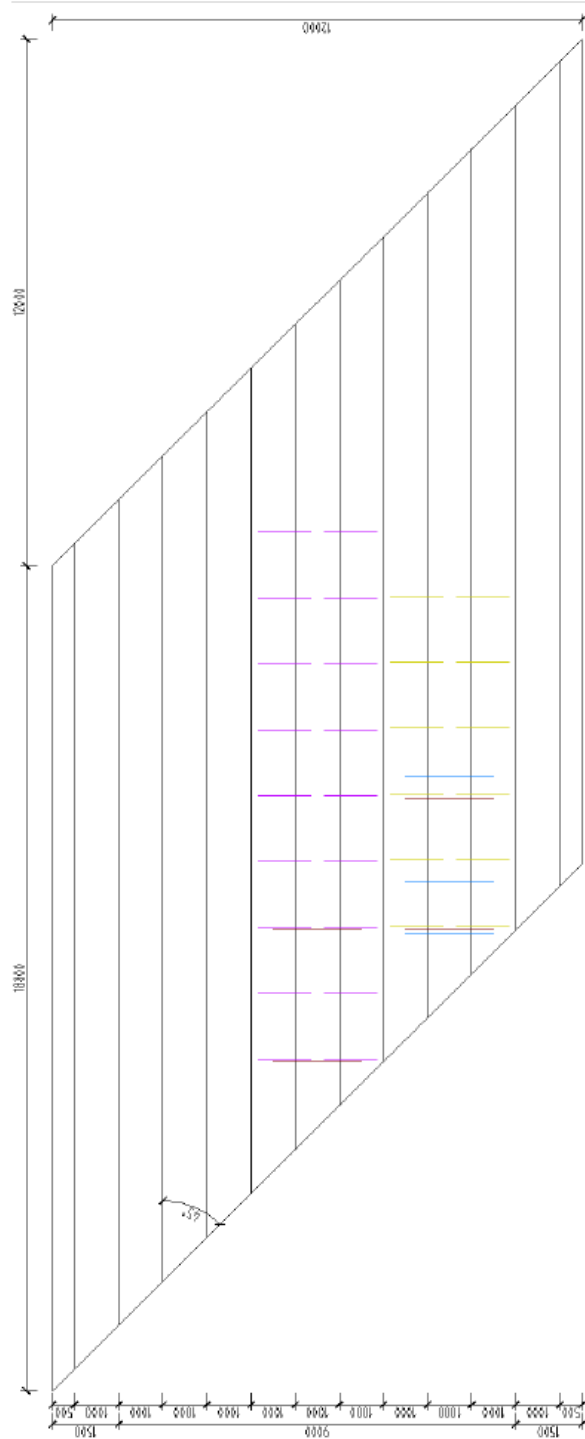



### 2.1.2. Model konstrukce

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

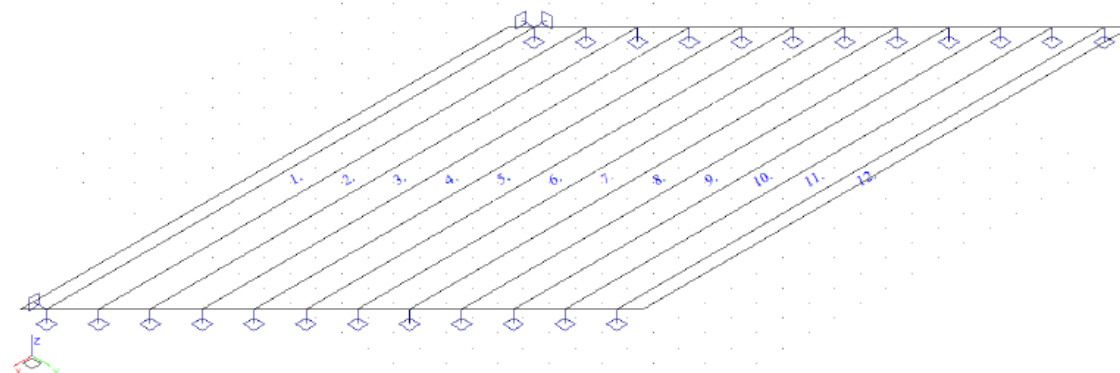
Model nosné konstrukcie je zvolen jako šikmá deska prostě uložená.

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

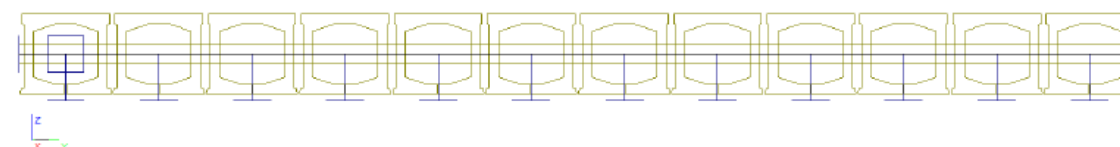


	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Příbyslavi Objekt: 350-004 Příbyslav	str.7 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	--

### Model v axonometrii



### Model v příčném řezu



### Údaje o konstrukci

Jméno projektu	NK	Prutů	12	Geometrie - délky	m
Autor projektu	Ing.T.Humpal	Ploch	1	Geometrie - úhly	deg
Popis projektu	KA-61	Zatížení	526	Průřezy - délky	m
Rozměr projektu	Prostor	Podpor	24	Zatížení, výsledky - síly	kN
Datum	14.11.2017	Bodů	0	Zatížení, výsledky - napětí	kPa
Čas	14:41	Linii	53	Zatížení, výsledky - délky	m
		Ploch	0	Deformace - posuny	m
		Kontaktů	12	Deformace - natočení	deg
		Materiálů	1	Čas	sec
		Průřezů	1	Teplota	°C
		Tloušťek	1	Hmota	t
		Podloží	0		
		Skupin	4		
		Zat. stavů	58		


### Výpis zadaných 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	125.298	313.246
celkem		313.246



	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Příbyslavi Objekt: 350-004 Příbyslav	str.8 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	--

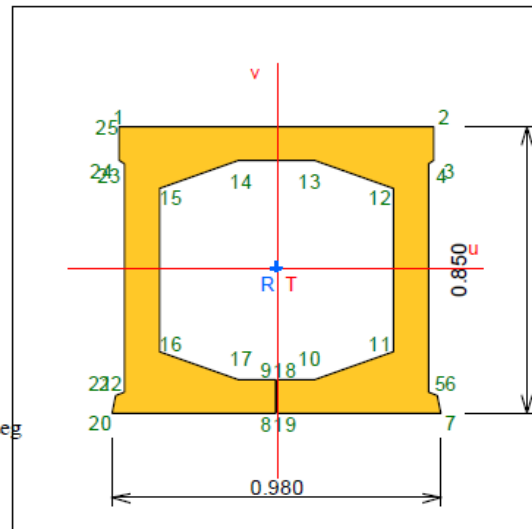
### Výpis zadaných průřezů:

#### Průřez : KA-61\_18m

Rozměry :  
 Šířka 0.98m  
 Výška 0.85m

#### Průřezové charakteristiky :

průřezová plocha :  $A = 0.3554 \text{ m}^2$   
 první hlavní moment setrvačnosti :  $I_u = 0.034521 \text{ m}^4$   
 druhý hlavní moment setrvačnosti :  $I_v = 0.037698 \text{ m}^4$   
 moment setrvačnosti k ose Y :  $I_y = 0.034521 \text{ m}^4$   
 moment setrvačnosti k ose Z :  $I_z = 0.037698 \text{ m}^4$   
 odklon hlavních os momentu setrvačnosti :  $-6.76007\text{e-}014 \text{ deg}$   
 "teplotní koeficient" Temp Y :  $\text{TempY} = 0.040613 \text{ m}^3$   
 "teplotní koeficient" Temp Z :  $\text{TempZ} = 0.0384674 \text{ m}^3$   
 koeficient smykové poddajnosti Y :  $A_y/A = 0.553068$   
 koeficient smykové poddajnosti Z :  $A_z/A = 0.491768$   
 poloha těžiště vztažená k zadávacím souř. osám :  $e_y = 0 \text{ m}$  :  $e_z = 0.426192 \text{ m}$   
 poloha těžiště vztažená k prvnímu vrcholu prvního průřezu :  $e_y = 0.47 \text{ m}$  :  $e_z = -0.423808 \text{ m}$   
 moment tuhosti v prostém kroucení :  $I_k = 0.00552278 \text{ m}^4$   
 modul průřezu :  $W_{yh} = 0.0814544 \text{ m}^3$  :  $W_{yd} = 0.0809987 \text{ m}^3$  :  $W_z = 0.0769347 \text{ m}^3$   
 poloměr setrvačnosti :  $i_y = 0.311661 \text{ m}$  :  $i_z = 0.325687 \text{ m}$   
 plastický průřezový modul :  $W_{pl.y} = 0.10278 \text{ m}^3$  :  $W_{pl.z} = 0.106572 \text{ m}^3$




#### Další údaje o průřezu :

natočení průřezu :  $\alpha = 0 \text{ deg}$   
 poloha referenčního bodu :  $y = 0 \text{ m}$  :  $z = 0 \text{ m}$   
 přiřazený materiál : BETON  
 objem 1 metru průřezu :  $0.3554 \text{ m}^3$   
 plocha 1 metru průřezu - vnější :  $6.30188 \text{ m}^2$   
 hmotnost 1 metru pro přiřazený materiál :  $0.8885 \text{ t}$

#### Souřadnice vrcholů průřezu:

Vrchol č. 1 :  $y = -0.47 \text{ m}$  :  $z = 0.423808 \text{ m}$   
 Vrchol č. 2 :  $y = 0.47 \text{ m}$  :  $z = 0.423808 \text{ m}$   
 Vrchol č. 3 :  $y = 0.47 \text{ m}$  :  $z = 0.323808 \text{ m}$   
 Vrchol č. 4 :  $y = 0.45 \text{ m}$  :  $z = 0.313808 \text{ m}$   
 Vrchol č. 5 :  $y = 0.45 \text{ m}$  :  $z = -0.366192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 6 :  $y = 0.48 \text{ m}$  :  $z = -0.376192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 7 :  $y = 0.49 \text{ m}$  :  $z = -0.426192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 8 :  $y = 0.005 \text{ m}$  :  $z = -0.426192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 9 :  $y = 0.005 \text{ m}$  :  $z = -0.326192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 10 :  $y = 0.11 \text{ m}$  :  $z = -0.326192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 11 :  $y = 0.35 \text{ m}$  :  $z = -0.246192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 12 :  $y = 0.35 \text{ m}$  :  $z = 0.243808 \text{ m}$   
 Vrchol č. 13 :  $y = 0.11 \text{ m}$  :  $z = 0.323808 \text{ m}$   
 Vrchol č. 14 :  $y = -0.11 \text{ m}$  :  $z = 0.323808 \text{ m}$   
 Vrchol č. 15 :  $y = -0.35 \text{ m}$  :  $z = 0.243808 \text{ m}$   
 Vrchol č. 16 :  $y = -0.35 \text{ m}$  :  $z = -0.246192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 17 :  $y = -0.11 \text{ m}$  :  $z = -0.326192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 18 :  $y = -0.005 \text{ m}$  :  $z = -0.326192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 19 :  $y = -0.005 \text{ m}$  :  $z = -0.426192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 20 :  $y = -0.49 \text{ m}$  :  $z = -0.426192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 21 :  $y = -0.48 \text{ m}$  :  $z = -0.376192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 22 :  $y = -0.45 \text{ m}$  :  $z = -0.366192 \text{ m}$   
 Vrchol č. 23 :  $y = -0.45 \text{ m}$  :  $z = 0.313808 \text{ m}$   
 Vrchol č. 24 :  $y = -0.47 \text{ m}$  :  $z = 0.323808 \text{ m}$   
 Vrchol č. 25 :  $y = -0.47 \text{ m}$  :  $z = 0.423808 \text{ m}$

 <small>PROJEKTOVÁNÍ A INŽENÝRING</small>	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi Objekt: 350-004 Přibyslav	str.9 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	--

### *Výpis zadaných tloušťek:*

Označení	Materiál	Tloušťka [m]
spoj_deska	*BETON	0.200

### *Výpis prutových dílců - parametry prutů:*

Prut	Typ prutu	Průřez l	Působení	Délka [m]	Objem [m3]	Skupina
1	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1
2	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1
3	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1
4	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1
5	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1
6	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1
7	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1
8	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1
9	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1
10	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1
11	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1
12	Obecný	KA-61_18m	Běžný	18.800	6.682	Skupina č.1

### *Výpis prutových dílců - souřadnice vrcholů:*

Prut	Počátek [m]	Konec [m]
1	14.900,-5.500,0.000	-3.900,-5.500,0.000
2	13.900,-4.500,0.000	-4.900,-4.500,0.000
3	12.900,-3.500,0.000	-5.900,-3.500,0.000
4	11.900,-2.500,0.000	-6.900,-2.500,0.000
5	10.900,-1.500,0.000	-7.900,-1.500,0.000
6	9.900,-0.500,0.000	-8.900,-0.500,0.000
7	8.900,0.500,0.000	-9.900,0.500,0.000
8	7.900,1.500,0.000	-10.900,1.500,0.000
9	6.900,2.500,0.000	-11.900,2.500,0.000
10	5.900,3.500,0.000	-12.900,3.500,0.000
11	4.900,4.500,0.000	-13.900,4.500,0.000
12	3.900,5.500,0.000	-14.900,5.500,0.000

### *Výpis plošných dílců - parametry ploch:*


Plocha	Typ plochy	Deska	Tloušťka [m]	Objem [m3]	Skupina
1	Rovinná deska	Tenká deska	0.200	45.120	Skupina č.1

### *Výpis plošných dílců - souřadnice vrcholů ploch:*

Plocha	Hrana	Počátek [m]	Konec [m]
Polygon1	1	15.400,-6.000,0.000	-3.400,-6.000,0.000
	2	-3.400,-6.000,0.000	-15.400,6.000,0.000
	3	-15.400,6.000,0.000	3.400,6.000,0.000
	4	3.400,6.000,0.000	15.400,-6.000,0.000

**Výpis zatěžovacích stavů :**

Jméno	Koeficient	Komentář	Typ zatížení	Skupina	Parametry	Výběrový
G	1.000	stálé zatížení	Perm - stálé	0	Perm	Ne
Vn2n	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n1	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n2	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n3	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n4	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n5	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n6	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n7	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n8	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n9	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n10	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n11	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n12	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n13	1.250	normální dvounápravy 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vr2n	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n1	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n2	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n3	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n4	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n5	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n6	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n7	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n8	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n9	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n10	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n11	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n12	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n13	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr3n	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n1	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n2	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n3	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n4	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n5	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n6	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n7	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n8	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n9	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n10	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n11	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n12	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n13	1.250	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr6n	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Vr6n1	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Vr6n2	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Vr6n3	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Vr6n4	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Vr6n5	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Vr6n6	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Vr6n7	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Vr6n8	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Vr6n9	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Ve9n	1.050	vyjimečná devítináprava 120t	Short - krátkodobé	5	Short !	Ano
Ve9n1	1.050	vyjimečná devítináprava 120t	Short - krátkodobé	5	Short !	Ano
Ve9n2	1.050	vyjimečná devítináprava 120t	Short - krátkodobé	5	Short !	Ano
Ve9n3	1.050	vyjimečná devítináprava 120t	Short - krátkodobé	5	Short !	Ano
Ve9n4	1.050	vyjimečná devítináprava 120t	Short - krátkodobé	5	Short !	Ano

 PROJEKTOVÁKANCELÁŘ	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi Objekt: 350-004 Přibyslav	str.11 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

## 2.2. Zatížení

### 2.2.1. Stálé zatížení

Zatížení vlastní tíhou roštu nosné konstrukce je v programu vygenerováno ze zadaných geometrických a materiálových charakteristik aplikací gravitačního zrychlení  $10\text{m/s}^2$ . Ostatním stálé zatížení je stanoveno následovně:

$$q_{\text{nosník}} = 0.3554 \cdot 25 = 8.885 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{spary}} = 0.1 \cdot 0.68 \cdot 25 = 1.7 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{vozovky+vyrovnavky}} = 0.29 \cdot 25 = 7.25 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{rimy-chodníky}} = 0.47 \cdot 25 = 11.75 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{rimsa}} = 0.2 \cdot 0.47 \cdot 25 = 2.35 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{zabradli}} = 1.5 \text{ kN/m}$$

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

### 2.2.2. Pohyblivé zatížení

Nahodilé zatížení je sestaveno podle ČSN 73 6222 pro zatížení normální dvounápravovými vozidly po 32t, výhradní a to dvounápravovým vozidlem 32t, třínápravovým vozidlem 32t a šestinápravovým vozidlem 80t a pro zatížení vyjimečné devítinápravovým vozidlem 120t. Normální a výhradní zatížení je osazeno v krajních jízdních pruzích šířky 3.0m, vyjimečné zatížení je umístěno v ose mostu.

Pro vystižení extrémů ohybových momentů v podélném směru je simulován pojezd po 1.0m, vzhledem k šikmosti nelze přesně použít Winklerova kritéria.

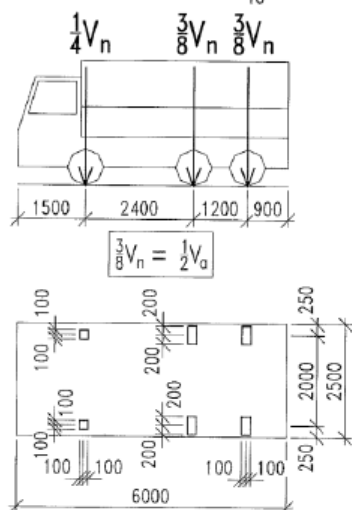
Dynamický součinitel je uvažován hodnotou  $\delta=1.25$ , pro vyjimečné zatížení  $\delta=1.05$ .

Brzdné síly nemají na stanovení zatížitelnosti vliv.

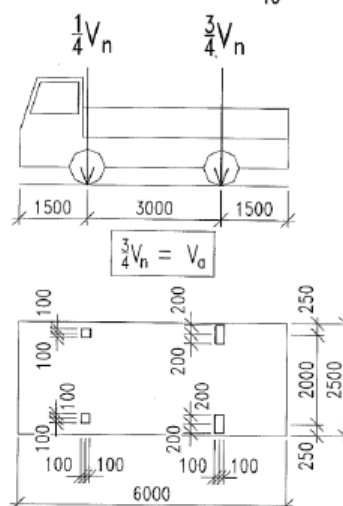
ČSN 73 6222

Rozměry v mm

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



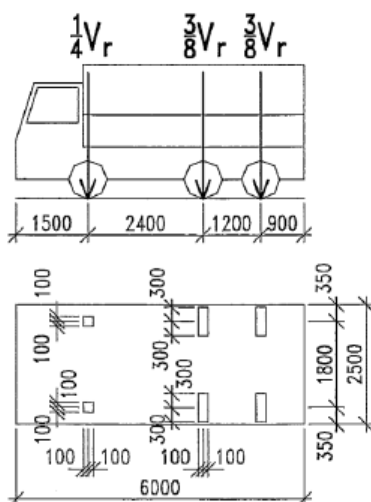
b) dvounápravové vozidlo  $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} < 16 t$



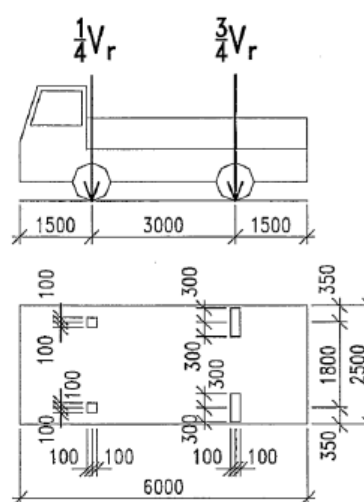
POZNÁMKA Zatížení přední nápravy vozidla  $\frac{1}{4} V_{nw}$  je nahrazeno ekvivalentním rovnoměrným zatížením v příslušném zatěžovacím pruhu ( $2,5v_n$  v zatěžovacím pruhu č. 1 a č. 2, resp.  $v_n$  v zatěžovacím pruhu č. 3 a č. 4)

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

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

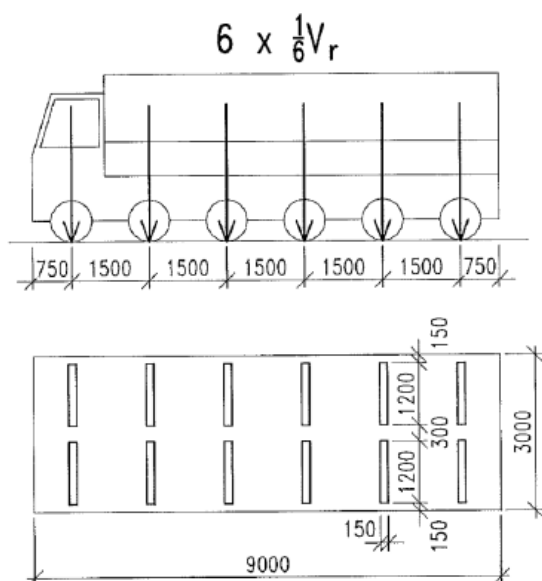


b) dvounápravové vozidlo  $V_r = \frac{1}{10} V_{rw} < 16 t$



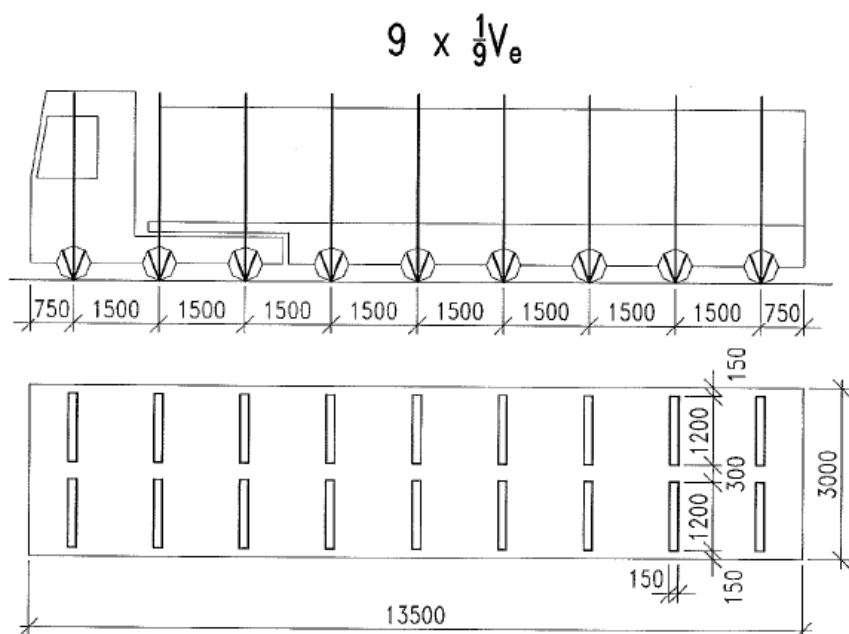
Obrázek 7.4 – Schéma dvounápravového a třínápravového vozidla pro stanovení výhradní zatžitelnosti  $V_r$






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

$$p = \frac{800}{6 \cdot 2 \cdot 1.2} = 55.555 \text{ kN/m}$$



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

$$p = \frac{1200}{9 \cdot 2 \cdot 1.2} = 55.555 \text{ kN/m}$$

	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Příbyslavi Objekt: 350-004 Příbyslav	str.14 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

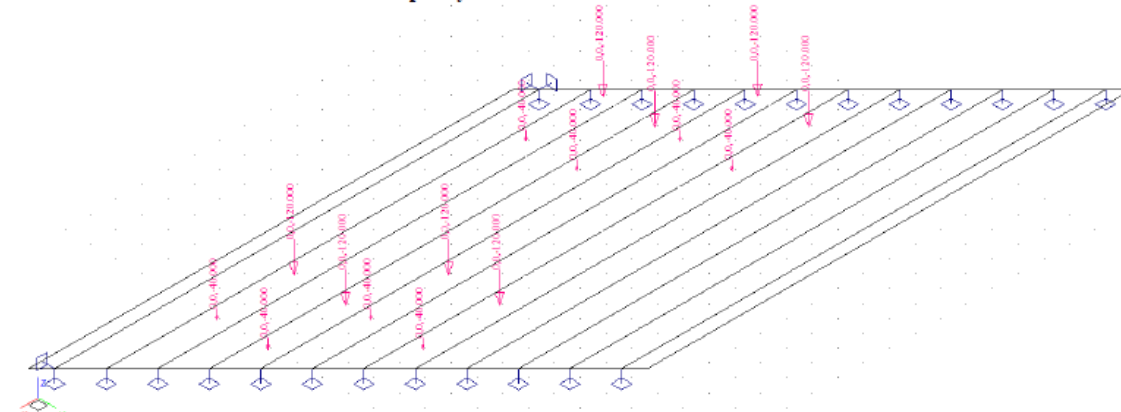
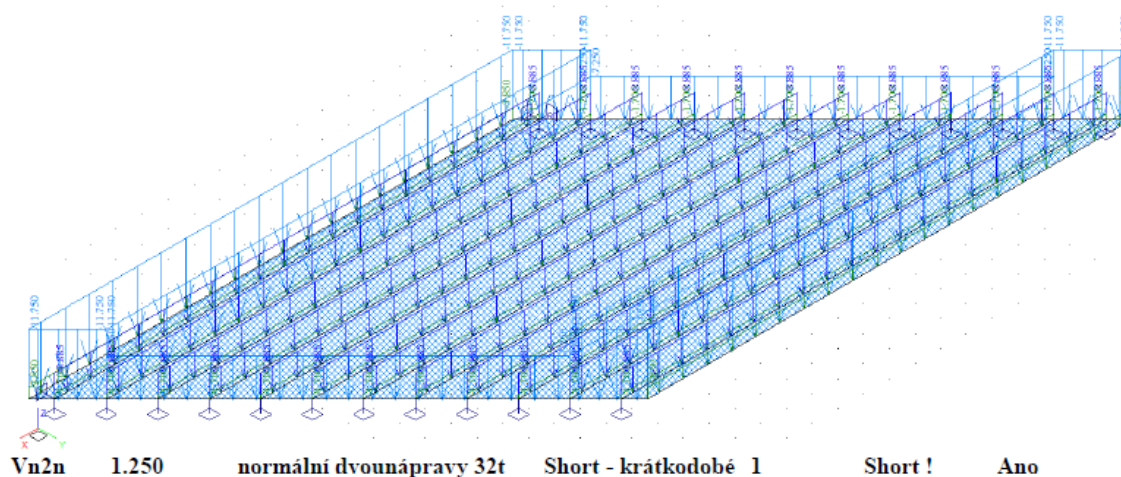
### 2.2.3. Vedlejší zatížení


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

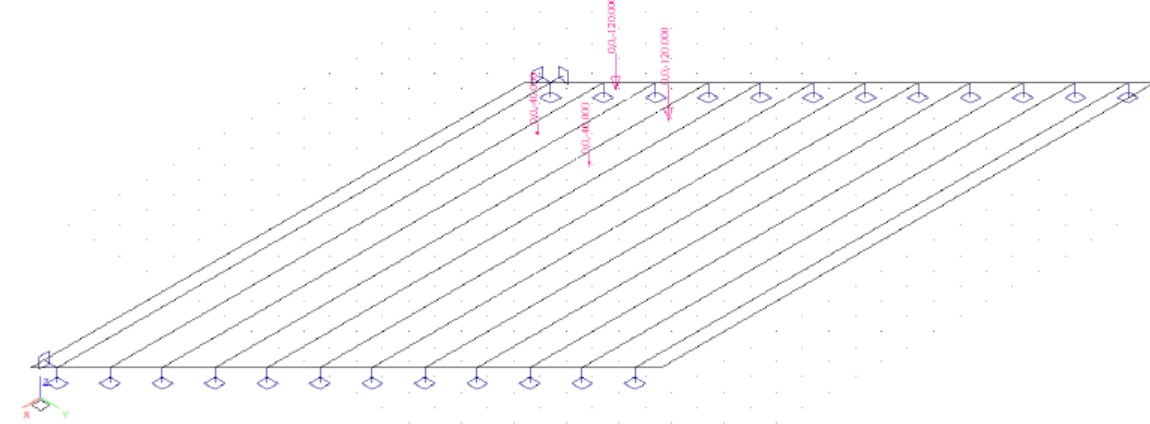
Rekapitulace sestavených zatěžovacích stavů na výpočetním modelu nosné konstrukce mostu je provedena výpisem z použitého výpočetního programu výše. Vybrané zatěžovací stavy jsou zobrazeny následně.

Jméno	Koeficient	Komentář	Typ zatížení	Skupina	Parametry	Výběrový
G	1.000	stálé zatížení	Perm - stálé	0	Perm	Ne
Vn2n	1.250	normální dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vr2n	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr3n	1.250	výhradní třínáprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr6n	1.250	výhradní šestnáprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Ve9n	1.050	vyjimečná devítináprava 120t	Short - krátkodobé	5	Short !	Ano
G	1.000	stálé zatížení	Perm - stálé	0	Perm	Ne

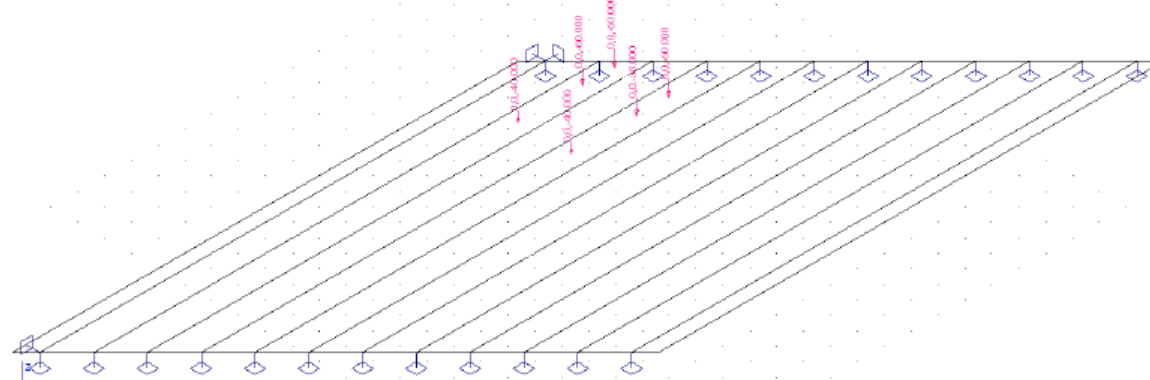


	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Příbyslavi Objekt: 350-004 Příbyslav	str.15 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

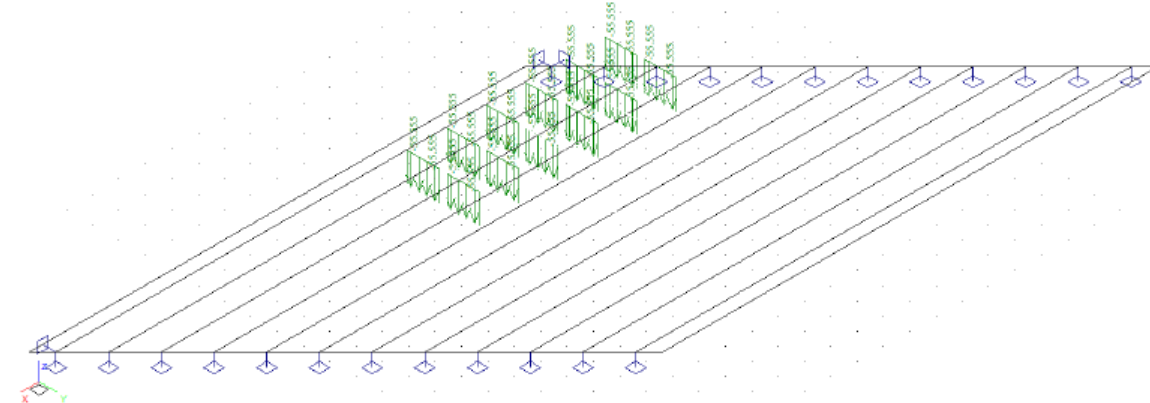
Vr2n 1.250 výhradní dvounáprava 32t Short - krátkodobé 2 Short ! Ano




Vr3n 1.250 výhradní třináprava 32t Short - krátkodobé 3 Short ! Ano



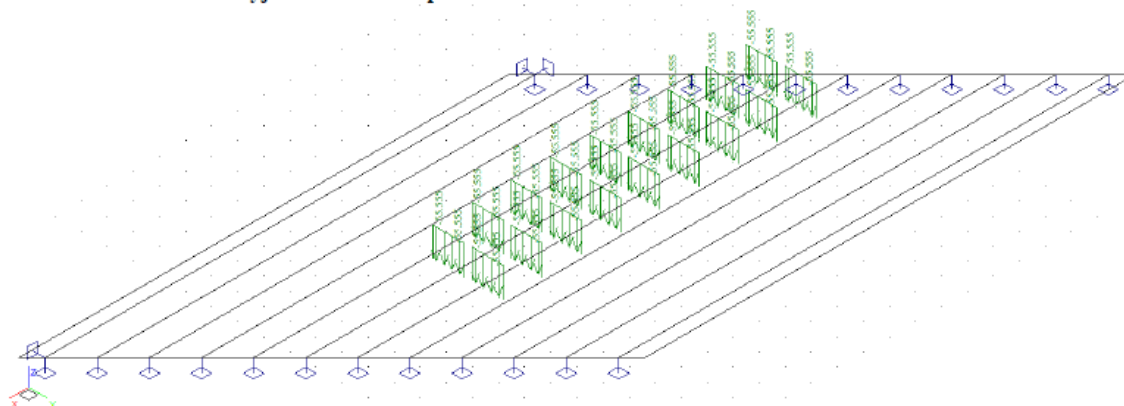
Vr6n 1.250 výhradní šestináprava 80t Short - krátkodobé 4 Short ! Ano





	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi Objekt: 350-004 Přibyslav	str.16 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

Ve9n 1.050 vyjimečná devitináprava 120t Short - krátkodobě 5 Short ! Ano

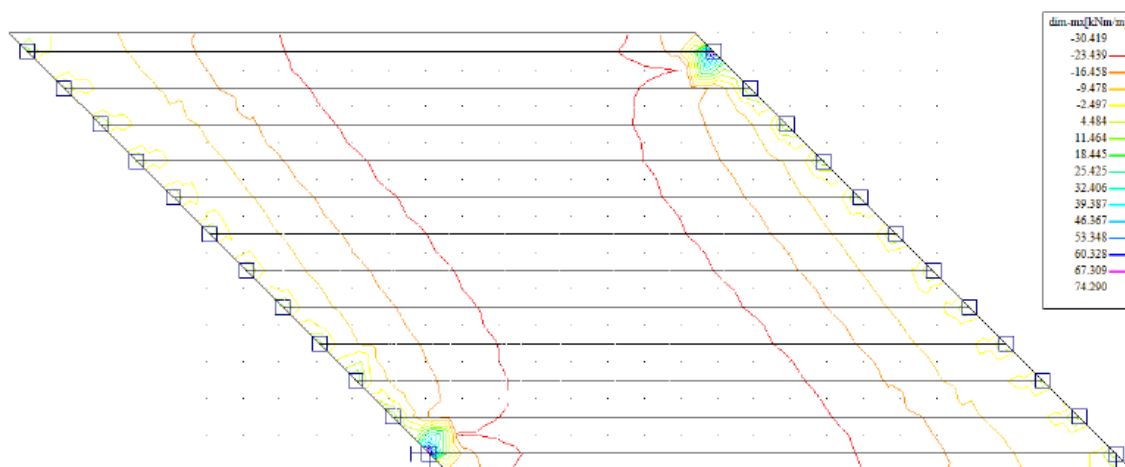
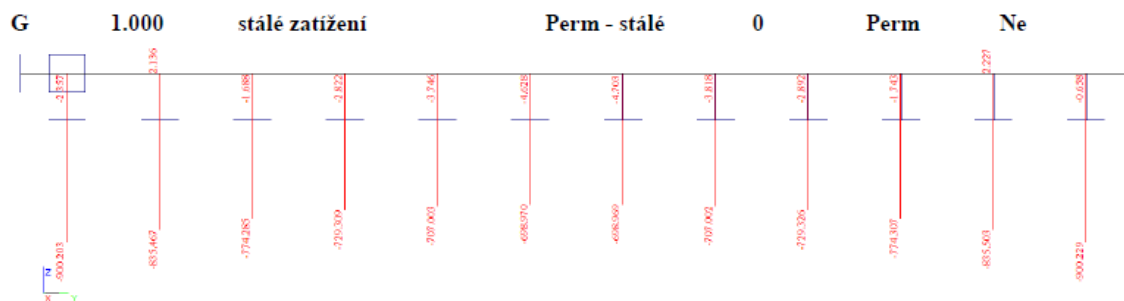


## 2.3. Výpočet vnitřních sil

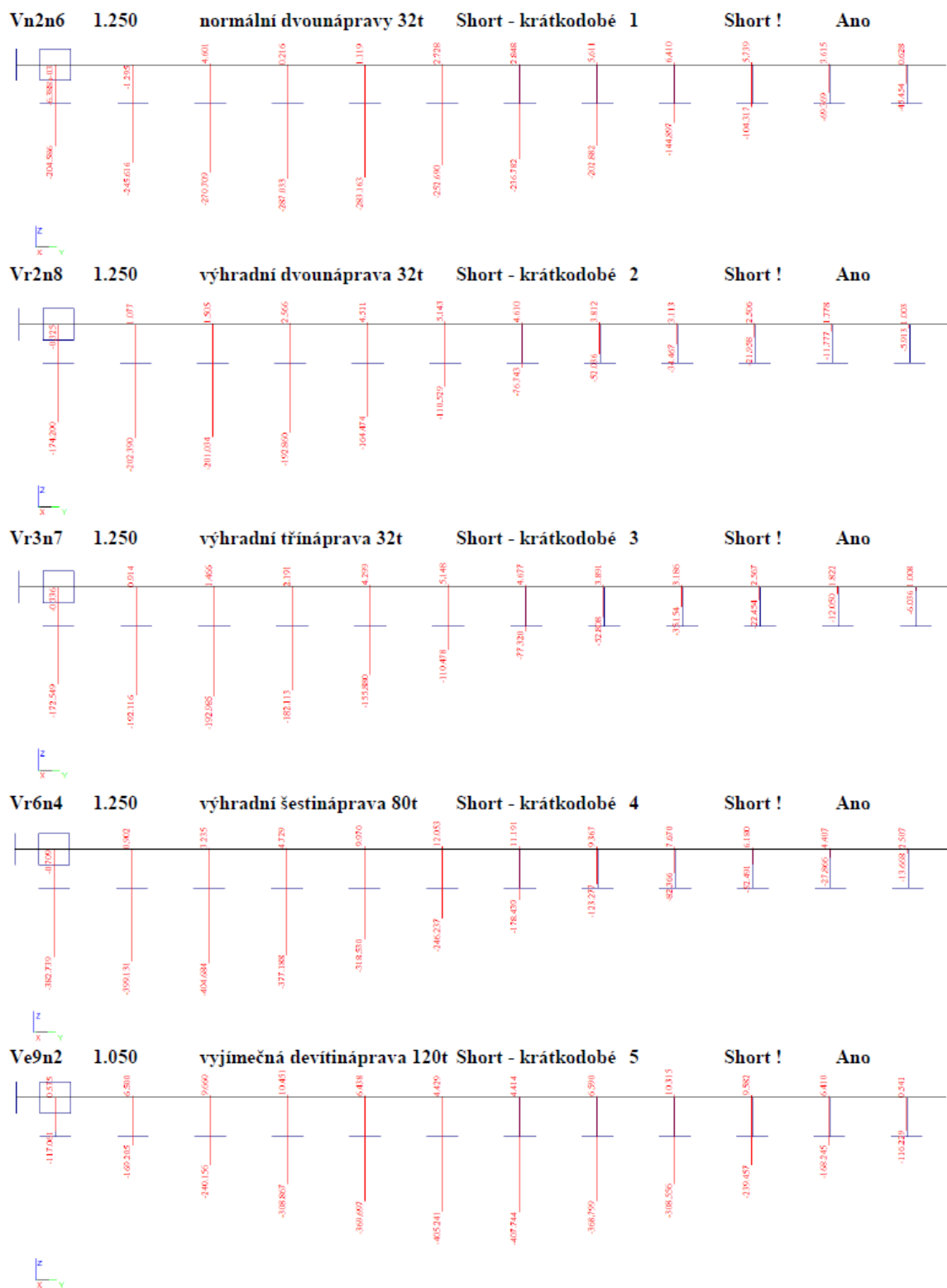
Výpočet namáhání trámů je proveden pomocí programu FEAT'2000 pro řešení konstrukcí metodou konečných prvků. Kompletní vstupní a výstupní data jsou archivována u zpracovatele statického výpočtu, s ohledem na množství údajů jsou přiloženy pouze vybrané údaje, grafy a schémata.


### 2.3.1. Průběh vnitřních sil

Přiloženy jsou pouze průběhy ohybových momentů v nosnících v kNm a u stálého zatížení i v desce v kNm/m včetně vlivu kroucení (dimMx).



<b>VANER</b> <small>PROJEKTOVÁNÍ A KANCELAR</small>	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi Objekt: 350-004 Přibyslav	str.17 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---	---



 <small>PROJEKTOVÁNÍ KANCELÁŘ</small>	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi Objekt: 350-004 Přibyslav	str.18 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

### 2.3.2. Rekapitulace vnitřních sil

Rekapitulace je provedena pouze pro rozhodující vnitřní síly (momenty) a rozhodující prvek mostu (hlavní nosníky) tak, aby bylo možné stanovit zatížitelnost nejnamáhavějšího prvku v nejnamáhavějším profilu rozhodující vnitřní silou.

V tabulce jsou uvedeny hodnoty ohybového momentu v kNm pro jednotlivé nosníky:

zatížení/My [kNm/nosník]	1	2	3	4	5	6	$\delta$
G0 - stálé zatížení	900	835	774	729	707	698	1.00
Vn2N - normální dvounáprava 32t	213	257	277	287	283	262	1.25
Vr2N - výhradní dvounáprava 32t	174	202	203	187	165	119	1.25
Vr3N - výhradní třínáprava 32t	172	192	193	182	155	110	1.25
Vr6N - výhradní šestnáprava 80t	385	399	404	377	319	246	1.25
Ve9N - vyjíměčná devítináprava 120t	117	169	240	308	369	407	1.05

Ohybový moment přenášený deskou v případě stálého zatížení činí 39kNm/m, resp.39kNm/nosník. To je cca 4.3%, což lze zanedbat.

## 2.4. Zatížitelnost

### 2.4.1. Moment únosnosti

Moment únosnosti je určen podle dimančních hodnot typových prvků KA-61 pro světlost 18m:

$$M_u = 1353.0 \text{ kNm/nosník}$$

### 2.4.2. Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel a prvků

Zatížitelnost je určena podle vztahu:

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

Výpočet zatížitelnosti je proveden v následující tabulce pro jednotlivé posuzované prvky a typy zatížení. Momenty jsou přitom z kNm/m desky přepočteny na šířku nosníku na kNm/0.5m, resp. kNm/nosník.

**Nosník č.1**

zatížitelnost	$M_d$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	900.0	1.25	213.0	32	54.4
výhradní dvounáprava	1353.0	900.0	1.25	174.0	32	66.6
výhradní třínáprava	1353.0	900.0	1.25	172.0	32	67.4
výhradní šestináprava	1353.0	900.0	1.25	385.0	80	75.3
vyjímecná devitináprava	1353.0	900.0	1.05	117.0	120	442.5

**včetně redistribuce vlivem desky:**

zatížitelnost	$M_d$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	938.7	1.25	222.2	32	47.7
výhradní dvounáprava	1353.0	938.7	1.25	181.5	32	58.4
výhradní třínáprava	1353.0	938.7	1.25	179.4	32	59.1
výhradní šestináprava	1353.0	938.7	1.25	401.6	80	66.0
vyjímecná devitináprava	1353.0	938.7	1.05	122.0	120	388.0

**Nosník č.2**

zatížitelnost	$M_d$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	835.0	1.25	257.0	32	51.6
výhradní dvounáprava	1353.0	835.0	1.25	202.0	32	65.6
výhradní třínáprava	1353.0	835.0	1.25	192.0	32	69.1
výhradní šestináprava	1353.0	835.0	1.25	399.0	80	83.1
vyjímecná devitináprava	1353.0	835.0	1.05	169.0	120	350.3

**včetně redistribuce vlivem desky:**

zatížitelnost	$M_d$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	870.9	1.25	268.1	32	46.0
výhradní dvounáprava	1353.0	870.9	1.25	210.7	32	58.6
výhradní třínáprava	1353.0	870.9	1.25	200.3	32	61.6
výhradní šestináprava	1353.0	870.9	1.25	416.2	80	74.1
vyjímecná devitináprava	1353.0	870.9	1.05	176.3	120	312.6

**Nosník č.3**

zatížitelnost	$M_d$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	774.0	1.25	277.0	32	53.5
výhradní dvounáprava	1353.0	774.0	1.25	203.0	32	73.0
výhradní třínáprava	1353.0	774.0	1.25	193.0	32	76.8
výhradní šestináprava	1353.0	774.0	1.25	404.0	80	91.7
vyjímecná devitináprava	1353.0	774.0	1.05	240.0	120	275.7

**včetně redistribuce vlivem desky:**

zatížitelnost	$M_d$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	807.3	1.25	288.9	32	48.4
výhradní dvounáprava	1353.0	807.3	1.25	211.7	32	66.0
výhradní třínáprava	1353.0	807.3	1.25	201.3	32	69.4
výhradní šestináprava	1353.0	807.3	1.25	421.4	80	82.9
vyjímecná devitináprava	1353.0	807.3	1.05	250.3	120	249.2

#### Nosník č.4

zatížitelnost	$M_0$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	729.0	1.25	287.0	32	55.7
výhradní dvounáprava	1353.0	729.0	1.25	187.0	32	85.4
výhradní třínáprava	1353.0	729.0	1.25	182.0	32	87.8
výhradní šestináprava	1353.0	729.0	1.25	377.0	80	105.9
vyjimečná devitináprava	1353.0	729.0	1.05	308.0	120	231.5

**včetně redistribuce vlivem desky:**

zatížitelnost	$M_0$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	760.3	1.25	299.3	32	50.7
výhradní dvounáprava	1353.0	760.3	1.25	195.0	32	77.8
výhradní třínáprava	1353.0	760.3	1.25	189.8	32	79.9
výhradní šestináprava	1353.0	760.3	1.25	393.2	80	96.5
vyjimečná devitináprava	1353.0	760.3	1.05	321.2	120	210.8

#### Nosník č.5

zatížitelnost	$M_0$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	707.0	1.25	283.0	32	58.4
výhradní dvounáprava	1353.0	707.0	1.25	165.0	32	100.2
výhradní třínáprava	1353.0	707.0	1.25	155.0	32	106.7
výhradní šestináprava	1353.0	707.0	1.25	319.0	80	129.6
vyjimečná devitináprava	1353.0	707.0	1.05	369.0	120	200.1

**včetně redistribuce vlivem desky:**


zatížitelnost	$M_0$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	737.4	1.25	295.2	32	53.4
výhradní dvounáprava	1353.0	737.4	1.25	172.1	32	91.6
výhradní třínáprava	1353.0	737.4	1.25	161.7	32	97.5
výhradní šestináprava	1353.0	737.4	1.25	332.7	80	118.4
vyjimečná devitináprava	1353.0	737.4	1.05	384.9	120	182.8

#### Nosník č.6

zatížitelnost	$M_0$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	698.0	1.25	262.0	32	64.0
výhradní dvounáprava	1353.0	698.0	1.25	119.0	32	140.9
výhradní třínáprava	1353.0	698.0	1.25	110.0	32	152.4
výhradní šestináprava	1353.0	698.0	1.25	245.0	80	171.1
vyjimečná devitináprava	1353.0	698.0	1.05	407.0	120	183.9

**včetně redistribuce vlivem desky:**

zatížitelnost	$M_0$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounáprava	1353.0	728.0	1.25	273.3	32	58.5
výhradní dvounáprava	1353.0	728.0	1.25	124.1	32	128.9
výhradní třínáprava	1353.0	728.0	1.25	114.7	32	139.5
výhradní šestináprava	1353.0	728.0	1.25	255.5	80	156.5
vyjimečná devitináprava	1353.0	728.0	1.05	424.5	120	168.3

 PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ	Akce: Most ev.č.350-004 přes Sázavu u Přibyslavi Objekt: 350-004 Přibyslav	str.21 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---	---

### 3. Závěr

Zatížitelnost stávajícího mostu je stanovena metodou srovnávacího výpočtu zatížitelnosti dle ČSN 73 6222. Hodnoty zatížitelnosti jednotlivých typů vozidel jsou dále redukovány součinitelem stavebního stavu dle ČSN 73 6221. Stavební stav stávajícího mostu je hodnocen dle závěrů diagnostického průzkumu stupněm VI jako velmi špatný se součinitelem stavebního stavu  $\alpha=0.4$ .

typ zatížení	bez redukce	$\alpha$	po redukci
normální dvounápravová vozidla	47.7	0.4	19.1
výhradní dvounápravové vozidlo	58.4	0.4	23.4
výhradní třínápravové vozidlo	59.1	0.4	23.6
výhradní šestinápravové vozidlo	66.0	0.4	26.4
vyjíměčné devitinápravové vozidlo	168.3	0.4	67.3

Zatížitelnost stávajícího mostu dle kritérií ČSN 73 6222:

- normální zatížitelnost 19t dvounáprava
- výhradní zatížitelnost 23t třínáprava
- vyjíměčná zatížitelnost 67t devitináprava
- zatížení na nápravu 14.2t normální dvounáprava

Zatížitelnost stávajícího mostu vyžaduje osazení následujících dopravních opatření:

- dopravní značku č.B13 s hodnotou normální zatížitelnosti 19t
- dodatkovou tabulku č.E5 s hodnotou výhradní zatížitelnosti 23t

V Liberci, dne 21.11.2017  
Vypracoval Ing.T.Humpal

## **MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA MOSTU**