

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

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

e-mail : diagnostika.lb@volny.cz

IČO : 44564996, DIČ CZ 44564996,

KB Liberec č.ú. 821 840-461/ 0100

OR Ústi nad Labem oddíl C vložka 1875

### **Z P R Á V A č. 56/24**

#### **Diagnostický průzkum mostu ev.č.34765-1 přes Perlový potok KRÁSNÁ HORA**



Počet stran: 38  
Počet příloh: 13  
Datum: 15.6.2024

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

## **1.ÚVOD**

**OBJEDNAVATEL:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace

**STAVBA-OBJEKT:** most ev.č.34765-1, Krásná Hora

Na základě smlouvy o dílo byl proveden v květnu a v červnu 2024 diagnostický průzkum výše uvedeného mostního objektu. Most převádí silnici III/34765 přes Perlový potok u obce Krásná Hora.

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

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

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

#### **1.1.1. Zakládání mostu**

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

#### **1.1.2. Spodní stavba**

Opěry jsou provedeny jako betonové monolitické se železobetonovými úložnými prahy. Křídla jsou rovněž betonová monolitická.

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

Konstrukce mostu je provedena jako jednopolová šikmá. Nosnou konstrukci mostu tvoří 11 ks prefabrikovaných předpjatých nosníků KA-73 prostě uložených na opěry. Délka nosníků je 15 m.

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

## **2.PODKLADY PRŮZKUMU**

Zpracovatel tohoto diagnostického průzkumu získal od objednavatele jako podklad hlavní mostní prohlídku z roku 2023 (ing. Jan Tomek). Tato Hlavní mostní prohlídka je ve zprávě uvedena jako příloha č.2. Jako podklad dále sloužil mostní list uvedený v příloze č.3 této zprávy. V příloze č.4 jsou uvedeny části typového podkladu „Konstrukce cestných a dialničných mostov z prefabrikátov KA-73 části pro nosníky délky 15m“ zpracovaného Dopravoprojektem Bratislava v listopadu 1973, které se týkají daných nosníků. Tyto podklady byly převzaty z archivu zpracovatele průzkumu.

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

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

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

#### **3.1. ZKOUŠKY BETONU**

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

Při chemických zkouškách byla zjišťována hloubka karbonatace betonu opěr a nosníků. Stanovení hloubky karbonatace bylo uskutečněno na zkušebních místech na čerstvém lomu v místě odseknutí hrany betonu v místě sond. Samotné stanovení hloubky karbonatace bylo uskutečněno kolorimetrickým testem indikačním roztokem fenolftaleinu zkušebním postupem dle normy ČSN EN 14630. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č.1 spolu s krytím výztuže zjištěným v daném místě nedestruktivním měřením.

Pro orientaci v problému karbonatace je třeba alespoň zjednodušeně tento proces popsat, aby byl jasný vztah karbonatace a korozních procesů výztuže. Pokud karbonatace 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.

Pro dané prvky byla zároveň provedena nedestruktivní měření ke zjištění krytí výztuže. Měření bylo provedeno přístrojem PROFOMETR PM 8000 PROCEQ, přístrojem profometer 5 fy. PROCEQ a metodou GPR přístrojem HILTY X-SCAN PS1000. Výsledky měření krytí výztuže na místech se zjištěním karbonatace betonu jsou uvedena v kapitole 3.1.9. Měření GPR bylo kalibrováno v místech sond k výztuži a elektromagnetickým měřením. Zjištěné hodnoty maximální hloubky karbonatace  $d_{k,\text{max}}$  jsou uvedeny v tabulce č.1 včetně prvků, na kterých byla měření uskutečněna.

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

Zkušební místo	Konstrukční prvek	Hloubka karbonatace $d_{k,max}$ [mm]	Krytí výztuže [mm]
KB1	nosník KA73 č. 1 u opěry 1	7	předpínací výztuž - 35-44 třmínky 2-15
KB2	nosník KA73 č. 11 u opěry 1	3	předpínací výztuž 36-52 třmínky 0-5
KB3	nosník KA73 č. 4 u opěry 2	5	předpínací výztuž – neměřena třmínky 0-12
KB4	úložný práh opěry 1 pod nosníkem č.11	23	32-43
KB5	úložný práh opěry 1 pod nosníkem č.3	23	37-43
KB6	úložný práh opěry 2 pod nosníkem č.11	26	37-43

Z tabulky č.1 je patrné, že karbonatace betonu nosníků zasahuje pouze do malé hloubky. V místech měření byla předpínací výztuž nosníků uložena ve větší hloubce bez zasažení karbonatací. Třmínky lokálně zasahují do zkarbonatované vrstvy betonu, neboť jsou provedeny s nedostatečným krytím.

Pro úložné prahy opěr byla karbonatace zjištěna max 26 mm. Krytí výztuže úložných prahů je však větší cca 32 až 43 mm.

Hloubka karbonatace tak není parametrem, který by ohrožoval pasivaci výztuže v konstrukcích mostu. Pouze v lokálních místech na podhledu nosníků KA -73 byla zjištěna výztuž prakticky bez krycí vrstvy. Zde není výztuž chráněna.

### 3.1.2. STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ V BETONU

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

Tak, aby byl získán obraz o stavu konstrukcí z tohoto pohledu, byly odebrány vzorky betonu z různých míst a hloubek na deseti zkušebních místech. Celkem bylo odebráno 20 vzorků. Jednotlivá zkušební místa byla vybrána po předchozí celkové prohlídce v místech s projevy průsaků a s projevy potékání nebo výluhů.

Místa odběru vzorků jsou zdokumentována v příloze č.5 a popsána v tabulce č.3. Výsledky zkoušek obsahu chloridů jsou uvedeny v tabulce č.2 jako procento  $Cl^-$  k hmotnosti cementu. Samotné určení obsahu chloridů bylo provedeno tak, že byly odebrány vzorky betonu na zkušebním místě. Na vzorcích byl stanoven obsah sušiny a chemickým rozbohem byl stanoven obsah chloridových iontů v sušině.

Laboratorní rozbor v tomto smyslu provedla zkušební laboratoř ALS Czech republic s.r.o. akreditovaná ČIA č.1163. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v příloze č.7. Výsledky získané chemickým rozbohem byly dále zpracovány tak, že bylo nutné přepočítat procentuální obsahy  $Cl^-$  vztažené na jednotku sušiny na procentuální obsahy vztažené k jednotce množství cementu tak, jak udává ČSN EN 206+A2 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 úložných prahů opěr a obetonování na koncích nosníků byla uvažována třída betonu C20/25 (B25, B250) a bylo předpokládáno použití cca 350 až 380 kg/m<sup>3</sup> betonu. Pro beton dobetonávek mezi nosníky a obetonování kotev byl předpokládán beton třídy C23/28 (B28, B330) s použitím množství cementu cca 400 kg/m<sup>3</sup> betonu. Pro beton nosníku KA-73 byla uvažována pevnost betonu C35/45 (B45, B500) a bylo předpokládáno orientační množství cementu 450 kg/m<sup>3</sup> betonu. Pro injektážní maltu kabelových kanálků byl koeficient K uvažován roven 1.

Při takto uvažovaných předpokladech byly získány součinitele dle tabulky č.2. Tyto součinitele pak slouží k přepočtu obsahu Cl<sup>-</sup> na množství cementu. Výsledky chemických zkoušek jsou uvedeny v tabulce č.2 včetně přepočtu. Specifikace míst odběru vzorků je provedena v příloze č.5 a v tabulce č.3.

**TABULKA č.2:** Výsledky zkoušek obsahu chloridů

Označení vzorku	Součinitel	Obsah CL <sup>-</sup> (% hmotnosti) vztaženo ke hmotnosti		Obsah CL <sup>-</sup> (% hmotnosti) vztaženo ke hmotnosti cementu
	K	betonu	cementu	přípustné maximální hodnoty dle ČSN EN 206 (tab.15)
C1/1	6,3	83,0	0,052	0,2 (0,4)
C1/2	6,3	41,0	0,025	0,2 (0,4)
C2/1	6,3	<40	<0,025	0,2 (0,4)
C2/2	6,3	<40	<0,025	0,2 (0,4)
C3/1	6,3	<40	<0,025	0,2 (0,4)
C3/2	6,3	<40	<0,025	0,2 (0,4)
C4/1	5,8	69	0,040	0,2 (0,4)
C4/2	5,8	68	0,040	0,2 (0,4)
C5/1	5,8	<40	<0,025	0,2 (0,4)
C5/2	5,8	<40	<0,025	0,2 (0,4)
C6/1	5,8	42	0,025	0,2 (0,4)
C6/2	5,8	110	0,063	0,2 (0,4)
C7/1	6,3	64	0,037	0,1(0,2)
C7/2	6,3	79	0,049	0,1(0,2)
C8/1	6,3	102	0,064	0,1(0,2)
C8/2	6,3	95	0,059	0,1(0,2)
C9/1	5,1	<40	<0,025	0,1(0,2)
C9/2	1,0	<40	0,004	0,1(0,2)
C10	1,0	87,8	0,009	0,1(0,2)
C11	5,1	97,2	0,009	0,1(0,2)

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

VZOREK	MÍSTO ODBĚRU	HLOUBKA ODBĚRU
C1/1	úložný práh opěry opěry 1	0-30mm
C1/2		30-60mm
C2/1	úložný práh opěry opěry 1	0-20mm
C2/2		20-40mm
C3/1	úložný práh opěry opěry 2	0-50 mm
C3/2		50-100mm
C4/1	dobetonování mezi nosníky č.10 a č.11 u opěry 2	0-30mm
C4/2		30-60mm
C5/1	dobetonování mezi nosníky č.3 a č.4 u opěry 2	0-40mm
C5/2		40-80mm
C6/1	dobetonování mezi nosníky č.1 a č.2 u opěry 1	0-30mm
C6/2		30-60mm
C7/1	obetonování kotev nosníku č.11 u opěry 1	0-40mm
C7/2		40-80mm
C8/1	obetonování kotvy nosníku č.11 u opěry 2	0-40mm
C8/2		40-80mm
C9/1	nosník č.8 pod kanálkem K1	0-20mm
C9/2	nosník č.8 kanálek K1 injektážní malta	-
C10	nosník č.8 kanálek K2- injektážní malta	-
C11	nosník č.4 s trhlinou a průsakem	0-20mm

Dle ČSN EN 206+A2 (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.

Výsledky chemických rozborů potvrzují sdělení mostmistra, že daná komunikace v prostoru mostu se v zimním období chemicky neošetřuje posypem solí. Konstrukce obsahují velmi malá množství chloridů.

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

Zkouška odolnosti povrchu betonu proti působení vody a CHRL byla provedena na 2 jádrových vývrtech průměru 150 mm odebraných z opěr. Vzorek CHRL1 (1363-1) byl odebrán z opěry 1, vzorek CHRL2 (1363-2) byl odebrán z opěry 2. Místa odběru vzorků jsou znázorněna ve schématu v příloze č.5.

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

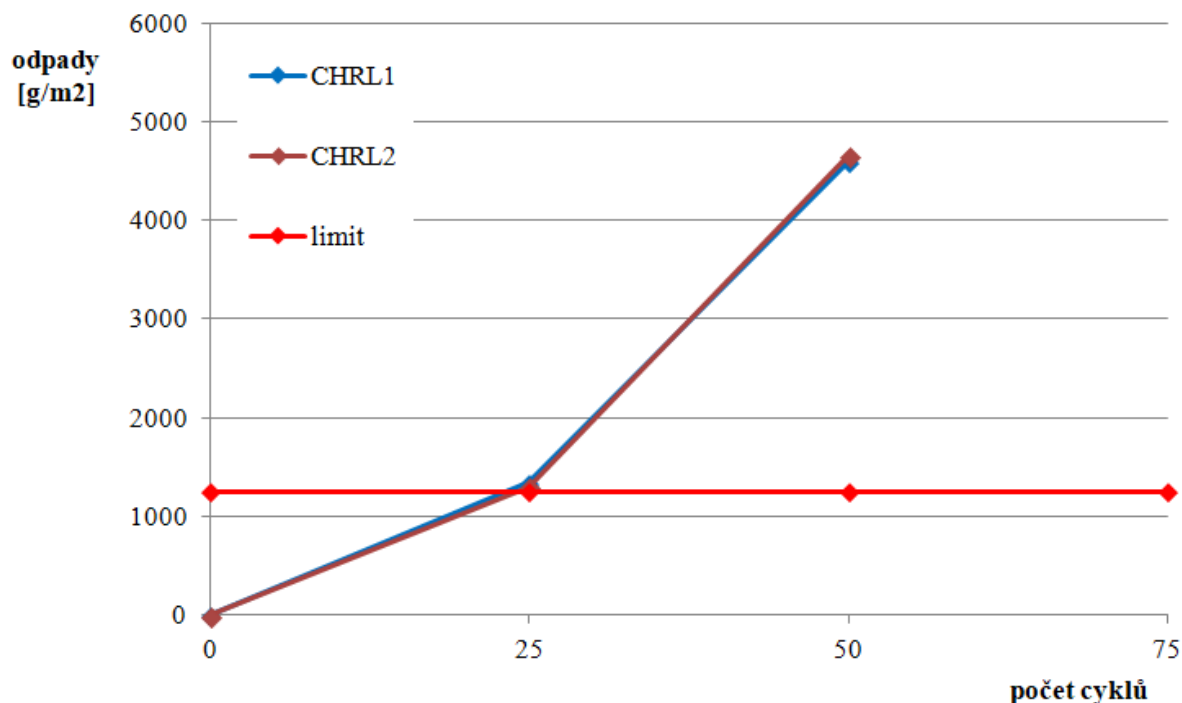
Získané výsledky byly porovnány s kritériem odolnosti povrchu betonu proti působení vody, mrazu a roztoku CHRL pro danou konstrukci a použitou metodu „C“ – **odpad max. 1250 g/m<sup>2</sup> po 75 cyklech** pro beton zařazený do stupně vlivu prostředí XF3.

Zjištěné hodnoty jsou vodítkem pro hodnocení, zda je možno zkoušený beton sanovat klasickými sanačními metodami (při dobré odolnosti betonu s odpadem do 1250 g/m<sup>2</sup>), nebo zda bude nezbytné navrhnout jiné vhodné řešení (při zjištění vysokých odpadů). Výsledky zkoušek a dokumentace vzorků jsou uvedeny v příloze č.6 a v následujících tabulkách č.4 a č.5 a v grafu č.1.









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

zkušební vzorek	popis zkoušené části konstrukce	úbytky hmotnosti [g/m <sup>2</sup> ]		
		25	50	75
<b>CHRL1</b> 1363-1	opěra 1	1342,0	4592,4	-
<b>CHRL2</b> 1363-2	opěra 2	1299,3	4658,3	-

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



**TABULKA č.5:** Dokumentace vzorků po odběru

počet cyklů	vzorek CHRL1 1363-1	vzorek CHRL2 1363-2
0	 A cylindrical concrete sample labeled 'CHRL 1' with a red number '1' below it.	 A cylindrical concrete sample labeled 'CHRL2' with a red number '2' below it.
0	 A cylindrical concrete sample labeled 'CHRL1' and '1363-1' on a blue background.	 A cylindrical concrete sample labeled 'CHRL2' and '1363-2' on a blue background.
25	 A cylindrical concrete sample in a container, showing significant surface degradation, on a blue background.	 A cylindrical concrete sample in a container, showing significant surface degradation, on a blue background.
50	 A cylindrical concrete sample in a container, showing severe surface degradation and crumbling, on a blue background.	 A cylindrical concrete sample in a container, showing severe surface degradation and crumbling, on a blue background.
75	-	-

Z tabulky č.4 a č.5 a z grafu č.1 je patrné, že výsledky zkoušek na odebraných vzorcích betonu nevyhovují požadavkům TKP na odolnost betonu proti působení vody a CHRL. Již po 25 cyklech došlo k překročení limitních hodnot odpadů a po 50 cyklech k celkovému rozpadu vzorků tak, že zkouška byla po 50 cyklech ukončena.

### 3.1.4. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU KONSTRUKCÍ SPODNÍ STAVBY

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

Vzorky pro destruktivní zkoušky betonu byly odebrány jádrovými vrty vnitřního průměru 74 mm. Celkem bylo odebráno 8 ks vývrtů ze spodní stavby (z opěr). Vzorky byly označeny V1 až V8. Rozmístění odběru vzorků je znázorněno v příloze č.5. Vzorky byly odebrány ze dvou hloubek od povrchu opěr. Vzorky jsou zdokumentovány na fotografii č.3.1.4.

**FOTO č.3.1.4:** Dokumentace vývrtů pro destruktivní zkoušky pevnosti v tlaku betonu



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

**TABULKA č.6:** Specifikace míst odběru vzorků betonu

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

**TABULKA č.7:** Výsledky destruktivních zkoušek betonu

Zkušební vzorek	Rozměry v mm		Tlačná plocha (mm <sup>2</sup> )	Způsob porušení	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Maximální zatížení při porušení	Pevnost N/mm <sup>2</sup>
	průměr	Výška				N	N/mm <sup>2</sup>
V1	74	74	4300	vyhovující	2140	65000	15,1
V2	74	74	4300	vyhovující	2150	102000	23,7
V3	74	74	4300	vyhovující	2150	85000	19,7
V4	74	74	4300	vyhovující	2140	87000	20,2
V5	74	74	4300	vyhovující	2150	93000	21,6
V6	74	74	4300	vyhovující	2140	105000	24,4
V7	74	74	4300	vyhovující	2150	72000	16,7
V8	74	74	4300	vyhovující	2140	68500	15,9

**PRŮMĚR**

**19,7 MPa**

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

Při vyhodnocení dle ČSN EN 13791 (731303) (říjen 2021) se postupuje dle níže uvedených vztahů:

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

a

- 1)  $f_{ck,is} = m_x - k_{n,x} s_x$
- 2)  $f_{ck,is} = f_{c,is,lowest} + M$

kde:

$m_x$  ... průměr materiálové vlastnosti

$s_x$  ... směrodatná odchylka materiálové vlastnosti

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

$n$  ... počet vzorků

$M$  ... hodnota rozpětí

$f_{ck,is}$  ... hodnota charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci

$f_{c,is,lowest}$  ... nejnižší hodnota pevnosti v tlaku ze souboru n zkuš. míst

souč. 0,82 ... součinitel pro převod vývrtu 1:1 na vývrt 2:1

Na základě výše uvedených vztahů byly získány hodnoty

$$m_x = 19,7 \text{ MPa}$$

$$s_x = 3,51 \text{ MPa}$$

$$k_{n,x} = 2,0 - \text{pro variační koeficient } V_x \text{ neznámý}$$

$$1) f_{ck,is} = 19,7 \cdot 0,82 - 2,00 \cdot 3,51 = \mathbf{9,1 \text{ MPa}}$$

$$2) f_{ck,is} = 15,1 \cdot 0,82 + 2 = \mathbf{14,4 \text{ MPa}}$$

Dle menší z hodnot je v tomto případě odhad charakteristické pevnosti betonu v konstrukci  $f_{ck} = 9,1 \text{ MPa}$ . Tato hodnota odpovídá betonu **C 9/12,5 ( B12,5, B135)**

### 3.1.5. NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU ÚLOŽNÉ PRAHY OPĚR - SCHMIDTŮV SKLEROMETR TYP N

Rozsah prací byl stanoven na základě požadavků a kalkulace tak, aby bylo možné zhodnotit stav konstrukcí. Metoda nedestruktivního zkoušení betonu Schmidtovým sklerometrem typu "N" byla zvolena pro železobetonové úložné prahy opěr. Celkem bylo provedeno měření na 16 zkušebních místech na úložných prazích opěr 1 a 2. Místa provedení zkoušek jsou znázorněna ve schématu v příloze č.5.

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

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

Z nedestruktivních zkoušek Schmidtovým sklerometrem vyplývá, že beton úložných prahů opěr vykazuje pevnosti v tlaku odpovídající betonu třídy B250, B25, **C20/25**.

### 3.1.6. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK BETONU

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

**TABULKA č.8:** Vyhodnocení zkoušek betonu

		Zatřídění dle výsledků zkoušek a dle tabulky 6.1. ČSN 730038 (2019)		
Konstrukce metoda zkoušení	Požadavek projektu (TP)	Starší označení ČSN 732001-70	ČSN 732400	ČSN EN 206+A2
<b>úložné prahy opěr</b> Schmidtův sklerometr typ N	<b>nej.</b>	<b>B250</b>	<b>B25</b>	<b>C20/25</b>
<b>opěry</b> jádrové vývrty	<b>nej.</b>	<b>B135</b>	<b>B12,5</b>	<b>C9/12,5</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 spodní stavby a nosné konstrukce. Počet zkušebních míst byl stanoven na základě kalkulace cenové nabídky a na základě stavu konstrukce. Bylo provedeno 5 zkušebních míst označených jako O1 až O5 na opěrách a 5 zkušebních míst označených jako O6 až O10 na nosné konstrukci KA-73.

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

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

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

**TABULKA č.9:** Zatřídění lomových ploch

Označení    popis druhu a polohy lomové plochy v protokolu

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

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

Pro nosníky KA-73 pevnost v tahu povrchových vrstev zcela jednoznačně vyhoví.

### 3.1.8. NASÁKAVOST BETONU OPĚR

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

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



**TABULKA č.10:** Výsledky zkoušek nasákavosti betonu

Zkušební místo	Konstrukční prvek	Nasákavost % hm
V1,V2	opěra 1	7,7
V3,V4	opěra 1	8,8
V5, V6	opěra 2	8,2
V7, V8	opěra 2	8,2
<b>průměr opěry spodní stavby</b>		<b>8,2 %</b>

Vzorky odebrané z betonu konstrukcí překračují výrazně limitní hodnotu 6,5 %. Průměrná hodnota nasákavosti betonu konstrukce spodní stavby byla zjištěna 8,2 % a je tedy výrazně nad limitní hranicí. Výsledky zkoušek nasákavosti potvrdily výsledky zkoušek odolnosti povrchu betonu proti působení vody a CHRL, které jsou z pohledu požadavků TKP zcela nevyhovující.

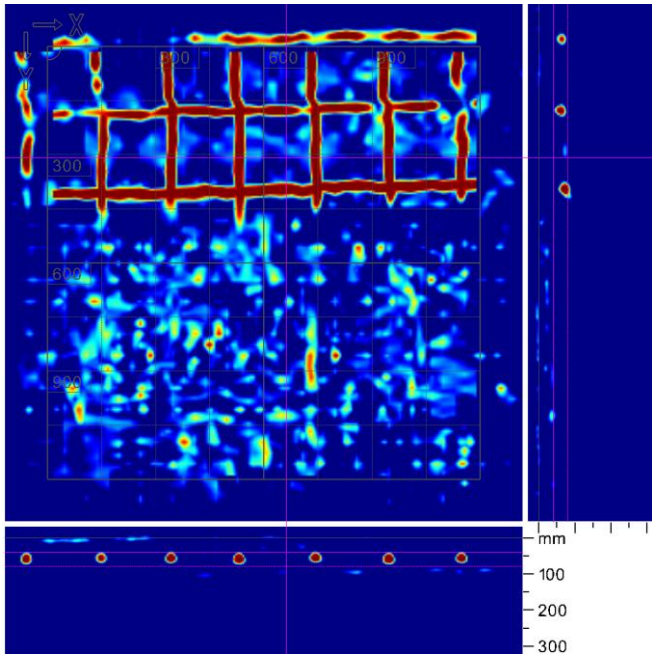

### **3.1.9. ZJIŠTĚNÍ VÝZTUŽE A KRYTÍ PRVKŮ SPODNÍ STAVBY a NOSNÉ KONSTRUKCE**

Byla provedena nedestruktivní měření a sondy k výztuži prvků spodní stavby. Zjištění rozložení výztuže bylo provedeno metodami elektromagnetického nedestruktivního měření přístrojem PROFOMETR 5 PROFOMETR PM8000 a měřením metodou GPR přístrojem HILTI X-SCAN PS1000. Tímto způsobem byla nejprve lokalizována výztuž v konstrukčních prvcích a následně byly provedeny drobné sondy ke zjištění druhu použité výztuže a jeho stavu z hlediska koroze. Provedené sondy také sloužily ke kalibraci nedestruktivního měření k určení krytí výztuže.

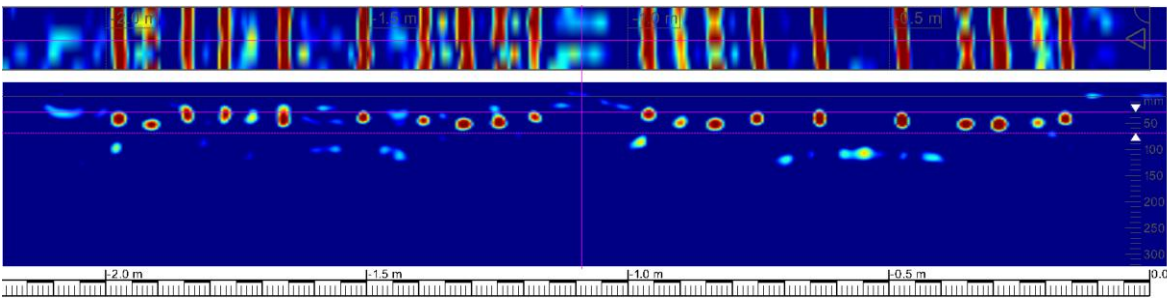
Měření krytí výztuže v jednotlivých prvcích v souvislosti se zjišťováním hloubky karbonatce betonu pro železobetonové úložné prahy opěr a nosníky KA-73 bylo prováděno přístrojem PROFOMETR PM8000 - PROCEQ

Bylo zjištěno, že opěry jsou provedeny z prostého betonu. Pouze úložné prahy jsou ze železobetonu. Pro výztuž úložných prahů opěr bylo zjištěno rozložení výztuže dle schématu č.1. Pro nosníky KA-73 bylo zjištěno rozložení výztuže dle schémat č.2 č.3 a č.4.

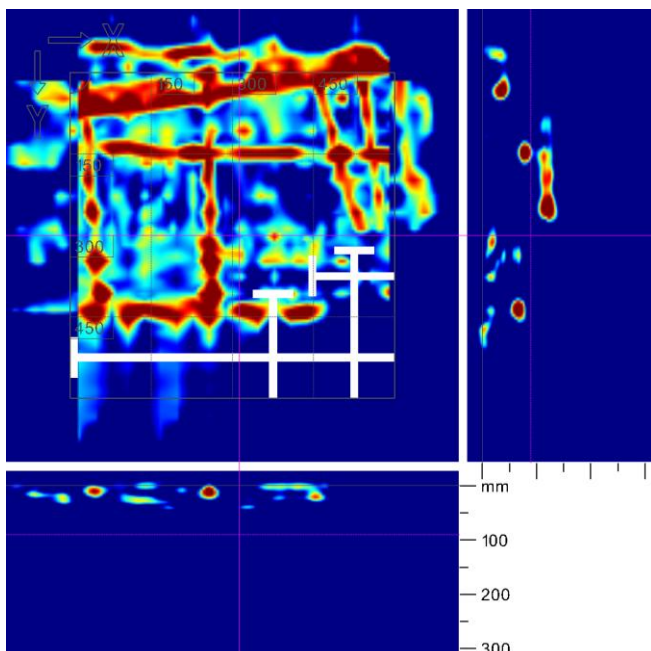

**SCHÉMA č.1** : Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zk. místo M1  
- Opěra 1 vpravo pod nosníky N9 a N10

Konstrukce	Opěra 1	
Zobrazovaná hloubka	40 - 80 mm	plošný scan - 1200 x 1200 mm
		<p>Patrné provedení opěry z prostého betonu a železobetonového úložného prahu.</p> <p>Svislá výztuž úložného prahu uložena á 200 mm s krytím ~ 40 - 45 mm</p> <p>Vodorovná výztuž uložena s krytím ~ 55 - 60 mm</p>
		<p>Poloha měření:</p> 

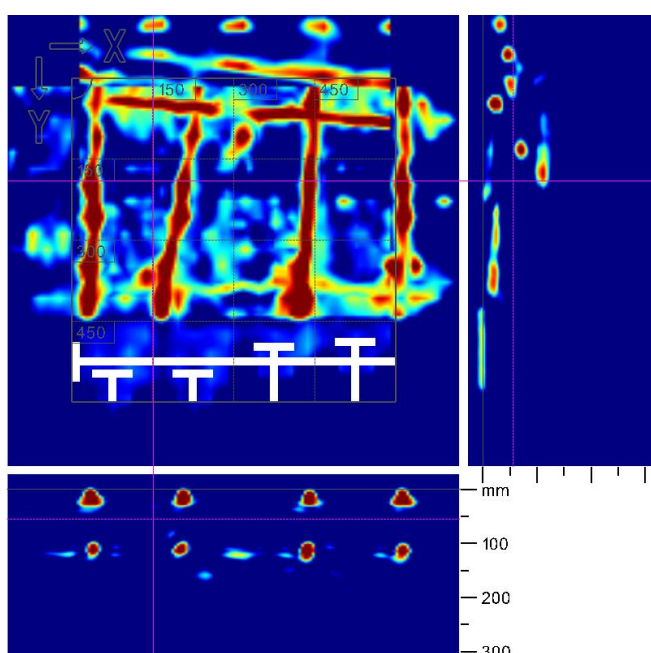

**SCHÉMA č.2** : Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zk. místo M2  
- pohled nosníků KA-73 č.6 a č.5 přibližně v 1/4 rozpětí

Konstrukce	Podhled nosníků č.6 a č.5 cca v 1/4 rozpětí		
Zobrazovaná hloubka	5 - 30 mm	liniový scan zobrazení "raw" dat	1,5 m
			
<p>Patrných 8 kabelových kanálků při spodním povrchu nosníků a betonářská výztuž na krajích nosníků.</p> <p>Pozn.: Měření provedeno na podhledu, obraz je proti realitě převrácený.</p>			

**SCHÉMA č.3:** Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zk. místo M3  
- nosník KA-73 č.11 zboku

Konstrukce	Bok nosníku č.11 v uložení na opěru 2	
Zobrazovaná hloubka	0 - 80 mm	plošný scan - 600 x 600 mm
		<p>Měřením zachycen jeden kabelový kanálek předpínací výztuže ve stěně nosníku. Místo provedení sondy K9 ke kabelovému kanálku předpínací výztuže.</p> <p>Poloha měření:</p> 

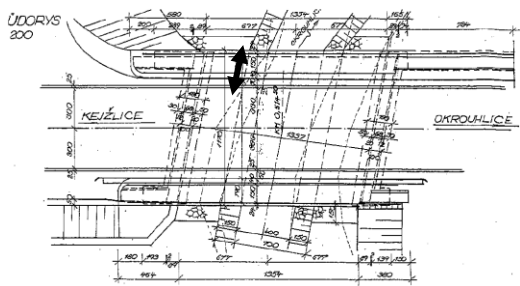
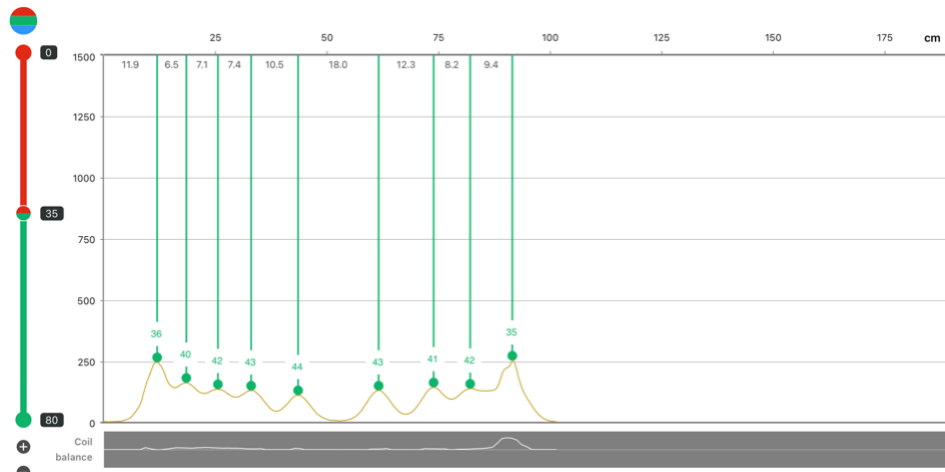
**SCHÉMA č.4 :** Záznam z nedestruktivního měření metodou GPR - zk. místo M4  
- nosník č.1 zboku

Konstrukce	Bok nosníku č.1 v uložení na opěru 2	
Zobrazovaná hloubka	0 - 55 mm	plošný scan - 600 x 600 mm
		<p>Měřením zachycena poloha dvou kabelových kanálků předpínací výztuže ve stěně nosníku. Místo provedení sond K10 a K11 ke kabelovým kanálkům předpínací výztuže.</p> <p>Poloha měření:</p> 

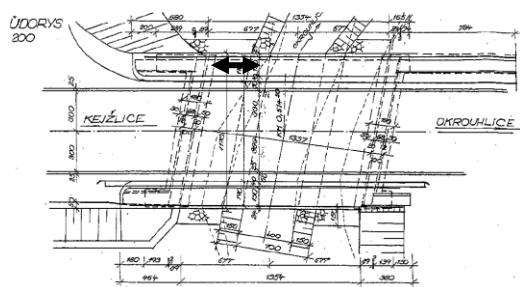
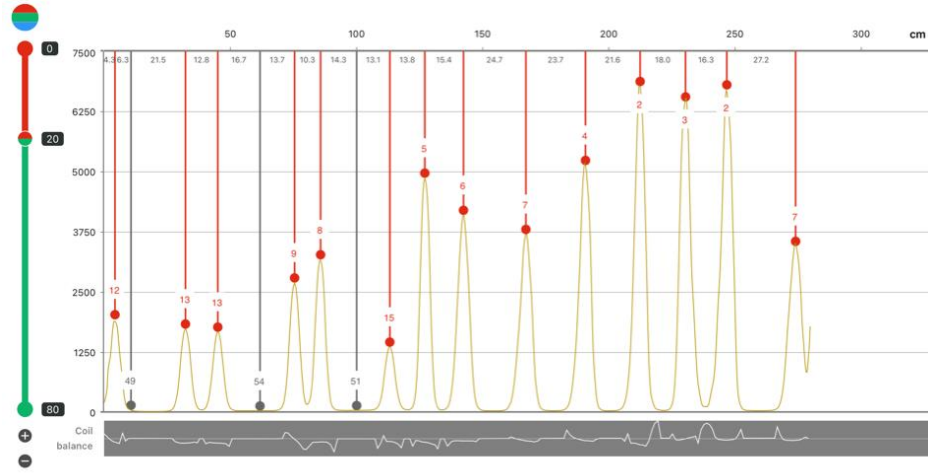
## PROTOKOL NEDESTRUKTIVNÍHO MĚŘENÍ KRYTÍ VÝZTUŽE

<b>přístroj:</b>	Profometer PM8000 - PROCEQ					
<b>Datum:</b>	23.5.2024					
<b>Místo Měření:</b>	Úložný práh opěry 1 vpravo - svislá výztuž zkušební místo KB4					
<b>Záznam měření:</b>						
Pozn.:						
<b>Statistické vyhodnocení měření:</b>						
	<b>počet hodnot n</b>	<b>průměr [mm]</b>	<b>medián [mm]</b>	<b>směrodatná odchylka</b>	<b>nejnižší hodnota [mm]</b>	<b>nejvyšší hodnota [mm]</b>
<b>krytí výztuže</b>	12	38,0	37,5	3,4	32	43
<b>vzdálenost prutů</b>	11	200	202	1,0	184	220
Pozn.: Výztuž uložena pravidelně á 200 mm s krytím 32 - 43 mm						

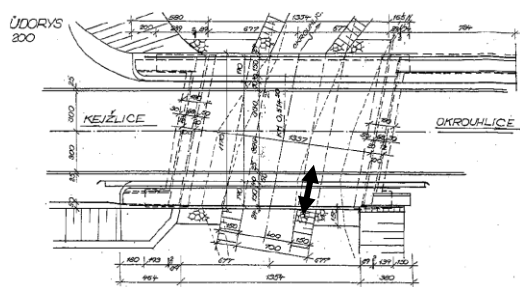
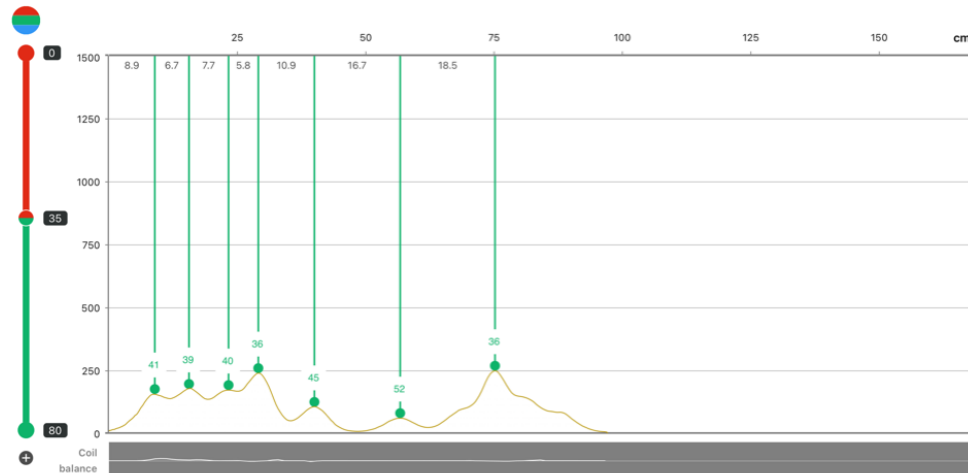
## PROTOKOL NEDESTRUKTIVNÍHO MĚŘENÍ KRYTÍ VÝZTUŽE

<b>přístroj:</b>	Profometer PM8000 - PROCEQ					
<b>Datum:</b>	23.5.2024					
<b>Místo Měření:</b>	Podhled nosníku č. 1 - příčně zkušební místo KB1					
<b>Záznam měření:</b>						
						
Pozn.:						
<b>Statistické vyhodnocení měření:</b>						
	<b>počet hodnot n</b>	<b>průměr [mm]</b>	<b>medián [mm]</b>	<b>směrodatná odchylka</b>	<b>nejnižší hodnota [mm]</b>	<b>nejvyšší hodnota [mm]</b>
<b>krytí výztuže</b>	9	40,7	42,0	3,0	35	44
Pozn.: Předpínací výztuž uložena s krytím cca 35 - 44 mm						

# PROTOKOL NEDESTRUKTIVNÍHO MĚŘENÍ KRYTÍ VÝZTUŽE

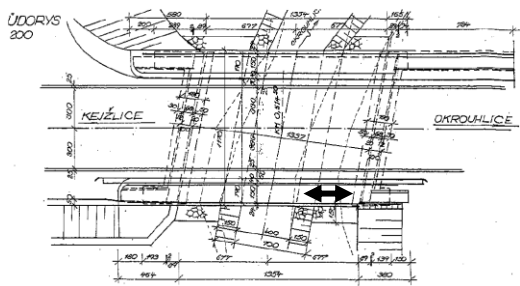
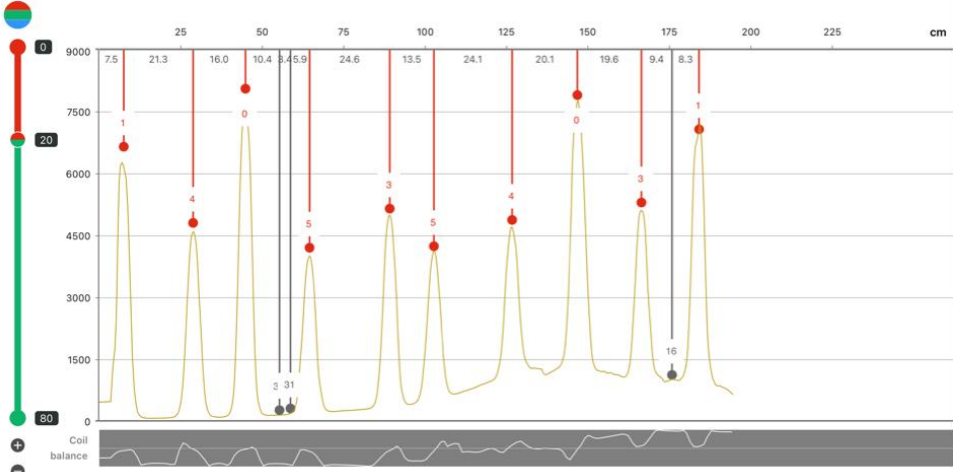
přístroj:	Profometer PM8000 - PROCEQ					
Datum:	23.5.2024					
Místo Měření:	Podhled nosníku č.1 - třmínky zkušební místo KB1					
Záznam měření:						
						
Pozn.:						
Statistické vyhodnocení měření:						
	počet hodnot n	průměr [mm]	medián [mm]	směrodatná odchylka	nejnižší hodnota [mm]	nejvyšší hodnota [mm]
krytí výztuže	14	7,6	7,0	4,2	2	15
vzdálenost prutů	13	207	216	6,4	103	304
Pozn.: Třmínky uloženy s minimálním krytím 2 - 15 mm. Krytí neodpovídá předpokladům TP nosníků KA 73.						

## PROTOKOL NEDESTRUKTIVNÍHO MĚŘENÍ KRYTÍ VÝZTUŽE

<b>přístroj:</b>	Profometer PM8000 - PROCEQ					
<b>Datum:</b>	23.5.2024					
<b>Místo Měření:</b>	Podhled nosníku č.11 – příčně zkušební místo KB2					
<b>Záznam měření:</b>						
						
Pozn.: Některé kabelové kanálky nebyly měřením zachyceny z důvodu jejich polohy vůči přilehlým kabelovým kanálkům.						
<b>Statistické vyhodnocení měření:</b>						
	<b>počet hodnot n</b>	<b>průměr [mm]</b>	<b>medián [mm]</b>	<b>směrodatná odchylka</b>	<b>nejnižší hodnota [mm]</b>	<b>nejvyšší hodnota [mm]</b>
<b>krytí výztuže</b>	7	41,3	40,0	5,2	36	52
Pozn.: Předpínací výztuž uložena s krytím cca 36 - 52 mm						

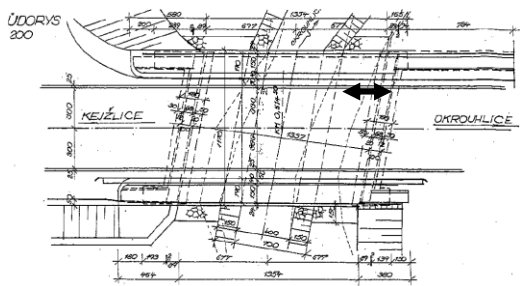
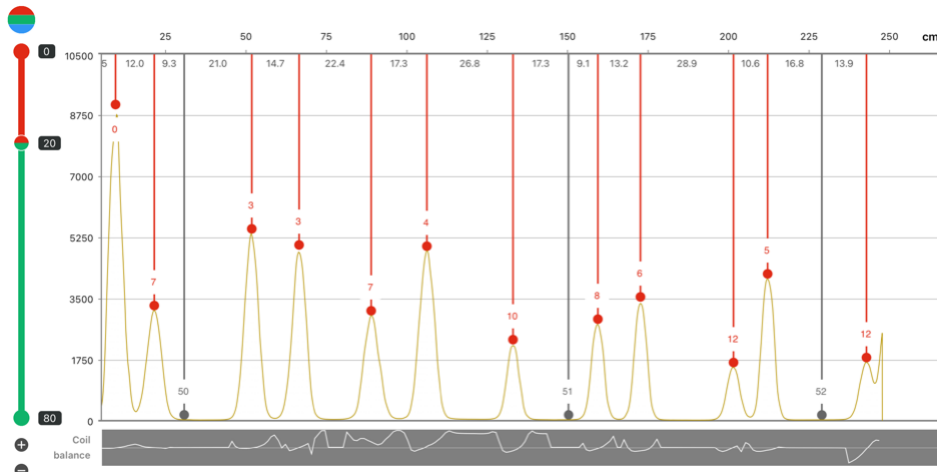


## PROTOKOL NEDESTRUKTIVNÍHO MĚŘENÍ KRYTÍ VÝZTUŽE

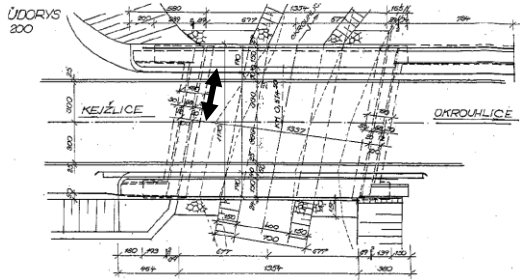
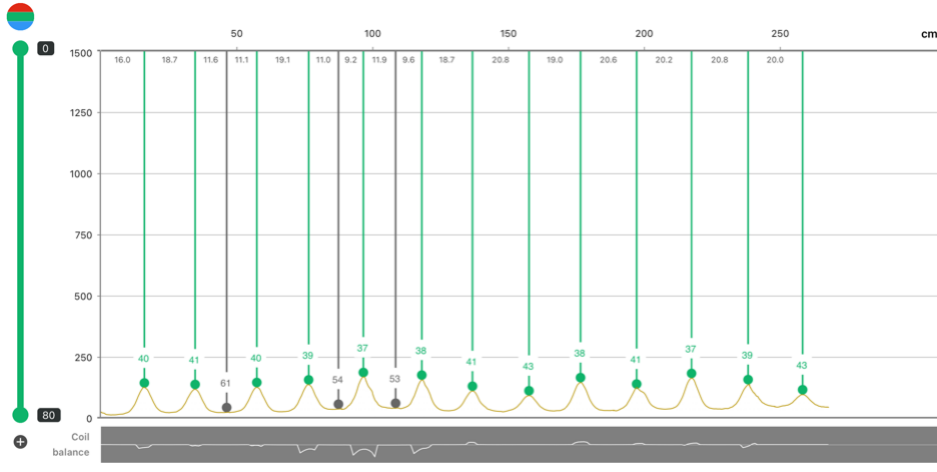
<b>přístroj:</b>	Profometer PM8000 - PROCEQ					
<b>Datum:</b>	23.5.2024					
<b>Místo Měření:</b>	Podhled nosníku č.11 - třmínky zkušební místo KB2					
<b>Záznam měření:</b>						
						
Pozn.:						
<b>Statistické vyhodnocení měření:</b>						
	<b>počet hodnot n</b>	<b>průměr [mm]</b>	<b>medián [mm]</b>	<b>směrodatná odchylka</b>	<b>nejnižší hodnota [mm]</b>	<b>nejvyšší hodnota [mm]</b>
<b>krytí výztuže</b>	10	2,6	3,0	1,9	0	5
<b>vzdálenost prutů</b>	9	196	197	3,3	135	246
Pozn.: Třmínky uloženy s minimálním krytím 0 - 5 mm. Krytí neodpovídá předpokladům TP nosníků KA 73.						



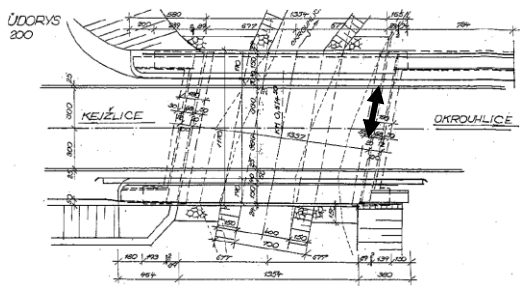
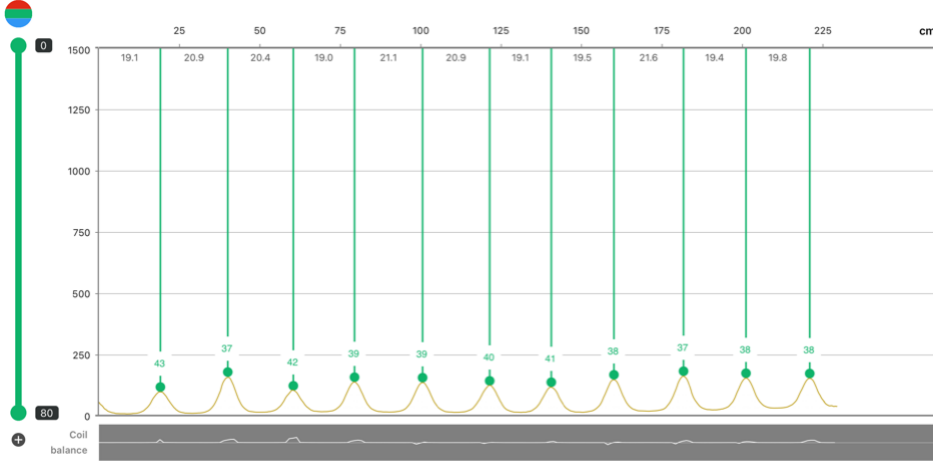
## PROTOKOL NEDESTRUKTIVNÍHO MĚŘENÍ KRYTÍ VÝZTUŽE

<b>přístroj:</b>	Profometer PM8000 - PROCEQ					
<b>Datum:</b>	23.5.2024					
<b>Místo Měření:</b>	Podhled nosníku č. 4 - třmínky zkušební místo KB3					
<b>Záznam měření:</b>						
Pozn.:						
<b>Statistické vyhodnocení měření:</b>						
	<b>počet hodnot n</b>	<b>průměr [mm]</b>	<b>medián [mm]</b>	<b>směrodatná odchylka</b>	<b>nejnižší hodnota [mm]</b>	<b>nejvyšší hodnota [mm]</b>
<b>krytí výztuže</b>	12	6,4	6,5	3,5	0	12
<b>vzdálenost prutů</b>	11	212	224	7,5	106	307
Pozn.: Třmínky uloženy s minimálním krytím 0 - 12 mm. Krytí neodpovídá předpokladům TP nosníků KA 73.						

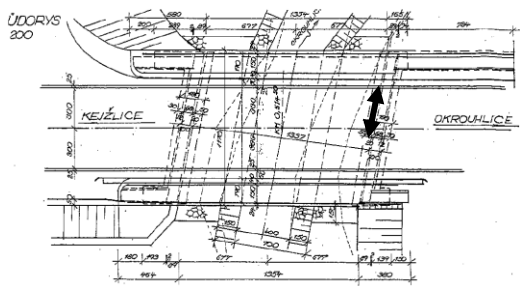
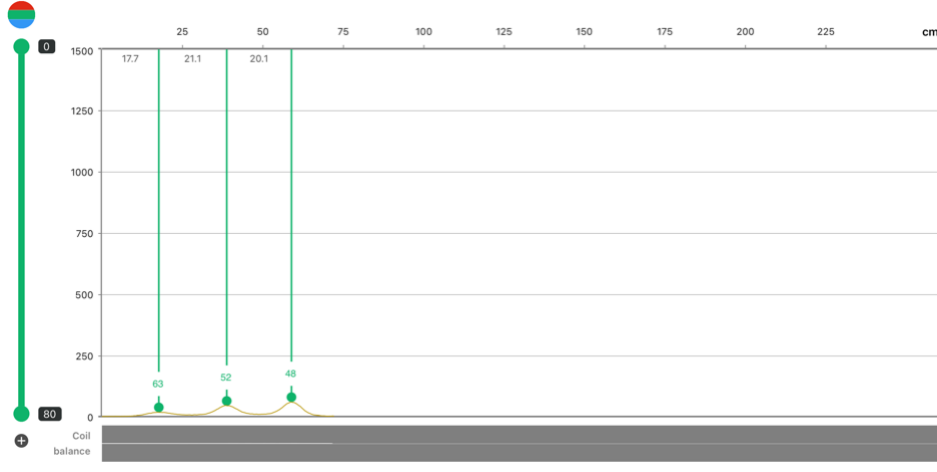
## PROTOKOL NEDESTRUKTIVNÍHO MĚŘENÍ KRYTÍ VÝZTUŽE

<b>přístroj:</b>	Profometer PM8000 - PROCEQ					
<b>Datum:</b>	23.5.2024					
<b>Místo Měření:</b>	Úložný práh opěry 1 vlevo - svislá výztuž zkušební místo KB5					
<b>Záznam měření:</b>						
						
Pozn.:						
<b>Statistické vyhodnocení měření:</b>						
	<b>počet hodnot n</b>	<b>průměr [mm]</b>	<b>medián [mm]</b>	<b>směrodatná odchylka</b>	<b>nejnižší hodnota [mm]</b>	<b>nejvyšší hodnota [mm]</b>
<b>krytí výztuže</b>	13	39,8	40,0	1,9	37	43
<b>vzdálenost prutů</b>	12	202	202	1,1	187	227
Pozn.: Výztuž uložena pravidelně á 200 mm s krytím 37 - 43 mm						

## PROTOKOL NEDESTRUKTIVNÍHO MĚŘENÍ KRYTÍ VÝZTUŽE

<b>přístroj:</b>	Profometer PM8000 - PROCEQ					
<b>Datum:</b>	23.5.2024					
<b>Místo Měření:</b>	Úložný práh opěry 2 - svislá výztuž zkušební místo KB6					
<b>Záznam měření:</b>						
						
Pozn.:						
<b>Statistické vyhodnocení měření:</b>						
	<b>počet hodnot n</b>	<b>průměr [mm]</b>	<b>medián [mm]</b>	<b>směrodatná odchylka</b>	<b>nejnižší hodnota [mm]</b>	<b>nejvyšší hodnota [mm]</b>
<b>krytí výztuže</b>	11	39,3	39,0	1,9	37	43
<b>vzdálenost prutů</b>	10	202	201	0,9	190	216
Pozn.: Výztuž uložena pravidelně á 200 mm s krytím 37 - 43 mm						

## PROTOKOL NEDESTRUKTIVNÍHO MĚŘENÍ KRYTÍ VÝZTUŽE

<b>přístroj:</b>	Profometer PM8000 - PROCEQ					
<b>Datum:</b>	23.5.2024					
<b>Místo Měření:</b>	Úložný práh opěry 2 - vodorovná výztuž zkušební místo KB6					
<b>Záznam měření:</b>						
<p>Pozn.: Vodorovná výztuž úložných práhů je uložena s větším krytím než výztuž svislá.</p>						
<b>Statistické vyhodnocení měření:</b>						
	<b>počet hodnot n</b>	<b>průměr [mm]</b>	<b>medián [mm]</b>	<b>směrodatná odchylka</b>	<b>nejnižší hodnota [mm]</b>	<b>nejvyšší hodnota [mm]</b>
<b>krytí výztuže</b>	3	54,3	52,0	6,3	48	63
Pozn.: Výztuž uložena pravidelně á 200 mm s krytím 37 - 43 mm						

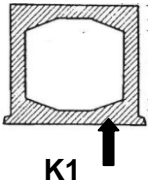

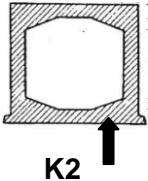

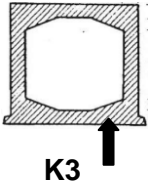

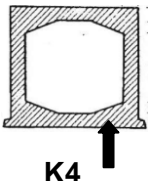

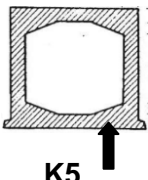

### 3.2. KONTROLA STAVU PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE A DUTIN MEZI NOSNÍKY I-73

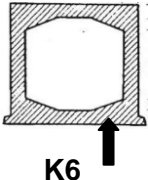

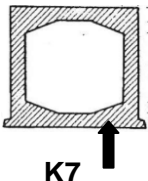

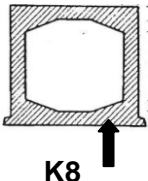

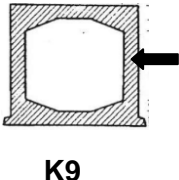

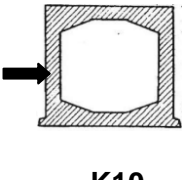

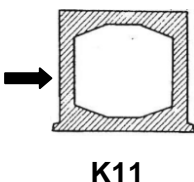

Při provádění diagnostického průzkumu byla provedena kontrola stavu předpínací výztuže nosníků KA-73 a kontrola stavu dutin nosníků.

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

Pro kabelové kanálky předpínací výztuže byla provedena prohlídka a optické vyšetření boroskopem EVEREST VIT a videoskopem OLYMPUS v místech K1 až K11 s umístěním dle přílohy č.5. Skutečnosti zjištěné pro jednotlivé kontrolované kabelové kanálky s předpínací výztuží jsou uvedeny v tabulce č.11. V tabulce č.12 jsou uvedeny zjištěné skutečnosti pro kontrolované dutiny nosníků.

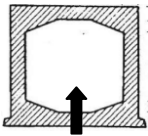

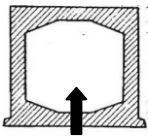
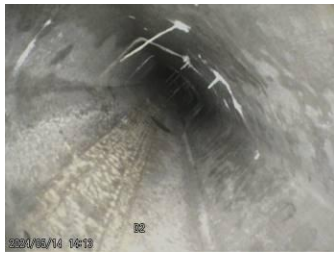
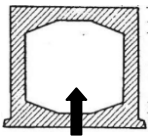

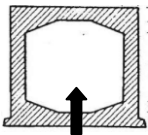
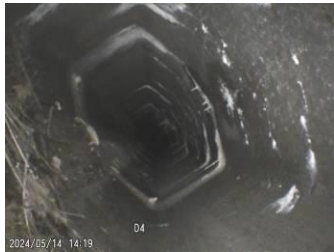
**TABULKA č.11:** Kontrola předpínací výztuže nosníků KA-73

NOSNÍK. POLOHA	SCHÉMA SONDY	POPIS STAVU	FOTODOKUMENTACE	POZNÁMKA
nosník č.8 v poli		K1: kanálek částečně zainjektován, předpínací výztuž s minimální povrchovou korozí uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku s průsakem  místo odběru vzorků C9
nosník č.8 v poli		K2: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku a průsaky se známkami koroze  místo odběru vzorku C10
nosník č.4 u OP1		K3: <b>kanálek nezainjektován předpínací výztuž s korozí</b> uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku
nosník č.4 u OP1		K4: kanálek částečně zainjektován, předpínací výztuž bez koroze, uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		trhlina v betonu v místě kanálku
nosník č.4 u OP1		K5: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze, uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		

nosník č.9 u OP1		K6: kanálek zainjektován, předpínací výztuž s mírnou povrchovou korozí, uložená bez ocelové chráničky krytí 50 mm		
nosník č.3 u OP2		K7: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		
nosník č.9 u OP2		K8: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze uložena bez ocelové chráničky krytí 50 mm		
nosník č.11 u OP2 zboku		K9: kanálek zainjektován, předpínací výztuž s mírnou povrchovou korozí, uložená v ocelové chráničce krytí 50 mm		
nosník č.1 u OP2 zboku		K10: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze ,uložená v ocelové chráničce krytí 50 mm		
nosník č.1 u OP2 zboku		K11: kanálek zainjektován, předpínací výztuž bez koroze ,uložená v ocelové chráničce krytí 50 mm		



**TABULKA č.12:** Kontrola dutin nosníků KA-73

NOSNÍK. POLOHA	SCHÉMA SONDY	POPIS STAVU	FOTODOKUMENTACE	POZNÁMKA
nosník č.1 u OP2		známky silných průsaků uvnitř nosníku, inkrustace na bocích a horní desce, krápníčky z horní desky nosníku KA		
nosník č.11 u OP2		známky silných průsaků uvnitř nosníku, inkrustace na bocích a horní desce, krápníčky z horní desky nosníku KA		
nosník č.1 u OP1		známky silných průsaků uvnitř nosníku, inkrustace na bocích a horní desce, krápníčky z horní desky, zabetonování konce nosníku		
nosník č.11 u OP1		známky silných průsaků uvnitř nosníku, inkrustace na bocích a horní desce, krápníčky z horní desky		

Optickým vyšetřením v dutinách nosníků KA-73 videoskopem OLYMPUS byly zjištěny známky silného protékání v krajních nosnících s tvorbou inkrustací na bocích a horní desce nosníku a krápníčků z horní desky nosníku. Nebyly zjištěny známky koroze výztuže uvnitř dutin krajních nosníků.



### 3.3. DALŠÍ ZJIŠTĚNÉ SKUTEČNOSTI

#### 3.3.1. NOSNÁ KONSTRUKCE

##### 3.3.1.1. SONDY KE KOTEVNÍM DESKÁM NOSNÍKŮ č.1 a č.11

V rámci diagnostického průzkumu byly také provedeny sondy ke kotevním deskám předpínací výztuže krajních nosníků zboku. Dokumentace sond je provedena v následující tabulce č.13.

**TABULKA č.13:** Sondy ke kotevním deskám předpínací výztuž krajních nosníků

NOSNÍK. POLOHA	POPIS STAVU	FOTODOKUMENTACE	POZNÁMKA
nosník č.1  na OP1	povrchová koroze kotevních desek, předpínací výztuž za deskou s korozí bez podstatného oslabení		
nosník č.11  u OP1	povrchová koroze kotevních desek, předpínací výztuž za deskou s korozí bez podstatného oslabení		









<p>nosník č.11 u OP2</p>	<p>povrchová koroze kotevních desek, předpínací výztuž za deskou s korozí bez podstatného oslabení</p>		
------------------------------	--	--	--




### 3.3.1.2. DOKUMENTACE PORUCH NOSNÉ KONSTRUKCE

V tabulce č.14 jsou uvedeny poruchy nosné konstrukce zjištěné při prohlídce

**TABULKA č.14:** Poruchy nosné konstrukce

NOSNÍK. POLOHA	POPIS STAVU	FOTODOKUMENTACE	POZNÁMKA
nosník č.1, 2, 3	silné protékání ve spárách mezi nosníky 1,2 a 3		
nosník č.11	detail protékání ve spáře mezi nosníky 1 a 2		





<p>Nosníky č 9,10,11</p>	<p>silné protékání ve spárách mezi nosníky 9,10 a 11</p>		
<p>nosník č.11</p>	<p>potékání nosníku č.11 zboku</p>		
<p>nosník č.8</p>	<p>protékající trhliny v místě kanálků předpínací výztuže, místo sond K1,K2 a odběru vzorků C9 a C10</p>		
<p>nosník č.8</p>	<p>detail sondy ke kanálku předpínací výztuž K1</p>		

nosník č.4	trhlina na podhledu nosníku č.4 v místě kanálku předpínací výztuže, místo provedení sond K3,K4,K5	 11:47 23/KVE/2024	
nosník č.3	trhlina na podhledu nosníku č.3 v místě kanálku předpínací výztuže, místo provedení sond K7	 14:48 14/KVE/2024	
nosník č. 9	vytékání vody z odvodňovacího otvoru nosníku,sonda v místě kanálku předpínací výztuže nejbližší k otvoru, místo provedení sondy K8	 14:53 14/KVE/2024	

### 3.3.2. SPODNÍ STAVBA

Spodní stavba vykazuje lokálně známky zatékání z úložného prahu. Tato skutečnost je podstatná z důvodu velmi špatných parametrů betonu z hlediska odolnosti proti vlivům vody a CHRL. Poruchy spodní stavby jsou zdokumentovány v tabulce č.15.

**TABULKA č.15:** Poruchy spodní stavby

NOSNÍK. POLOHA	POPIS STAVU	FOTODOKUMENTACE	POZNÁMKA
opěra1	silné protékání na pracovní spáře na boku opěry 1		
opěra1	potékání opěry z úložného prahu v místě nosníků 9,10,11		
opěra1	protékání v místě uložení nosníku č.11 a vytékání zpod římsy		
opěra2	potékání opěry z odvodňovacího tvaru nosníku 1 a z úložného prahu v místě spáry mezi nosníky 1,2		



opěra2	potékání opěry z úložného prahu zboku v místě nosníku 1		
opěra 2	protékání v místě uložení nosníku 11		

### 3.3.3. TLOUŠKA OPĚR

Byla provedena vrtaná sonda ke zjištění tloušťky opěry 1. Sonda byla provedena metodou jádrového vrtání přístrojem CEDIMA. Průměr vrtu byl zvolen 52 mm.

Jádrovým vrtem VO1 bylo zjištěno, že opěra 1 je provedena z prostého betonu v tloušťce cca 1000 až 1050 mm. Dokumentace vrtu VO1 ke zjištění tloušťky opěry 1 je provedena na fotografii 3.3.3. Místo provedení vrtu je znázorněno ve schématu v příloze č.5.

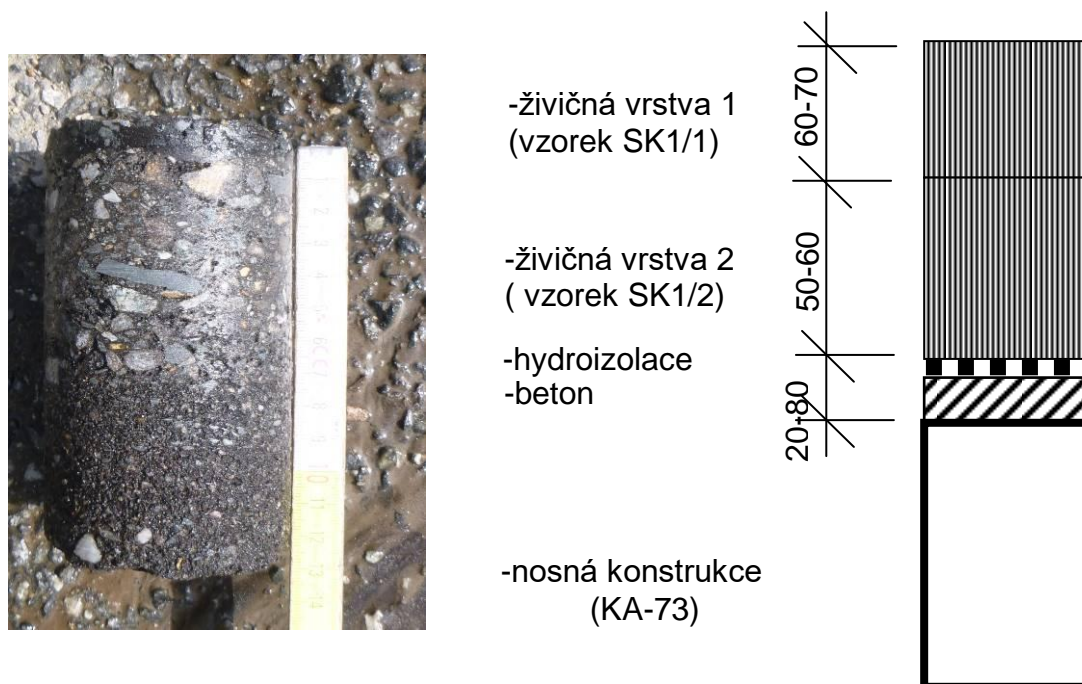
**FOTO 3.3.3:** Dokumentace vývrtu VO1 ke zjištění tloušťky opěry 1



### 3.3.4. ZJIŠTĚNÍ SKLADBY VOZOVKY

V rámci diagnostického průzkumu byla provedena sonda do vozovky za účelem zjištění skladby vrstev na mostě. Sonda byla provedena metodou jádrového vrtání s výplachem. Sonda byla označena jako SK1 a umístění sondy je uvedeno v příloze č.5. V sondě byla zjištěna skladba dle schématu č.5. Byla zjištěna betonová vyrovnávací vrstva s proměnnou tloušťkou patrně dle nadvýšení nosníků. Proměnná tloušťka byla zjištěna v rozmezí od cca 20mm do cca 80 mm.

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



Místo provedení sondy:



**3.3.5. ZJIŠTĚNÍ PAU VE VRSTVÁCH VOZOVKY NA MOSTĚ**

Byl zjišťován obsah polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) ve vrstvách vozovky v sondě ke zjištění skladby SK1. Vzorky byly označeny SK1/1 a SK1/2.

### 3.3.5.1. CHEMICKÝ ROZBOR

Chemický rozbor vzorků SK1/1 a SK1/2 z asfaltových vrstev vozovky odebraných v sondě SK1 provedla Zkušební laboratoř č.1163 akreditovaná CIA dle CSN EN ISO/IEC 17025:2018. V příloze č.11 jsou uvedeny výsledky zkoušek obsahu polyaromatických uhlovodíků (PAU). Limity pro jednotlivé kvalitativní třídy ZAS-T1 až ZAS-T4 jsou uvedeny v tabulce č.16 dle tabulky č.1.1 vyhlášky č.283/2023 Sb (příloha č.1 vyhlášky). Výsledky zkoušek byly vyhodnoceny v tabulce č.17 dle příslušných limitů uvedených v tabulce č.16.

#### TABULKA č.16: Limity rozhodující pro hodnocení znovuzískané asfaltové směsi

Příloha č. 1 k vyhlášce č. 283/2023 Sb.

Celkový obsah polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)

Tabulka č. 1.1

Celkový obsah polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) pro kvalitativní třídy znovuzískaných asfaltových směsí nebo znovuzískaných penetračních makadamů ZAS-T1, ZAS-T2, ZAS-T3 a ZAS-T4

Celkové obsahy parametru	Jednotka	Kvalitativní třída			
		ZAS-T1	ZAS-T2	ZAS-T3	ZAS-T4
Celkový obsah polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)	mg/kg suš.	≤12	12<x≤25	25<x≤300	>300

#### TABULKA č.17: Zatřídění vzorků dle výsledků zkoušek a kritérií dle tabulky č.16 této zprávy v souladu s vyhláškou č.238/2023 Sb.

Označení vzorků	most ev.č.34765-1	Suma 16 PAU (mg/kg suš.)	odpovídá třídě
SK1/1	sonda SK1	5,9	<b>ZAS-T1</b>
SK1/2	sonda SK1	2,9	<b>ZAS-T1</b>

### 3.4. PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI MOSTU

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

### 3.5. NÁVRH OPATŘENÍ

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

## **4.ZÁVĚR**

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v předchozích bodech a v přílohách této zprávy č.1 až č.13. Při kontrole rozměrů nosné konstrukce bylo zjištěno, že veškeré míry prověřované pro statický přepočítatelnost a uvedené v mostním listě v příloze č.3 se prakticky shodují s hodnotami ve skutečnosti.

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

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

Pro nosnou konstrukci (KA-73) bylo zjištěno, že kabelové kanálky jsou uloženy z hlediska karbonatce v dostatečné hloubce. Rozdělovací výztuž a třmínky nosníků uložené s nedostatečným krytím mohou lokálně zasahovat do zkarbonatované vrstvy betonu.

Na základě nedestruktivního měření a sond bylo ověřeno, že výztuž úložných prahů je uložena v hloubce větší, než zjištěná hloubka karbonatce betonu úložných prahů.

#### **4.1.2. OBSAHY CHLORIDŮ**

Výsledky zkoušek obsahu chloridových iontů v betonu konstrukcí potvrdili informaci získanou od mostmistra, že v dané oblasti, kde se most nachází, nejsou při zimní údržbě komunikace používány posypové soli. Obsahy chloridových iontů ve všech vzorcích odebraných z konstrukcí mostu byly zjištěny velmi nízké pod limity ČSN EN 206+A2 (732403) uvedenými v článku 5.2.8. a tabulce č.15.

#### **4.1.3. NASÁKAVOST A ODOLNOST BETONU OPĚR PROTI PŮSOBENÍ CHRL**

Z hlediska odolnosti povrchu betonu opěr proti vodě a CHRL bylo zjištěno, že odpady již po 25 cyklech zkoušky převyšují u obou vzorků kritérium odolnosti povrchu betonu proti působení vody, mrazu a roztoku CHRL pro danou konstrukci a použitou metodu „C“ – odpad max. 1250 g/m<sup>2</sup> po 75 cyklech pro beton zařazený do stupně vlivu prostředí XF3. Beton opěr je tedy z hlediska odolnosti povrchu proti vodě a CHRL z tohoto pohledu nevyhovující.

Pro beton opěr byla také zjištěna vysoká nasákavost. Na všech vzorcích byla zjištěna hodnota nasákavosti betonu vyšší než 6,5%. Průměrná hodnota nasákavosti betonu opěr byla zjištěna 8,2%.

#### **4.1.4. PEVNOST BETONU OPĚR V TLAKU**

Na základě vyhodnocení dle starší normy ČSN 732400 (červen 1986) lze uvažovat s třídou betonu spodní stavby (opěr) **B170 (B15, C12/15)**.

Při vyhodnocení dle stávající platné normy ČSN EN 13791 (731303 říjen 2021) byl stanoven odhad charakteristické pevnosti v tlaku  $f_{ck}=9,1$  MPa, což odpovídá betonu **C9/12,5 (B12,5,B135)**. Tato hodnota je ovlivněna velkým rozptylem výsledků a velkou směrodatnou odchylkou.

Beton úložných prahů opěr lze na základě nedestruktivních zkoušek Schmidovým sklerometrem zařadit jako beton **C20/25 (B25, B250)**.



#### 4.1.5. STAV KABELOVÝCH KANÁLKŮ A DUTIN NOSNÍKŮ KA-73

V dutinách nosníků KA-73 bylo zjištěno velké množství průsaků s inkrustacemi a krápníčky na horní desce nosníků. Do nosné konstrukce tedy masivně dlouhodobě zatéká.

Sondami do kabelových kanálků bylo zjištěno, že v případě sondy K3 nebyl kabelový kanálek zainjektován a předpínací výztuž vykazovala známky silné koroze.

Nedokonale zainjektované kabelové kanálky byly zjištěny také v sondách K1 a K4. Předpínací výztuž zde byla zjištěna pouze s povrchovou korozí bez oslabení profilu.

#### 4.2. SKLADBA VOZOVKY NA MOSTĚ

Na vozovce byla zjištěna skladba dle schématu č.5 v kapitole 3.3.4. Bylo zjištěno, že pod živými vrstvami celkové tloušťky cca 120 mm se nachází hydroizolace a betonová vrstva betonu tl. 20 až 80 mm na nosnících KA-73 s tloušťkou dle nadvýšení nosníků.

##### 4.2.1 OBSAH PAU V ASFALTOVÝCH VRSTVÁCH VOZOVKY

Z hlediska obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) byly v obou vzorcích z vrstev odebraných v sondě SK1 zjištěny hodnoty odpovídající třídě ZAS - T1 dle přílohy č.1, tabulky č.1.1 vyhlášky č.238/2023 Sb.

#### 4.3. STAV MOSTU

Pro hodnocení nosné konstrukce je rozhodující, že v namátkově provedených sondách ke kanálkům předpínací výztuže bylo zjištěno v jednom případě nezainjektování kanálku se silnou korozí předpínací výztuže. I v dalších sondách bylo zjištěno nedokonalé zainjektování kanálků předpínací výztuže.

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

#### 4.4. KLASIFIKACE STAVU MOSTU

Při stanovení klasifikačního stupně stavu podle čl.7.2.2. ČSN 736221 (2018) je na základě provedených výsledků diagnostického průzkumu možno stanovit klasifikační stupeň stavu nosné konstrukce stupněm **V – špatný stav** se součinitelem stavu konstrukce **alfa = 0,6**. K tomuto hodnocení nás vede zejména zjištěná silná koroze předpínací výztuže v nezainjektovaném kanálku a lokálně nedokonale zainjektované kanálky s povrchovou korozí výztuže. Dále k tomu přispívá také zjištění, že dochází dlouhodobě k masivnímu zatékání do dutin nosníků KA-73.

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

#### 4.5. STANOVENÍ ZATÍŽITELNOSTI

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

**Zatížitelnost je pak dle kritérií ČSN 73 6222:**

- normální zatížitelnost 31t rozhodují třinápravová vozidla
- výhradní zatížitelnost 52t rozhoduje šestnápravové vozidlo
- výjimečná zatížitelnost 87t devitinápravové vozidlo
- zatížení na nápravu 23.9t zadní náprava normálního dvounápravového vozidla

**Dopravní opatření:**

Vzhledem k výsledným zatížitelnostem nejsou žádná dopravní opatření nutná. Zatížitelnosti jsou nad limitními hodnotami pro omezení tonáže, normální zatížitelnost je vyšší než 26t, výhradní vyšší než 48t a zatížitelnost na nápravu je vyšší než 11.5t. Proto není nutno zatížitelnost v současnosti vyznačovat, resp. omezovat dopravním značením.

#### 4.6. NÁVRH OPATŘENÍ

Návrh opatření dle přílohy č.13 vychází ze dvou navržených alternativ. Alternativa 1 předpokládá snesení nosné konstrukce a provedení nové nosné konstrukce na stávající spodní stavbu, u níž předpokládá sanaci. Alternativa 2 pak předpokládá celkovou rekonstrukci mostu.

Liberec 15.6.2021

Diagnostika stavebních konstrukcí

s.r.o.

ing.K.Čapek

ing.A.Hlaváček

ing.A.Hlaváček ml.

## SITUACE



# **HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023**

Tomek Jan, ing.

---

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)

## **Most 34765-1**

Most přes Perlový potok v Krásné Hoře

## **HLAVNÍ PROHLÍDKA**

# HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)

**Objekt: Most ev.č. 34765-1 (Most přes Perlový potok v Krásné Hoře)**

Okres: Havlíčkův Brod

Prohlídku provedl: Tomek Jan, Ing.

číslo oprávnění 135/2011

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

Datum provedení prohlídky: 22.6.2023

Poznámka:

HP byla provedena na základě uzavřené smlouvy o dílo s KSÚS kraje Vysočina. Vlastní prohlídka byla provedena pod vedením oprávněné osoby Ing. Jana Tomka, Oprávnění MDČR č. 135/2011. Podkladem pro zpracování HP byly data uvedené v mostní evidenci BMS. HP je zpracována v systému BMS. Při prohlídce přítomni: Ing. Jan Tomek, Oprávnění MDČR č. 135/2011, Jaroslav RezBěžné prohlídky mostu jsou prováděny (viz. záznamy předložené mostmistrem). Běžné prohlídky mostu byly předány zpracovateli. Projektová dokumentace mostu nebyla k nahlédnutí. Mostní evidence je vedena podle ČSN736220/2010. Mostní list byl předložen.

Počasí v době provádění prohlídky:

Jasno

Způsob zpřístupnění:

Teplota vzduchu: 28.0°C

Teplota NK: 26.0°C

## A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 34765

Staničení km: 6.426km

Ev.č.mostu: 34765-1

Název objektu: **Most přes Perlový potok v Krásné Hoře**

Staničení ve směru: od Krásná Hora do Okrouhlice (PS - NAS)

## B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

### 1. Spodní stavba

- |       |       |                                   |   |
|-------|-------|-----------------------------------|---|
| [1.1] | 1.1   | Základy mostních podpěr a křídel  | Základy mostních podpěr jsou nepřístupné. Při prohlídce nebyly podrobněji diagnostikovány, přičemž bez provedení sond nelze způsob založení zjistit. Základy mostu jsou pravděpodobně plošné. |
| [1.2] | 1.2   | Mostní podpěry křídla a čelní zdi | Mostní opěry jsou masivní z monolitického betonu. Závěrné zdi jsou z masivního monolitického betonu.  |
| [1.3] | 1.2.3 | úložný práh                       | Úložné prahy nemají závěrné zídky.  |
| [1.4] | 1.2.4 | křídlo                            | Mostní křídla jsou rovnoběžná, monolitická betonová.  |

### 2. Nosná konstrukce mostu (horní stavba)

- |       |     |                  |  |
|-------|-----|------------------|--|
| [2.1] | 2.1 | Nosná konstrukce | Šikmost mostu je levá. Nosná konstrukce je sestavená z 11 ks prefabrikovaných předpjatých nosníků KA-73. |
| [2.2] | 2.2 | Ložiska, klouby  | Uložení nosné konstrukce je přímé, na 3x lepenku.  |
| [2.3] | 2.3 | Mostní závěry    | Mostní závěry nejsou patrné, zřejmě podpovrchové.  |

### 3. svršek

- |       |     |         |  |
|-------|-----|---------|--|
| [3.1] | 3.1 | Vozovka | Vozovka na mostě je s živičným krytem se zpevněnou krajnicí. |
|-------|-----|---------|--|

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)

		Zpevnění krajnice je provedeno asfaltovou vrstvou. Příčný sklon vozovky je jednostranný pravý, podélný sklon je ve směru staničení.
[3.2]	3.2 Chodníky	Na mostě jsou oboustranné chodníky šířky 1,5 m. Povrch chodníků je tvořen asfalto-betonem. Obrubníky nejsou na mostě osazeny.
[3.3]	3.3.1 římsa	Mostní římsy jsou na obou stranách mostu ŽB prefabrikované. Na pravé návodní straně má římsa výšku 0,55 m a šířku 0,35 m. Římsy jsou vyskládány z prefabrikátů s dobetonávkou pro rozšíření na chodníky.
[3.4]	3.5 Izolační systém NK	Hydroizolaci bez provedení sond nelze zjistit, je zřejmě celoplošná.
<b>4. Vybavení</b>		
[4.1]	4.8 Odvodnění	Odvodnění mostu je provedeno příčným a podélným sklonem vozovky mimo most. Na mostě nejsou odvodňovače.
[4.2]	4.1 Svodidla/Zábradelní svodidla	Silniční svodidla typu NH jsou na mostě osazena podél obou krajnic.
[4.3]	4.2 Zábradlí	Zábradlí na mostě je ocelové se svislou výplní. Sloupky jsou profilu 100/40, horní madlo profilu 100/60, vnitřní madla jsou 35/8, svislá výplň je tvořena pásovinou 35/8. Výška zábradlí je na obou stranách mostu 1,1 m od římsy.
[4.4]	4.3 Dopravní značení, označení objektu	Na mostě jsou na obou stranách osazeny tabulky s evidenčním číslem. Jiné dopravní značení na mostě není.
[4.5]	4.6 Území pod mostem a přístup cesty	Území pod mostem tvoří koryto místního potoka. Dno pod mostem je přirozené. Svahy u obou opěr jsou odlážděny lomovým kamenem. Přístupnost k nosné konstrukci mostu je dobrá (do 2m). Přístupové cesty pod most tvoří strmé svahy.

### C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

#### 1. Spodní stavba

[1.1]	1.1 Základy mostních podpěr a křídel	Stav základů bez provedení sond nelze zjistit. Nebyly pozorovány závady způsobené poruchami základů.
[1.2]	1.2 Mostní podpěry křídla a čelní zdi	Obě opěry jsou potečené, mají zelené zbarvení, jinak bez závad.
[1.3]	1.2.3 úložný práh	Opěry jsou potečené, protože voda se dostává do úložné plochy z rubové strany od čel nosníků.
[1.4]	1.2.4 křídlo	Na pohledových plochách křídel jsou místy výkvěty.

# HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)

## 2. Nosná konstrukce mostu (horní stavba)

- [2.1] 2.1 Nosná konstrukce
- Na podhledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy promáčení, výluhy, výkvěty, krápníčky, inkrustace ve sparách a v místě odvodňovacích kanálků nosníků a ve sparách (na LS - NAS).
- Nosná konstrukce je potečená kvůli nefunkčnímu ukončení izolace podél říms a absenci MZ v chodníkové části, nejvíce potečené jsou krajní spáry mezi nosníky KA.

Dochází k průsakům ve sparách. Do nosníků silně zatéká.

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

## 3. svršek

- [3.1] 3.1 Vozovka
- Závady na vozovce jsou prosedliny, výspravy, nerovnosti, trhliny v dilatacích.

- [3.2] 3.2 Chodníky
- Na povrchu chodníku jsou zřetelné trhliny (v místě MZ).

- [3.3] 3.3.1 římsa
- Na obou stranách mají mostní římsy olámané hrany s uchycenými mechy. Na obou stranách mostu je patrný průsak pod římsou.
- Na pravé mostní římse chybí spárování.

- [3.4] 3.5 Izolační systém NK
- Stav izolace bez provedení sond nelze zjistit, vzhledem ke stavu nosné konstrukce není funkční, dochází k průsaku přes nosnou konstrukci, opěry a křídla.

## 4. Vybavení

- [4.1] 4.1 Svodidla/Zábradelní svodidla
- Svodidlo má na levé straně před opěrou č. 1 poškozený šikmý díl patrně od nárazu.
- Svodidlo nebezpečně vyčnívá do průchozího profilu chodníku, zakončení je nebezpečné.

- [4.2] 4.2 Zábradlí
- Ocelové zábradlí má místy oprýskaný nátěr, bodovou korozi.

- [4.3] 4.3 Dopravní značení, označení objektu
- Označení mostu tabulkami s evidenčními čísly je čitelné.

- [4.4] 4.6 Území pod mostem a přístup. cesty
- Pod mostem je přirozené dno s naplaveninami, nečistotami a uchycenou vegetací.
- Přístupnost k nosné konstrukci mostu je dobrá (do 2m). Přístupové cesty jsou zarostlé vysokými travními pleveľnými porosty.
- V korytě dochází k uvolňování kamenů a rozpadu.



## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)

---

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

Údržba se provádí v minimálním rozsahu.

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

#### 5.odstranění nutno provést ihned

- |     |     |                              |                                 |
|-----|-----|------------------------------|---------------------------------|
| [1] | 4.1 | Svodidla/Zábradelní svodidla | Vyměnit poškozený díl svodidla. |
|-----|-----|------------------------------|---------------------------------|

#### 3.odstranění nutno do 1 roku

- |     |       |                                   |                                  |
|-----|-------|-----------------------------------|----------------------------------|
| [2] | 3.3.1 | římsa                             | Přetěsnit trvale pružným tmelem. |
| [3] | 4.6   | Území pod mostem a přístup. cesty | Opravit koryto.                  |

#### 3. odstranění do 2 let

- |     |     |                  |  |
|-----|-----|------------------|--|
| [4] | 2.1 | Nosná konstrukce | Prověřit kotevní oblasti při výměně izolace. |
| [5] | 2.3 | Mostní závěry    | Provést opravu MZ.                           |

#### 2.odstranění nutno do 5 let

- |     |     |                    |  |
|-----|-----|--------------------|--|
| [6] | 2.1 | Nosná konstrukce   | Připravit projektovou dokumentaci a do 5 let realizovat opravu mostu s výměnou hydroizolace. |
| [7] | 3.1 | Vozovka            | Plánovat celkovou rekonstrukci vozovky včetně výměny hydroizolace a mostních závěrů.         |
| [8] | 3.5 | Izolační systém NK | Plánovat celkovou rekonstrukci vozovky včetně výměny hydroizolace a mostních závěrů.         |

### 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: 26.6.2023

Číslo jednací:

Poznámka:

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



## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)

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

#### Stavební stav

##### Spodní stavba

Stavební stav:

III - Dobrý (koefic.  $a=1.0$ )

##### Nosná konstrukce

Stavební stav:

IV - Uspokojivý (koefic.  $a=0.8$ )

Použitelnost: II - Podmíněně použitelné

#### Poznámka ke stavu a použitelnosti

Stavební stav mostu beze změn. Nefunkční MZ nad chodníky zbytečně poškozuje most.

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 2027

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

#### Zatížitelnost

Způsob zjištění zatížitelnosti:

N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)

$V_n = 26.0t$

$V_r = 64t$

$V_e = 156t$

Max.nápravový tlak = 12.0t

#### Poznámka k zatížitelnosti

Zatížitelnost mostu zůstává beze změn. Hodnota nápravového tlaku určena dle ČSN 736222 jako  $3/4 V_n$ .

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)

### J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



DSCN8539-resize.JPG  
Pohled ve směru staničení



DSCN8605-resize.JPG  
Celkový pohled LS POS



DSCN8581-resize.JPG  
Celkový pohled PS NAS

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)



DSCN8589-resize.JPG  
OP1



DSCN8597-resize.JPG  
Podhled na NK



DSCN8542-resize.JPG

### 4.1 Svodidla/Zábradelní svodidla

Svodidlo má na levé straně před opěrou č. 1 poškozený šikmý díl patrně od nárazu. Svodidlo nebezpečně vyčnívá do průchozího profilu chodníku, zakončení je nebezpečné.

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)

---



DSCN8600-resize.JPG  
OP2



DSCN8592-resize.JPG  
Kř1L



DSCN8604-resize.JPG  
Kř2L

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)



DSCN8582-resize.JPG  
K11P



DSCN8603-resize.JPG  
K12P



DSCN8550-resize.JPG

### 4.1 Svodidla/Zábradelní svodidla

Svodidlo má na levé straně před opěrou č. 1 poškozený šikmý díl patrně od nárazu. Svodidlo nebezpečně vyčnívá do průchozího profilu chodníku, zakončení je nebezpečné.

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)



DSCN8573-resize.JPG

### 3.2 Chodníky

Na povrchu chodníku jsou zřetelné trhliny (v místě MZ).



DSCN8578-resize.JPG

Prosedlá vozovka nad OP1



DSCN8590-resize.JPG

### 2.1 Nosná konstrukce

Na podhledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy promáčení, výluhy, výkvěty, krápníčky, inkrustace ve sparách a v místě odvodňovacích kanálků nosníků a ve sparách (na LS - NAS).

## HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA - 2023

HPM 34765-1 (22.6.2023, Tomek Jan, Ing.)



DSCN8593-resize.JPG  
Kř1L



DSCN8602-resize.JPG

### 4.6 Území pod mostem a přístup. cesty

V korytě dochází k uvolňování kamenů a rozpadu.

# MOSTNÍ LIST

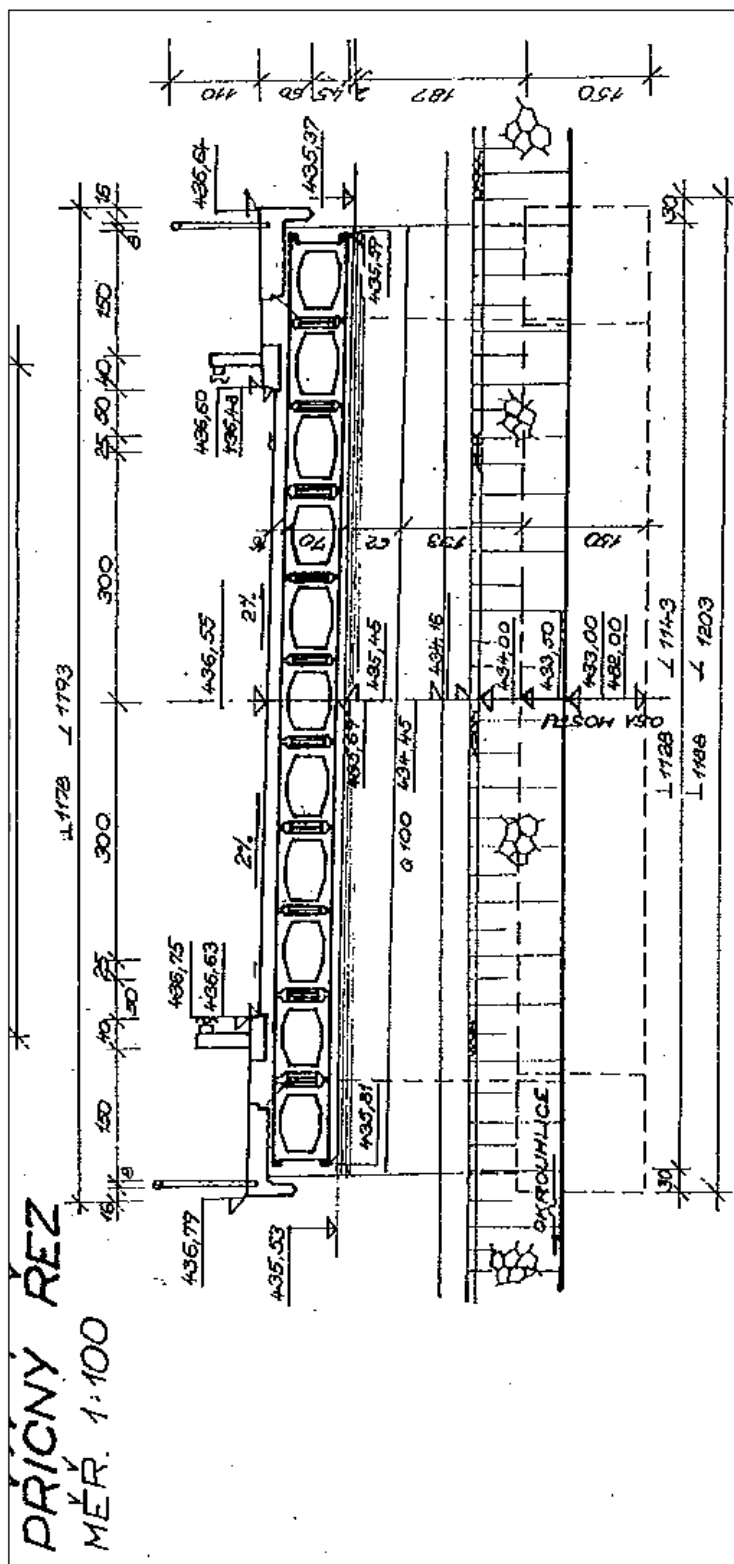
Mostní list mostu pozemní komunikace			
Ev.č. mostu:	34765-1		
Název mostu:	Most přes Perlový potok v Krásné Hoře		
Místní název:	HB		
Předmět přemostění:	Vodoteč (stálý průtok)		
Převáděná komunikace:	3. třída / 34765		
Název převáděné komunikace:			
Staničení liniové:	6.426 km	Staničení na úseku: 0.148 km	
Rok postavení:	1983		
Rok poslední rekonstrukce:			
Kraj:	Vysočina		
Okres:	Havlíčkův Brod		
Obec (MČ):	Krásná Hora		
Katastrální území:	Krásná Hora		
Správce mostu:	Kraj Vysočina, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, KSÚSV Havlíčkův Brod,		
cestní správcem Havlíčkův Brod			
Zpracovatel mostního listu:			
<b>Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení</b>			
Způsob stanovení:			
$V_n = -$	$V_r = -$	$V_e = -$	$V_{aj}(V_a) = -$ Rok:
<b>Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení</b>			
Způsob stanovení: N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)			
$V_n = 26.0$ t	$V_r = 64$ t	$V_e = 156$ t	$V_{aj}(V_a) = 12.0$ t Rok: 2023
<b>Základní údaje</b>			
Celkový počet polí: 1	Délka přemostění: 13.54 m	Délka NK: 15.00 m	
Šikmost: Levá 90.00 g	Volná šířka: 11.30 m	Celková šířka mostu: 11.78 m	
Plocha mostu: 176.70 m <sup>2</sup>			
Souřadnice mostu	S-JTSK X: -675067 Y: -1106343	WGS: 49.601625°N 15.469214°E	
Popis spodní stavby:	Výška opěr: OP1-2.82m, OP2-1.95m.		
Popis nosné konstrukce:	11ks PREFA nosníků z předpjatého betonu typ KA-73, dl. 15m, vzájemně spojených dodatečně zabetonovanou spárou š.40mm na celou výšku nosníku. Mostovka tvořena horní plochou nosníků. Podpěření žaluziové desky je prosté na dvojité vrstvě lepenky.		
Poznámka k nosné konstrukci:			
<b>Ostatní údaje</b>			
Výška mostu nad terénem: 2.70 m	Výška NK nad hladinou vody: 1.00 m		
$Q_{100} = -$	Normální hladina vody: 0.30 m		
Navrhovaná hladina NH: - m n.m.	Kontrolní navrhovaná hladina KNH: - m n.m.		
<b>Mostní podpěry křídla a čelní zdi</b>			
-	Počet: 2		
	Typ podpěr: Krajní opěra	Druh: Masivní opěra	Materiál: Prostý beton
	Délka: 11.42 až 11.42 m	Šířka: 1.00 až 1.00 m	Výška: 1.95 až 2.82 m
<b>Nosná konstrukce</b>			
-	Počet polí: 1		
	Šikmá světlost: 13.54 m	Kolmá světlost: 13.37 m	Konstrukční výška: 0.70 m
	Rozpětí: 14.40 m	Šířka NK min.: - m	Šířka NK max.: - m
	Převažující materiál: Předpjatý beton PREFA Další materiál: Nežadaný		
	Druh statického působení: Deska prostá Prefabrikát: KA-73		
<b>Vozovka</b>			
-	Povrch komunikace: Živice	Skladba vozovky:	
	Šířka mezi obrubami: 7.50 m		
<b>Chodníky</b>			
- (Levý chodník)	Povrch chodníku: Živice	Šířka chodníku: 1.50 m	Plocha chodníku: 32.24 m <sup>2</sup>
- (Pravý chodník)	Povrch chodníku: Živice	Šířka chodníku: 1.50 m	Plocha chodníku: 32.24 m <sup>2</sup>
<b>Svodidla/Zábradelní svodidla</b>			
-	Druh svodidla:	Výrobce:	Délka: - m
	Zábradlí: ocelové trubkové v. 1.1m.		
<b>Cizí zařízení</b>			



## MOSTNÍ LIST

-	Typ zařízení:	Správce:
<b>Správní údaje</b>		
Archivace projektu: Nežadaná		
<b>Klasifikační stupeň stavu mostu</b>		
Nosná konstrukce: IV - Uspokojivý    Spodní stavba: III - Dobrý    Použitelnost: II - Podminěně použitelné		
Datum provedení poslední HPM(1HPM,MPM): 22.6.2023		
Reprodukční pořizovací hodnota: 980690.00 Kč    Datum posledního stanovení: 17.5.2021		
Dne:    Vypracoval - podpis:		
Datum tisku: 8.12.2023 13:34    Vytisknul z BMS: Jihlava ksus		

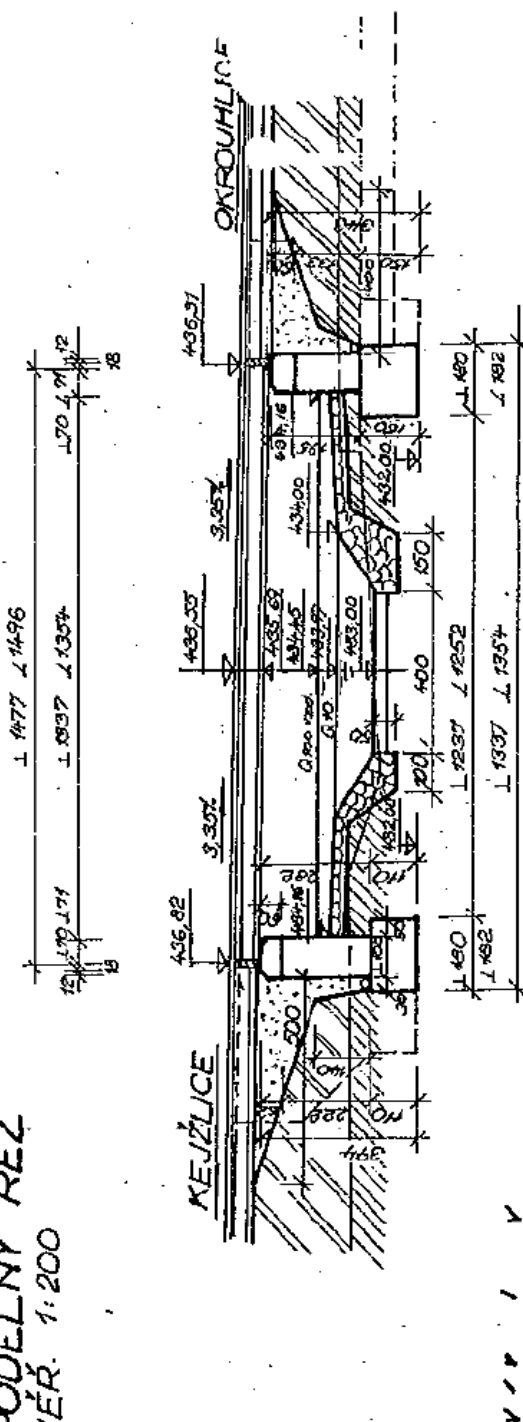
## MOSTNÍ LIST



Schematický náčrt mostu, převzatý z ML, 3.část

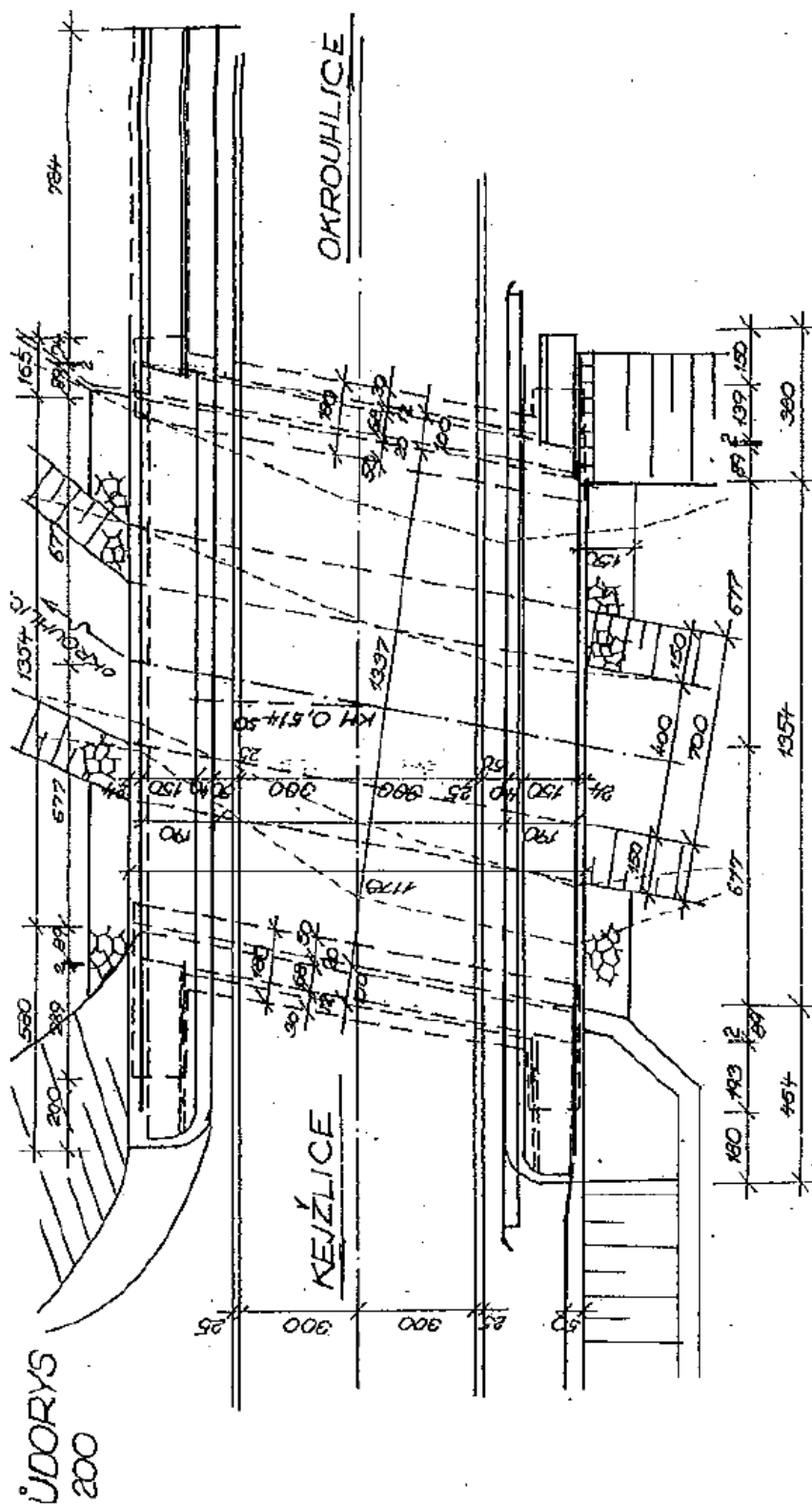
# MOSTNÍ LIST

PODELNÝ ŘEZ  
MĚŘ. 1:200



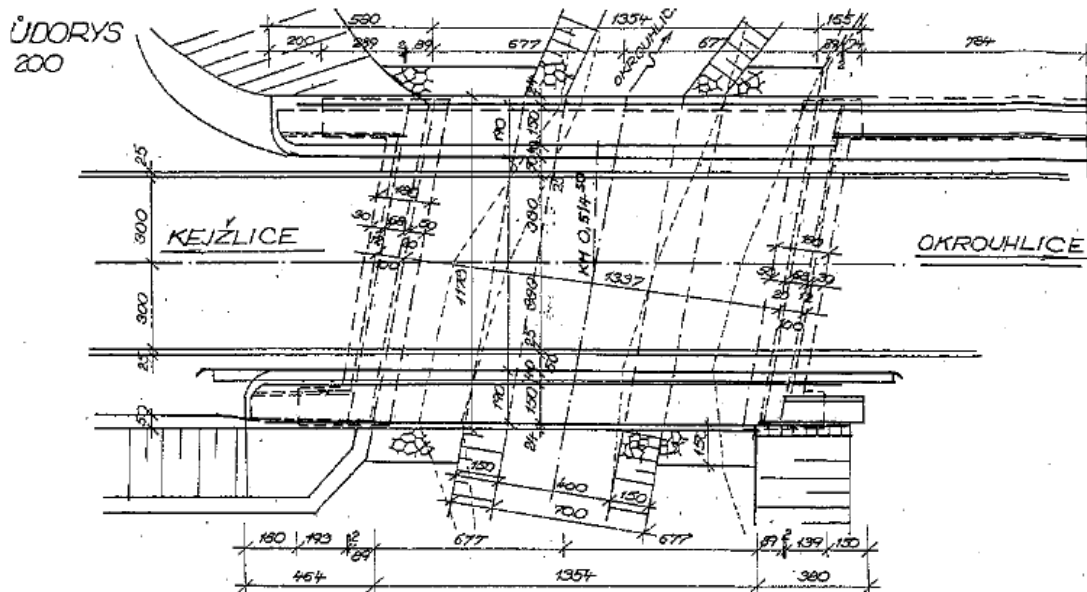
Schematický náčrt mostu, převzatý z ML, 1.část

## MOSTNÍ LIST

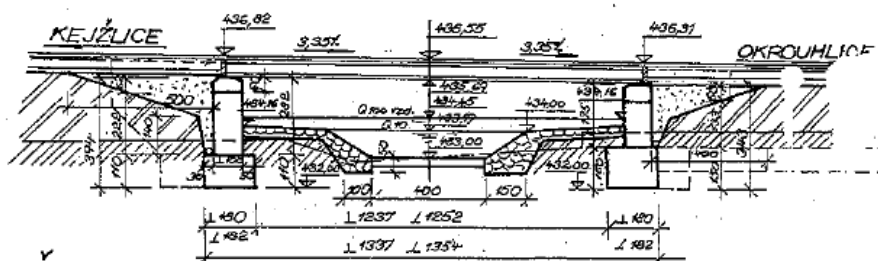
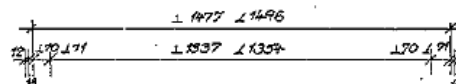


Schematický náčrt mostu, převzatý z ML, 2.část

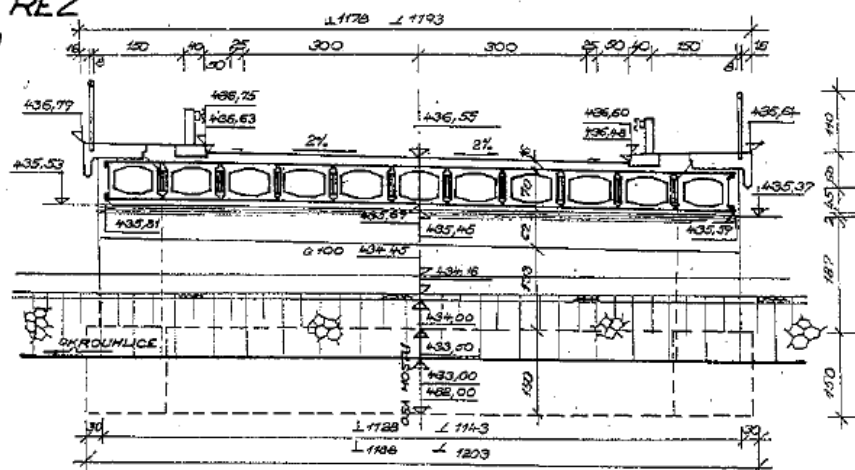
# MOSTNÍ LIST



PODELNÝ ŘEZ  
MÉR. 1:200



PRÍČNÝ ŘEZ  
MÉR. 1:100



Schematický náčrt mostu, převzatý z ML, 4.část

Таблицы поделены на две группы: таблицы, в которых

KATEGÓRIA, POČET NOSNÍKOV	DRUH ZATAŽENIA	TYPOVÁ DĹŽKA NOSNÍKA v m										
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
ŠÍRKA MEZU ZVODIČNÍM 12,5 m S 75 x 2,05 m 8 NOSNÍKOV	1 VLASTNÁ VÁHA	3,55	3,94	4,34	4,74	5,17	5,69	6,31	7,36	7,82	8,28	
	2 ZÁŤAŽKA ŠNÁR	0,67	0,67	0,74	0,81	1,04	1,12	1,20	1,69	1,67	1,77	
	3 I 1+2	4,16	4,51	5,08	5,55	6,51	7,01	7,57	8,94	9,43	10,05	
	4 VOZOVKA + DNR PRUHY	3,28	3,65	4,01	4,38	4,74	5,11	5,48	5,94	6,21	6,57	
	5 I 3+4	7,44	8,26	9,09	9,93	11,25	12,12	12,90	14,78	15,70	16,62	
	6 POHYBL. ZATAŽENIE	12,17	13,64	15,11	16,58	20,04	20,43	20,94	21,43	21,92	22,41	
	7 I 5+6	23,67	26,90	29,20	29,57	31,29	32,51	33,93	35,21	37,62	39,03	
	8 VLASTNÁ VÁHA	3,35	3,94	4,34	4,74	5,17	5,69	6,31	7,36	7,82	8,28	
	9 ZÁŤAŽKA ŠNÁR	0,94	1,05	1,16	1,26	1,60	1,73	1,85	2,42	2,38	2,73	
	10 I 8+9	4,49	4,59	5,49	6,00	7,07	7,62	8,16	9,78	10,40	11,01	
	11 VOZOVKA + ZVODIČNÁ	3,19	3,55	3,91	4,26	4,62	4,98	5,33	5,69	6,05	6,40	
	12 I 10+11	7,68	8,54	9,40	10,26	11,69	12,60	13,49	15,47	16,45	17,41	
	13 POHYBL. ZATAŽENIE	17,92	19,37	19,82	19,28	19,70	20,12	20,55	21,03	21,51	21,99	
	14 I 12+13	25,60	26,91	28,22	29,54	31,33	32,72	34,04	36,50	37,96	39,40	

TAB. Č. 3 - ZÁKL. ROZMERY A SPOTREBA HL. STAVEB HMÔT NA 1 NOSNIK

TYPA TYPNA	OŠKA MOSKA	VŠKA MOSKA	BETÓN	OCEL' V kg				OCEL' CELKOVÁ V kg			
				φ PZ 5	φ PZ 4,5	φ PZ 5	φ PZ 4,5	φ PZ 5	φ PZ 4,5		
9	8,96 m	60 cm	2,73 m <sup>3</sup>	7,09 t	103,62	50,48	4,44	414,90	575,44		
10	8,96 m	60 cm	3,09 m <sup>3</sup>	7,89 t	159,81	60,87	8,33	443,98	669,69		
11	10,38 m	60 cm	3,34 m <sup>3</sup>	8,68 t	175,79	60,67	8,33	476,53	750,22		
12	11,38 m	60 cm	3,64 m <sup>3</sup>	9,47 t	191,77	60,67	8,33	507,98	785,65		
13	12,96 m	70 cm	4,21 m <sup>3</sup>	10,94 t	233,72	70,67	8,22	561,98	871,99		
14	13,96 m	70 cm	4,53 m <sup>3</sup>	11,79 t	251,70	70,67	8,22	598,59	927,18		
15	14,96 m	70 cm	4,86 m <sup>3</sup>	12,53 t	263,68	70,67	8,22	630,23	976,80		
16	15,96 m	85 cm	5,66 m <sup>3</sup>	14,71 t	311,63	70,66	8,22	730,49	1123,99		
17	16,96 m	85 cm	6,02 m <sup>3</sup>	15,54 t	331,10	70,66	8,22	776,74	1186,72		
18	17,96 m	85 cm	6,37 m <sup>3</sup>	16,36 t	350,40	70,66	8,22	819,50	1250,15		

<p>KATEGORIA D 24.5</p>	<p>VOZOVKA : BETÓNOVÁ HR. 12 cm UDRŽANIE PRUHŮ : ŽELEZOBETONOVÉ + *ODCĚLOVÉ ZABRADLIE</p>		<p><math>q_{vis} = 0,611 \text{ Mg/m}^2</math> <math>q_{gov.2} = 1,109 \text{ Mg/m}^2</math></p>
<p>KATEGORIA S 75 + 2.0.5 m</p>	<p>VOZOVKA : BETÓNOVÁ HR. 12 cm ZVODNICA : ŽELEZOBETONOVÉ</p>		<p><math>q_{gov.1} = 0,611 \text{ Mg/m}^2</math> <math>q_{gov.2} = 0,982 \text{ Mg/m}^2</math></p>
<p>KATEGORIA C 5N 73 6203</p>	<p>VOZOVKA : BETÓNOVÁ HR. 12 cm ZVODNICA : ŽELEZOBETONOVÉ</p>		<p><math>q_{vis} = 0,611 \text{ Mg/m}^2</math> <math>q_{gov.2} = 1,109 \text{ Mg/m}^2</math></p>
<p>KATEGORIA C 5N 73 6203</p>	<p>VOZOVKA : BETÓNOVÁ HR. 12 cm ZVODNICA : ŽELEZOBETONOVÉ</p>		<p><math>q_{vis} = 0,611 \text{ Mg/m}^2</math> <math>q_{gov.2} = 1,109 \text{ Mg/m}^2</math></p>

TABUĽKY Č. 1 A 3 SÚ SPRACOVANÉ PODĽA ÚDAJOV PLATNÝCH PRE INŽENÝR  
DRUHU "A".

TABULKY PODPOROVÝCH REAKCÍ A ZÁKLADNÝCH ÚDAJŮ O NOSNÍKOVĚ	SYR. 17
--	------------

# TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA 73 - 15m

## POZNÁMKY :

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

## POSTUP PRI VÝPOČTE PRIEHYBU

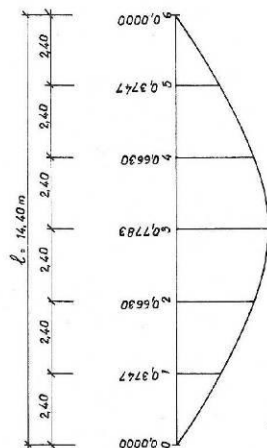
ZA ZAŤAŽENIE TREBA DOSADIŤ SÚČET BREMIEN, PR NACHÁDZAJÚCICH NA CELEJ ŠÍRKE MOSTA V UVAŽOVA-  
NOM REZE (ROVNOBÉŽNOM S OSMI ULOŽENIA) A TEN-  
TO SÚČET DELIŤ POČTOM NOSNÍKOV „n“ V PRIEČNOM  
REZE MOSTA, T.J.  $\Sigma P/n$ .

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

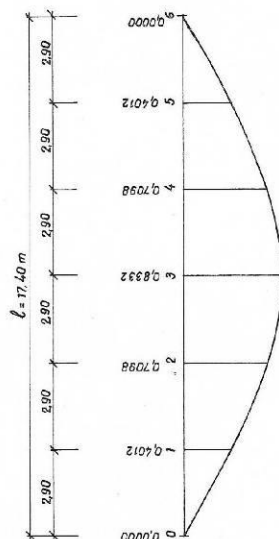
$$M_{dm} - M_0 - \frac{1}{8} q l^2$$

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

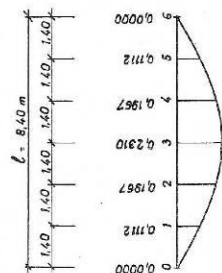
## NOSNÍK DĹŽKY 15 m



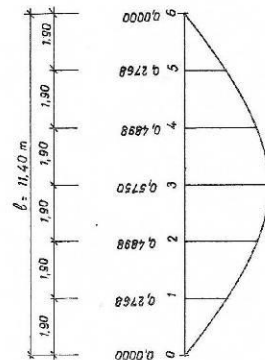
## NOSNÍK DĹŽKY 18 m



## NOSNÍK DĹŽKY 9 m



## NOSNÍK DĹŽKY 12 m



## POUŽITÉ SYMBOLY :

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

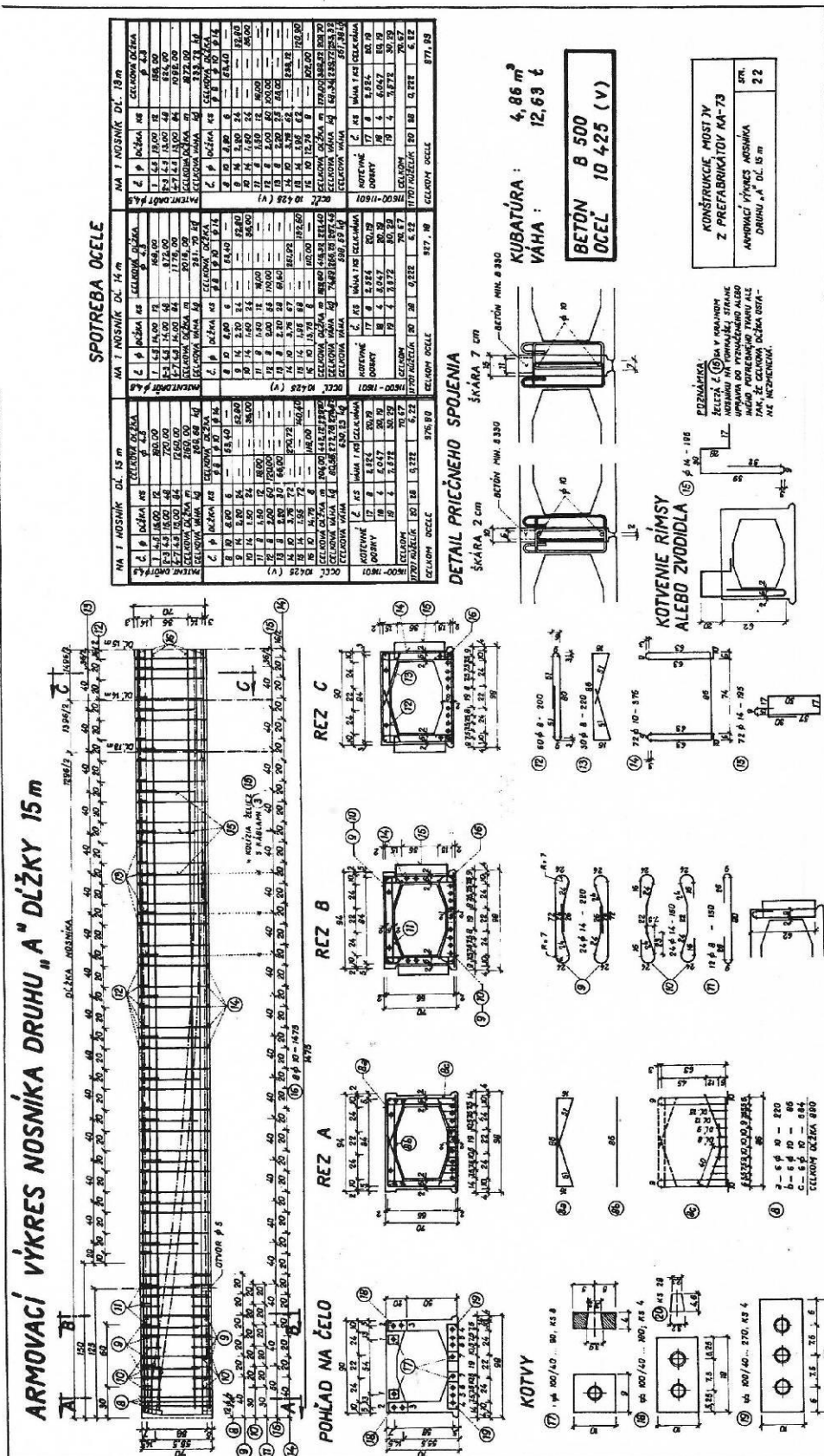
TABUĽKA · STATICKÝCH A DIMENZAČNÝCH VEĽICIN

typová dĺžka	$l$ m	$J_0$ m <sup>4</sup>	$J_k$ m <sup>4</sup>	$E_b$ Mpa/m <sup>2</sup>	$M_{dm}$ Mpm	$M_0$ Mpm	$\delta$
9	6,40	0,013887	0,024615	3 850 000	41,83	7,03	1,22
12	11,40	0,013843	0,024615	3 850 000	64,48	12,95	1,18
15	14,40	0,020760	0,032914	3 850 000	93,80	22,01	1,15
18	17,40	0,034213	0,046452	3 850 000	131,14	35,09	1,12





# TYPOVÝ PODKLAD NOSNÍKY KA 73 - 15m



## OZNAČENÍ POUŽITÁ V PŘÍLOZE č.5



**C**

- místa odběru vzorků pro stanovení obsahu chloridů v betonu



**KB**

- místa stanovení hloubky karbonatace betonu



**V**

- místa provedení jádrových vývrtů pro zkoušky pevnosti betonu v tlaku



**Vop**

- místo vrtu ke zjištění tloušťky opěry



**CHRL**

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



**K(D)**

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



**SK**

- místa provedení sondy ke zjištění skladby vozovky na mostě



**O**

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

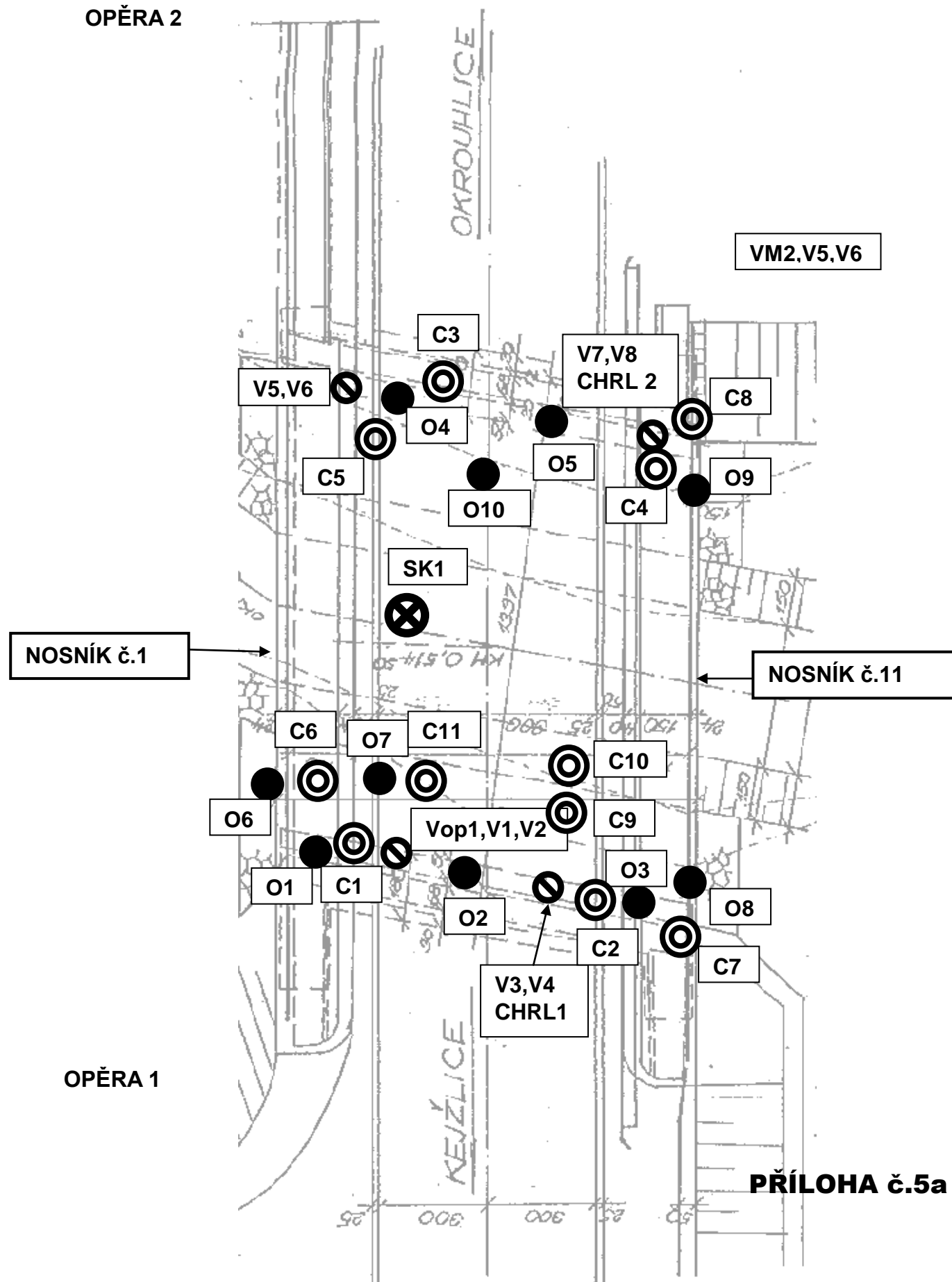


**H**

- místa nedestruktivního měření přístrojem X scan HILTI

## SCHÉMA MOSTU - PŮDORYS ZAKRESLENÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST

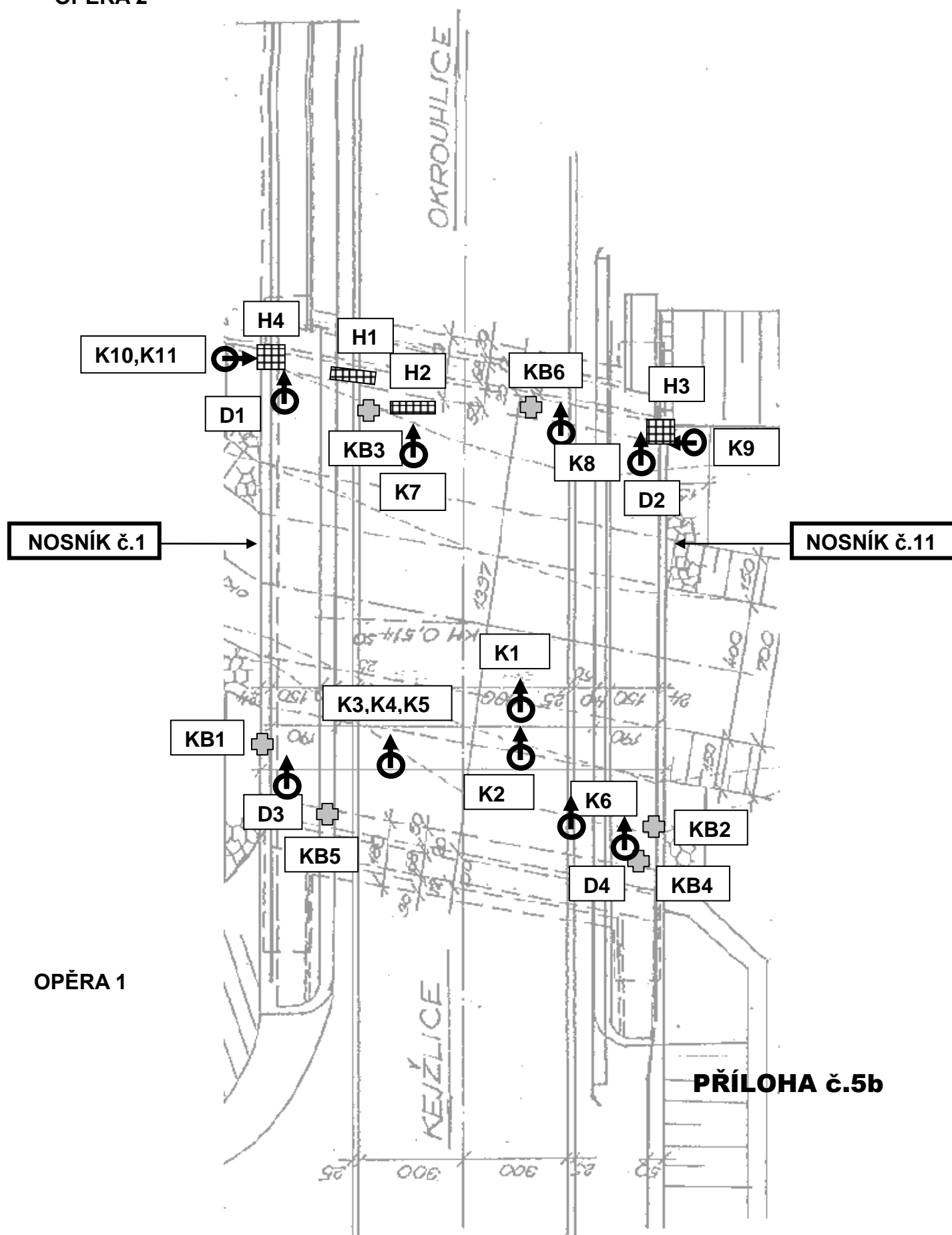
OPĚRA 2



PŘÍLOHA č.5a

## SCHÉMA MOSTU - PŮDORYS ZAKRESLENÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST

OPĚRA 2



PŘÍLOHA č.5b

# ZKOUŠKY ODOLNOSTI BETONU PROTI PŮSOBENÍ VODY A CHRL



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



## PROTOKOL č. 1363/Be/2/2024 o zkoušce ztvrdlého betonu

### Identifikační údaje:

Objednatel zkoušky: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.

Svobody 814/95, 460 15 Liberec 15

Stavba: Most ev.č. 34769-1, Krásná Hora

Objekt: -

Konstrukce: opěry

Místo výroby těles: stavba

Výrobní: -

Označení těles: 1363/1,2

Účel zkoušky: kontrolní

Datum zhotovení těles: -

Datum dodání těles: 17.05.2024

Tělesa zhotovil: objednatel

Počet a druh zk. těles: 2x vývrt Ø 150 mm

Číslo lab. deníku: -

Ozn. těles objednatelem: CHRL 1 (1363-1), CHRL 2 (1363-2)

Vzorkování bylo provedeno akreditovaným postupem.

### Charakteristiky zkoušeného betonu:

Třída betonů: neuvedeno

Označení receptury: -

Číslo dodacího listu: -

Ošetření vzorků: dle ČSN EN 12390-2

Způsob hutnění vzorků:

Konzistence ČB [mm]: -

Obsah vzduchu ČB [%]: -

Objemová hm. ČB [kg/m³]: -

Záznam o odběru ČB: -

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

### Charakteristiky zkoušky:

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

Datum zahájení zkoušky: 20.05.2024

Datum ukončení zkoušky: 05.06.2024

Zkoušku provedl: František Struk

Počet cyklů: 50

Stáří těles [den]: -

### Výsledky zkoušky:

vzorek číslo		1	2	-	průměr
rozměry vzorků	výška [mm]	156,3	150,4	-	-
	průměr 1 [mm]	150,0	149,8	-	-
	průměr 2 [mm]	149,9	149,8	-	-
plocha zkušební vzorku [m²]		0,0177	0,0176	-	-
hmotnost s přirozenou vlhkostí [kg]		5,16	4,84	-	-
odpad po cyklech [g/m²]	25	1 342,0	1 299,3	-	1 320,7
	50	4 592,4	4 658,3	-	4 625,4
	75	-	-	-	-
	100	-	-	-	-
	125	-	-	-	-
	150	-	-	-	-

### Poznámka:

V Děčíně dne: 05.06.2024

Zkontroloval a schválil:

Rozdělovník: 2x Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.

1x ZSH QCONTROL s.r.o., odštěpný závod

SD B9/Be-04/08-2020



Jana Veselá, DiS.  
vedoucí pracoviště

Strana 1/1

**PŘÍLOHA č.6**

## CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ



### Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2457681	Datum vystavení	: 28.5.2024
Zákazník	: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Karel Čapek	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	: +420482750583	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Most ev.č. 34765-1 Krásná Hora	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 20.5.2024
Místo odběru	: ----	Číslo nabídky	: PR2014DIAS-T-CZ0358 (CZ-112-14-0505_V2)
Vzorkoval	: zákazník	Datum zkoušky	: 17.5.2024 - 28.5.2024
		Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

#### Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Laboratoř není zodpovědná za údaje o vzorku dodané zákazníkem a jejich vliv na platnost výsledku.  
Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud není na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" obsaženo „ALS“, pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

#### Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby  
Lubomír Pokorný

Pozice  
Country Manager

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



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



# CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ

Datum vystavení : 28.5.2024  
 Stránka : 2 z 3  
 Zakázka : PR2457681  
 Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



## Výsledky zkoušek

Matrice: PRŮMYSLOVÁ PEVNÁ LÁTKA				Název vzorku		C1/1		C1/2		C2/1	
				Identifikace vzorku		PR2457681001		PR2457681002		PR2457681003	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2024		14.5.2024		14.5.2024	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
<b>fyzikální parametry</b>											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	98.2	± 5.0%	97.2	± 5.0%	98.9	± 5.0%		
<b>anorganické parametry</b>											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	83	± 33.7%	41	± 65.4%	<40			

Matrice: PRŮMYSLOVÁ PEVNÁ LÁTKA				Název vzorku		C2/2		C3/1		C3/2	
				Identifikace vzorku		PR2457681004		PR2457681005		PR2457681006	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2024		14.5.2024		14.5.2024	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
<b>fyzikální parametry</b>											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	99.1	± 5.0%	98.5	± 5.0%	97.5	± 5.0%		
<b>anorganické parametry</b>											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	<40	---	<40	---	<40	---		

Matrice: PRŮMYSLOVÁ PEVNÁ LÁTKA				Název vzorku		C4/1		C4/2		C5/1	
				Identifikace vzorku		PR2457681007		PR2457681008		PR2457681009	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2024		14.5.2024		14.5.2024	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
<b>fyzikální parametry</b>											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	94.6	± 5.0%	93.2	± 5.0%	89.9	± 5.0%		
<b>anorganické parametry</b>											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	69	± 39.9%	68	± 40.5%	<40			

Matrice: PRŮMYSLOVÁ PEVNÁ LÁTKA				Název vzorku		C5/2		C6/1		C6/2	
				Identifikace vzorku		PR2457681010		PR2457681011		PR2457681012	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2024		14.5.2024		14.5.2024	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
<b>fyzikální parametry</b>											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	88.0	± 5.0%	93.1	± 5.0%	90.1	± 5.0%		
<b>anorganické parametry</b>											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	<40	---	42	± 63.4%	110	± 26.3%		

Matrice: PRŮMYSLOVÁ PEVNÁ LÁTKA				Název vzorku		C7/1		C7/2		C8/1	
				Identifikace vzorku		PR2457681013		PR2457681014		PR2457681015	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2024		14.5.2024		14.5.2024	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
<b>fyzikální parametry</b>											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	94.2	± 5.0%	91.8	± 5.0%	93.3	± 5.0%		
<b>anorganické parametry</b>											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	64	± 43.2%	79	± 35.3%	102	± 27.9%		

Matrice: PRŮMYSLOVÁ PEVNÁ LÁTKA				Název vzorku		C8/2		C9/1		C9/2	
				Identifikace vzorku		PR2457681016		PR2457681017		PR2457681018	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2024		14.5.2024		14.5.2024	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
<b>fyzikální parametry</b>											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	92.6	± 5.0%	97.0	± 5.0%	89.0	± 5.0%		
<b>anorganické parametry</b>											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	95	± 29.8%	<40	---	<40	---		

# CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH CHLORIDOVÝCH IONTŮ

Datum vystavení : 28.5.2024  
Stránka : 3 z 3  
Zakázka : PR2457681  
Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



Matrice: PRŮMYSLOVÁ PEVNÁ LÁTKA				Název vzorku		C10		C11		----	
				Identifikace vzorku		PR2457681019		PR2457681020		----	
				Datum odběru/čas odběru		14.5.2024		14.5.2024		----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
<b>fyzikální parametry</b>											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	87.8	± 5.0%	97.2	± 5.0%	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	<40	---	43	± 63.2%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum odběru vzorku, laboratoř ho z procesních důvodů určí sama. Datum je pak rovno datu přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorkách. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření  $k = 2$ .  
Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování.

## Přehled zkušebních metod

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

Symbol \*\*\* u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matici mimo rozsah akreditace 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.

**Konec protokolu o zkoušce**

## DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU

Zpráva č. 028/2024, strana 1/2

TESTAV – LAB s.r.o.

Zkušební laboratoř stavebních hmot a výrobků

Chodská 545/7, 460 07 Liberec III-Jeřáb

Tel. : +420724048710

+420724309069

E-mail : [testav-lab@raz-dva.cz](mailto:testav-lab@raz-dva.cz)

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

---

### Zpráva č. 028/2024

### O stanovení objemové hmotnosti betonu a stanovení pevnosti betonu v tlaku

---

Počet výtisků : 3

Výtisk číslo :

Počet stran : 2

Rozdělovník : výtisk č. 1 a č. 2 - zákazník  
výtisk č. 3 - archiv TESTAV – LAB s.r.o.

V Liberci dne: 28. 05. 2024

#### Údaje o zákazníkovi:

Zákazník - Diagnostika stavebních konstrukcí, s.r.o.  
Ul. Svobody 814/95

460 15 Liberec 15

Objednávka - ze dne 27. 05. 2024

#### Údaje o zpracovatelských protokolu:

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

Odběr vzorků - Proveden zákazníkem

Provedení zkoušek - M. Pecháč

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

**PŘÍLOHA č.8**

## DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU

Zpráva č. 028/2024, strana 2/2

**Zkušební vzorek** - Dne 27. 05. 2024 zákazník doručil do zkušební laboratoře 8 ks jádrových vývrtů z betonu odebraných na akci „MOST ev.č. 34765-1 KRÁSNÁ HORA“.  
Ložné plochy vzorků byly před zkouškou zarovnaný.  
Do zahájení zkoušky byly uloženy v přirozeném prostředí zkušební laboratoře.

**Rozsah zkoušek** - Zkoušky byly provedeny podle zákazníkem odsouhlaseného zkušební postupu dle ČSN EN 12390-3 (Stanovení pevnosti v tlaku) a ČSN EN 12390-7 (Stanovení objemové hmotnosti). Zkušební měřidla a zařízení jsou metrologicky navázána. Zkoušky byly zahájeny 28. 05. 2024. Zkoušky byly ukončeny 28. 05.2024. Stáří zkušebních vzorků v době zahájení zkoušky neudáno. Deklarovaná třída betonu neudána.

### Výsledky zkoušek tabulka č. 1:

**Tabulka č. 1**

Zkušební vzorek	Rozměry v mm		Tlačná plocha (mm <sup>2</sup> )	Způsob porušení	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	Maximální zatížení při porušení N	Pevnost N/mm2
	průměr	Výška					
V1	74	74	4300	vyhovující	2140	65000	15,1
V2	74	74	4300	vyhovující	2150	102000	23,7
V3	74	74	4300	vyhovující	2150	85000	19,7
V4	74	74	4300	vyhovující	2140	87000	20,2
V5	74	74	4300	vyhovující	2150	93000	21,6
V6	74	74	4300	vyhovující	2140	105000	24,4
V7	74	74	4300	vyhovující	2150	72000	16,7
V8	74	74	4300	vyhovující	2140	68500	15,9

### **Upozornění:**

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

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného vzorku.

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

Ing. Miloš Zahradník  
vedoucí zkušební laboratoře

--- KONEC ZPRÁVY ---

**PŘÍLOHA č.8**



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

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

e-mail: diagnostika.lb@volny.cz

## Zkoušky pevnosti betonu v tahu povrchových vrstev Odtrhové zkoušky

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

**AKCE :** most ev.č.34765-1 Krásná Hora- opěry

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm<sup>2</sup>

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 15.8.17

datum odtržení terče: 29.8.17

teplota povrchu : 15 °C

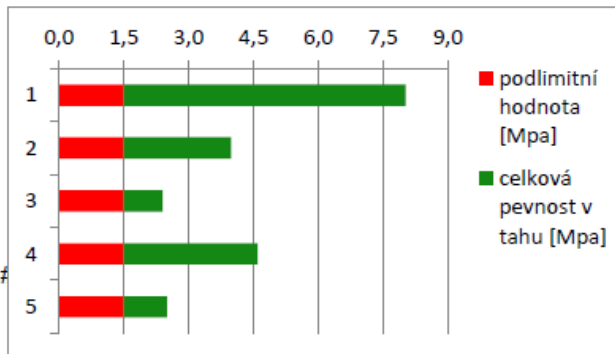
teplota vzduchu : 15 °C

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

1,5 MPa

$0,8 \times R_{pož} =$  1,2 MPa

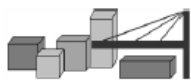
zkušební místo	tloušťka vrstvy [mm]	pevnost v tahu [Mpa]
1		8,0
2		4,0
3		2,4
4		4,6
5		2,5
PRŮMĚR		4,3



### HODNOCENÍ PLOCH :

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

**PŘÍLOHA č.9a**



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

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

e-mail: diagnostika.lb@volny.cz

## Zkoušky pevnosti betonu v tahu povrchových vrstev Odtrhové zkoušky

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

**AKCE :** most ev.č.34765-1 Krásná Hora nosníky KA-73

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm<sup>2</sup>

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 23.5.24

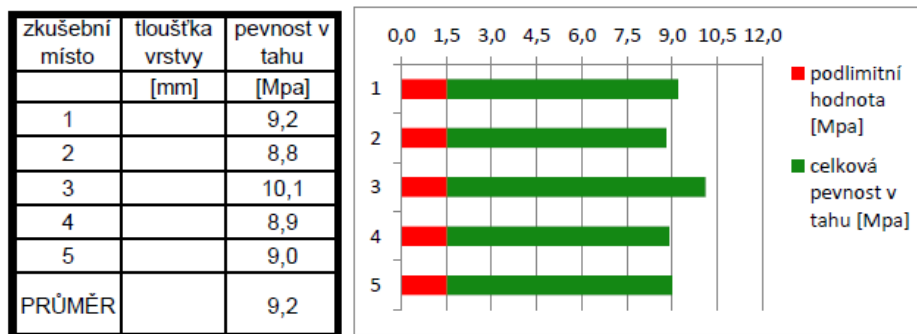
datum odtržení terče: 23.5.24

teplota povrchu : 15 °C

teplota vzduchu : 15 °C

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

0,8x $R_{pož}$ = 1,2 MPa



### HODNOCENÍ PLOCH :

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

# NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU

## SCHMIDTŮV SKLEROMETR - N



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

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

### NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU

Přístroj: Schmidtův sklerometr typu N - 34 / 112688

Objednavatel: KSÚSV

Stavba: Most ev.č. 34765-1 KRÁSNÁ HORA

Konstrukce: úložné prahy opěr

Datum a čas: 14.5.2024 / 9:00 Počet zkušebních míst: 16

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

Calibrační součinitel:  $\alpha = 1,00$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	směr	$f_{be}$	$f_b = \alpha \cdot \alpha_t \cdot \alpha_w \cdot f_{be}$
1	44	42	42	44	43	46	44	-	-	↔	47,4	42,6 MPa
	48,1	44,6	44,6	48,1	46,4	51,7	48,1	0,0	0,0			
2	42	39	40	43	38	42	39	-	-	↔	41,8	37,6 MPa
	44,6	39,3	41,0	46,4	37,5	44,6	39,3	0,0	0,0			
3	45	46	44	43	40	40	45	-	-	↔	46,9	42,2 MPa
	49,9	51,7	48,1	46,4	41,0	41,0	49,9	0,0	0,0			
4	51	48	48	49	44	45	44	0	-	↔	53,5	48,2 MPa
	60,6	55,3	55,3	57,1	48,1	49,9	48,1	0,0	0,0			
5	51	50	52	51	50	51	51	-	-	↔	60,4	54,4 MPa
	60,6	58,9	62,4	60,6	58,9	60,6	60,6	0,0	0,0			
6	40	39	38	38	39	36	40	0	-	↔	38,5	34,7 MPa
	41,0	39,3	37,5	37,5	39,3	34,0	41,0	0,0	0,0			
7	38	42	38	42	40	41	40	-	-	↔	41,3	37,1 MPa
	37,5	44,6	37,5	44,6	41,0	42,8	41,0	0,0	0,0			
8	42	48	41	40	48	41	40	-	-	↔	46,1	41,5 MPa
	44,6	55,3	42,8	41,0	55,3	42,8	41,0	0,0	0,0			
9	40	40	41	40	41	42	40	-	-	↔	42,0	37,8 MPa
	41,0	41,0	42,8	41,0	42,8	44,6	41,0	0,0	0,0			
10	42	43	40	40	42	40	41	-	-	↔	43,0	38,7 MPa
	44,6	46,4	41,0	41,0	44,6	41,0	42,8	0,0	0,0			
11	38	36	39	38	39	38	38	-	-	↔	37,5	33,8 MPa
	37,5	34,0	39,3	37,5	39,3	37,5	37,5	0,0	0,0			
12	32	33	33	34	35	33	34	-	-	↔	29,5	26,6 MPa
	27,0	28,8	28,8	30,5	32,3	28,8	30,5	0,0	0,0			
13	39	39	34	34	36	35	36	-	-	↔	34,3	30,8 MPa
	39,3	39,3	30,5	30,5	34,0	32,3	34,0	0,0	0,0			
14	35	33	32	33	32	33	32	-	-	↔	28,5	25,7 MPa
	32,3	28,8	27,0	28,8	27,0	28,8	27,0	0,0	0,0			
15	39	39	42	45	44	45	45	-	-	↔	45,9	41,3 MPa
	39,3	39,3	44,6	49,9	48,1	49,9	49,9	0,0	0,0			
16	36	39	38	36	37	37	37	-	-	↔	36,0	32,4 MPa
	34,0	39,3	37,5	34,0	35,8	35,8	35,8	0,0	0,0			

Průměrná hodnota  $f_{is} = 37,8$  MPa

$s_x = 7,4$  MPa

$s_r = 7,8$  MPa

$\beta_n = 1,8$  MPa

Charakteristická pevnost  $f_{ck,is} = 23,5$  MPa

Pevnostní třída betonu C20/25 (B25, B250, třída III, beton f)

**PŘÍLOHA č.10**



## CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH PAU, ASFALT



### Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2461123	Datum vystavení	: 3.6.2024
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
Projekt	: most ev.č.34765-1 Kránsná Hora	Stránka	: 1 z 2
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 24.5.2024
		Číslo nabídky	: PR2014DIAS-CZ0358 (CZ-112-14-0505_V2)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 24.5.2024 - 3.6.2024
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 není zodpovědná za údaje o vzorku dodané zákazníkem a jejich vliv na platnost výsledku.

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

#### Za správnost odpovídá

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

Jméno oprávněné osoby  
Lubomír Pokorný

Pozice  
Country Manager



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

# CHEMICKÉ ZKOUŠKY – OBSAH PAU ASFALT

Datum vystavení : 3.6.2024  
 Stránka : 2 z 2  
 Zakázka : PR2461123  
 Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



## Výsledky zkoušek

Matrice: STAVEBNÍ MATERIÁL				Název vzorku		SK1/1	SK1/2	----	
				Identifikace vzorku		PR2461123001	PR2461123002	----	
				Datum odběru/čas odběru		23.5.2024	23.5.2024	----	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
<b>fyzikální parametry</b>									
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	98.9	± 5.0%	95.8	± 5.0%	----	----
<b>polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)</b>									
suma 12 PAU	S-PAHCAL03	2.40	mg/kg suš.	5.90	----	2.94	----	----	----
naftalen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	----	<0.20	----	----	----
fenanthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	1.26	± 30.0%	0.80	± 30.0%	----	----
anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.28	± 30.0%	<0.20	----	----	----
fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	1.23	± 30.0%	0.72	± 30.0%	----	----
pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.90	± 30.0%	0.55	± 30.0%	----	----
benzo(a)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.43	± 30.0%	0.25	± 30.0%	----	----
chrysen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.34	± 30.0%	<0.20	----	----	----
benzo(b)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.43	± 30.0%	0.26	± 30.0%	----	----
benzo(k)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	----	<0.20	----	----	----
benzo(a)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.33	± 30.0%	<0.20	----	----	----
indeno(1,2,3-cd)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.28	± 30.0%	<0.20	----	----	----
benzo(g,h,i)perylene	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.36	± 30.0%	0.24	± 30.0%	----	----

Pokud zákazník neuvede datum odběru vzorku, laboratoř ho z procesních důvodů určí sama. Datum je pak rovno datu přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorkách. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

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

## Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harč 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot.
S-PAHCAL03	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA Method 8270D; US EPA Method 8082A; ČSN EN 17503; ISO 18287; ISO 10382; ČSN EN 17322) Stanovení semivolatilních organických látek metodou plynové chromatografie s MS nebo MS/MS detekcí a výpočet sum semivolatilních organických látek z naměřených hodnot.
S-PAHGMS03	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA Method 8270D; US EPA Method 8082A; ČSN EN 17503; ISO 18287; ISO 18475; ČSN EN 17322) Stanovení semivolatilních organických látek metodou plynové chromatografie s MS nebo MS/MS detekcí a výpočet sum semivolatilních organických látek z naměřených hodnot.
Přípravné metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harč 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
*S-PPCRYO	Kryogenní drcení vzorku dle interního předpisu
*S-PPCRYO1	Kryogenní mletí < 1mm

Symbol \*\*\* u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matici mimo rozsah akreditace 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.

### Konec protokolu o zkoušce

## **PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI**



# 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok

<div><div>VANER</div><div>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</div></div>	vypracoval	ING. T. HUMPAL		investor	KSUS Vysočina	
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL		zak. číslo	24-05-053	
	techn. kontrola	ING. J. VANER		datum	06/2024	
	akce:			stupeň	ZAT	
Mosty ve správě kraje Vysočina					měřitko	
V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 532	příloha:			č. přílohy:	paré:	
	Statický výpočet zatížitelnosti			-		

<b>VANER</b>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina	str. 1
	Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok	Statický výpočet zatížitelnosti

# Statický výpočet zatížitelnosti

## Obsah:

1.	ÚVOD .....	1
1.1.	VŠEOBECNĚ .....	1
1.2.	POPIS KONSTRUKCE .....	1
1.3.	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU .....	2
1.4.	LITERATURA .....	2
2.	STATICKÝ VÝPOČET .....	2
2.1.	GEOMETRIE .....	2
2.1.1.	Tvar konstrukce .....	3
2.1.2.	Model konstrukce .....	5
2.2.	ZATÍŽENÍ .....	8
2.2.1.	Stálé zatížení .....	8
2.2.2.	Nahodilé zatížení .....	8
2.2.3.	Sestavené zatěžovací stavy .....	10
2.3.	VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL .....	13
2.3.1.	Průběh vnitřních sil .....	13
2.3.2.	Rekapitulace vnitřních sil .....	18
2.4.	ZATÍŽITELNOST .....	19
2.4.1.	Moment únosnosti .....	19
2.4.2.	Zatížitelnost .....	19
3.	ZÁVĚR .....	20

## 1. Úvod

### 1.1. Všeobecně


Jedná se o most ev.č.34765-1 v obci Krásná Hora, okres Havlíčkův Brod, kraj Vysočina. Most převádí komunikaci III. třídy přes Perlový potok.

### 1.2. Popis konstrukce

Jedná se o šikmý most o jednom prostě uloženém poli z 11ks předpjatých prefabrikátů typu KA-73 skladebné délky 15m, výška nosníku 0.7m. Šikmost levá 81°, šikmé rozpětí 14.4m. Kolmá šířka nosné konstrukce je 11.28m, z toho 7.5m šířka vozovky a zbytek oboustranné chodníky symetrické šířky. Celková kolmá šířka mostu včetně prefabrikovaných říms činí 11.78. Tloušťka vozovkového souvrství je průměrně 0.2m, stoupnutí chodníkůvých obrub průměrně 0.15m.

Na vnějších stranách chodníkových říms je ocelové zábradlí se svislou výplní, na vnitřních stranách odděluje pěší provoz od vozovky ocelové svodidlo.

Opěry jsou charakteru masivních tížných zdí z betonu se železobetonovým úložným prahem, křídla rovnoběžná monoliticky propojená s opěrou. Založení plošné na betonových pasech.

	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok	str.2 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	--

### 1.3. Předpoklady výpočtu

Podle světlosti mostu a diagnosticky ověřených dimenzí byly použity předpjaté prefabrikáty typu KA-73 skladebné délky 15m. Předpokládá se provedení dle typového podkladu pro kategorii komunikace S7.5.

Model nosné konstrukce je zvolen jako šikmá trémová konstrukce s centricky připojenou roznášecí deskou simulující zmonolitnění do žaluziové konstrukce. Modelové propojení deskou zajišťuje pouze příčný roznos, podélné momenty v roznášecí desce jsou připočteny k namáhání nosníků formou spolupůsobící šířky (model desky se žebry).

Model s centricky připojenou deskou mostovky dostatečně koresponduje se skutečným působením, vzniklá nepřesnost je zanedbatelná. Jedná se především o postup výstavby, kdy vlastní tíha nosné konstrukce ve sopečnosti nepůsobila na zmonolitněné konstrukci, ale na prostých nosnících. Tato nepřesnost je z velké části již eliminována vlivem dotvarování betonu.

Výpočet je omezen pouze na rozhodující profil, tedy nosnou konstrukci a to nejnamáhavější profil uprostřed rozpětí (ohybové namáhání). Profil u podpory (namáhání smykem) není rozhodující, přesto je orientačně posouzena zatížitelnost z maximálních návrhových reakcí. Předpokládá se dostatečná stabilita spodní stavby, tedy spodní stavby nerozhoduje.

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

Vzhledem k tomu, že nosníky byly navrženy podle klasické teorie dovolených namáhání, nejsou aplikovány součinitele zatížení a namáhání je stanoveno podle klasické teorie.

Výpočet je proveden jako podrobný s uvažováním dimenzačních hodnot jako momentů únosnosti.

### 1.4. Literatura

#### Normy:

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

#### Programy:

- SCIA engineer, řešení konstrukcí metodou konečných prvků

#### Podklady:

- Diagnostický průzkum
- Hlavní mostní prohlídka
- Mostní list
- Typový podklad KA-73

#### Literatura:

- Statické tabulky

## 2. Statický výpočet

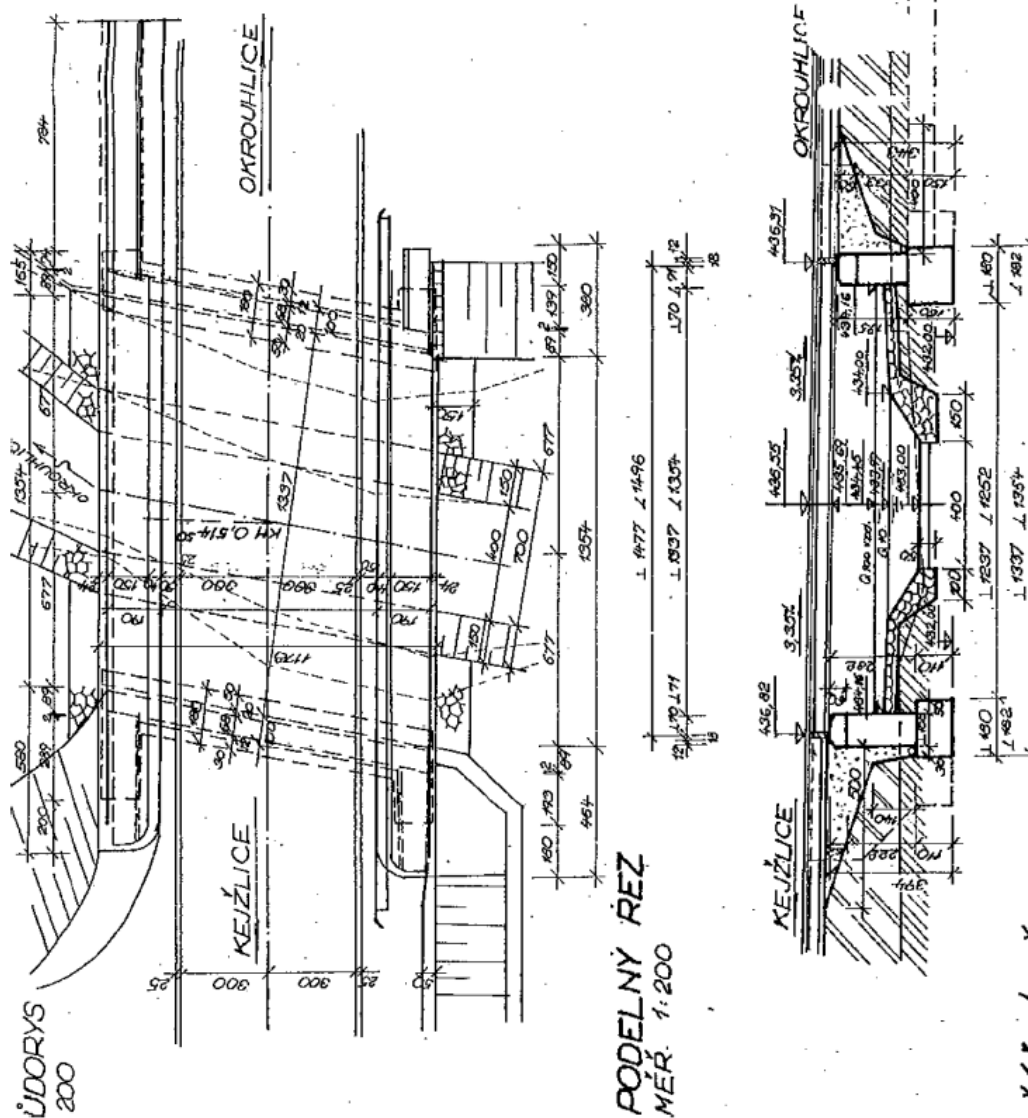
### 2.1. Geometrie

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



### 2.1.1. Tvar konstrukce

Tvar konstrukce je převzatý z diagnostického průzkumu, mostního listu a typového podkladu KA-73.





**VANER**

Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina

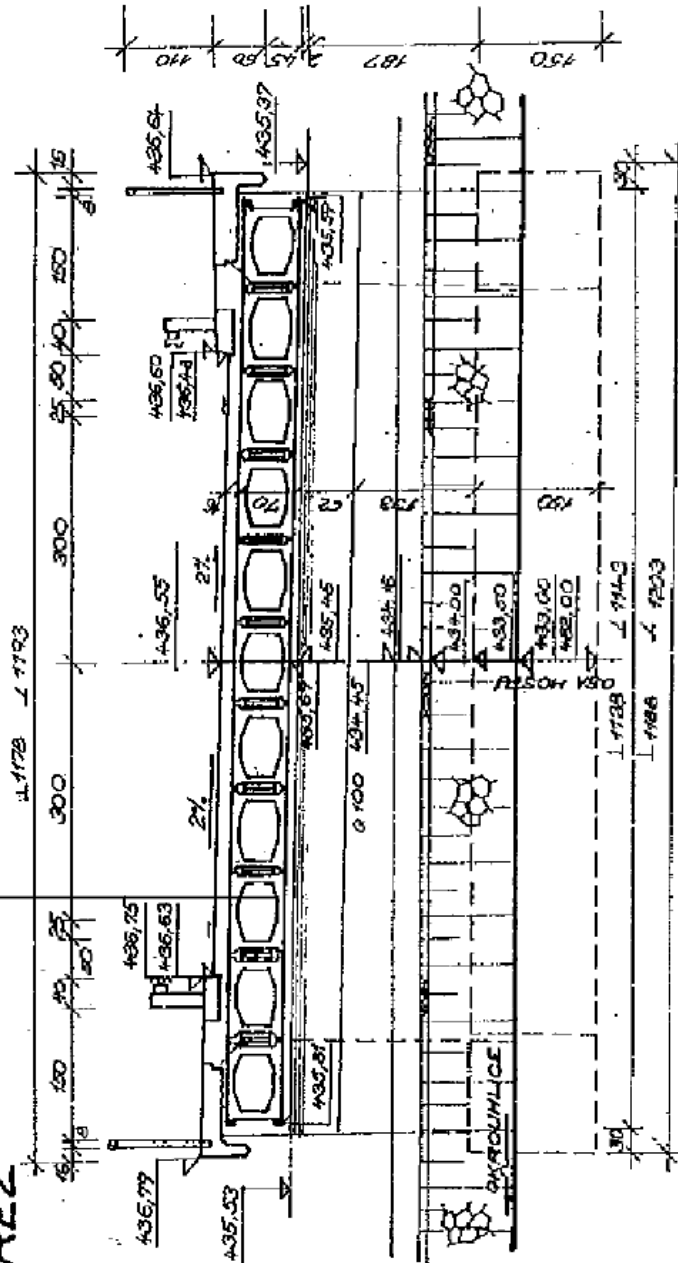
str.4

Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok

Statický výpočet zatížitelnosti

- asfalt vozovky ..... 60-70 mm
- asfalt vozovky ..... 50-70 mm
- nabetonování na nosnících ..... 10-80mm
- nosník KA 73 ..... 700 mm

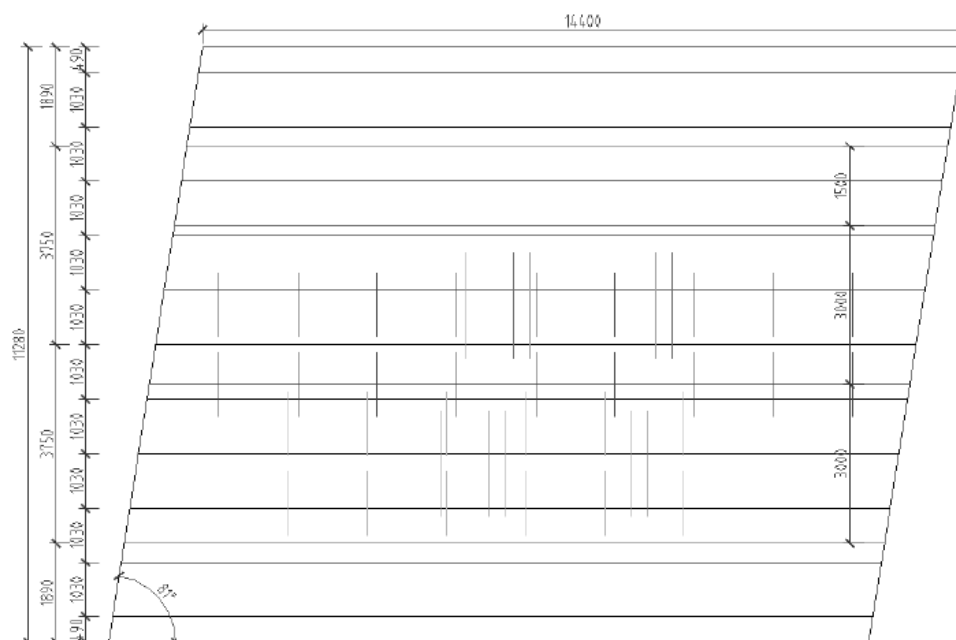
PRÍČNY REZ  
MÉR. 1:100



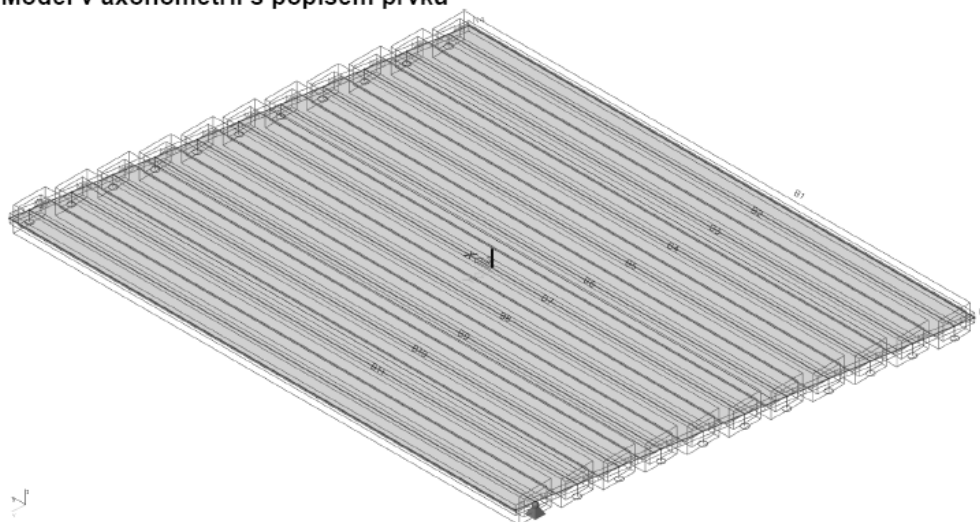
### 2.1.2. Model konstrukce


Model nosné konstrukce je zvolen jako šikmý rošt s centricky připojenou roznášecí deskou. Modelové propojení deskou zajišťuje pouze příčný roznos a podíl na přenosu sil v desce je započten formou integrace na roznášecí šířce modelem desky se žebry. Model tak lépe vystihuje žaluziové působení konstrukce.

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



## Model v axonometrii s popisem prvků





PROJEKTOVÁ KANCELARIE

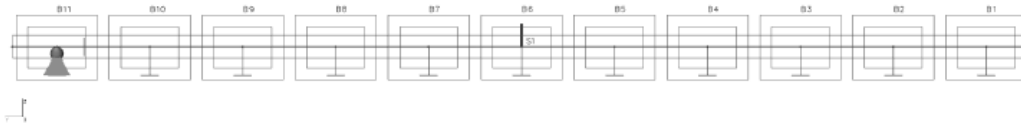
Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina

Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok

str.6

Statický výpočet zatížitelnosti

### Model v příčném řezu



## 1. Projekt

Uživatel licence	humpal@vaner.cz
Projekt	Krásná Hora 34765-1
Část	nosná konstrukce
Popis	11ks KA73 dl.15m
Autor	Tomáš Humpal
Datum	28. 05. 2024
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	26
Poč. prutů :	11
Poč. ploch :	1
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	1
Poč. zat. stavů :	15
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s²]	9,810
Národní norma	EC - EN


## 2. Uzly

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	-8,093	-5,640	0,000
N2	-6,307	5,640	0,000
N3	8,093	5,640	0,000
N4	6,307	-5,640	0,000
N5	-8,016	-5,150	0,000
N6	6,384	-5,150	0,000
N7	-7,853	-4,120	0,000
N8	6,547	-4,120	0,000
N9	-7,689	-3,090	0,000
N10	6,711	-3,090	0,000
N11	-7,526	-2,060	0,000
N12	6,874	-2,060	0,000
N13	-7,363	-1,030	0,000

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N14	7,037	-1,030	0,000
N15	-7,200	0,000	0,000
N16	7,200	0,000	0,000
N17	-7,037	1,030	0,000
N18	7,363	1,030	0,000
N19	-6,874	2,060	0,000
N20	7,526	2,060	0,000
N21	-6,711	3,090	0,000
N22	7,689	3,090	0,000
N23	-6,547	4,120	0,000
N24	7,853	4,120	0,000
N25	-6,384	5,150	0,000
N26	8,016	5,150	0,000

## 3. Prvky


Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS2 - O (900; 130; 700; 130)	C35/45	14,400	N5	N6	žebro desky (92)
B2	CS2 - O (900; 130; 700; 130)	C35/45	14,400	N7	N8	žebro desky (92)
B3	CS2 - O (900; 130; 700; 130)	C35/45	14,400	N9	N10	žebro desky (92)
B4	CS2 - O (900; 130; 700; 130)	C35/45	14,400	N11	N12	žebro desky (92)
B5	CS2 - O (900; 130; 700; 130)	C35/45	14,400	N13	N14	žebro desky (92)
B6	CS2 - O (900; 130; 700; 130)	C35/45	14,400	N15	N16	žebro desky (92)
B7	CS2 - O (900; 130; 700; 130)	C35/45	14,400	N17	N18	žebro desky (92)
B8	CS2 - O (900; 130; 700; 130)	C35/45	14,400	N19	N20	žebro desky (92)
B9	CS2 - O (900; 130; 700; 130)	C35/45	14,400	N21	N22	žebro desky (92)
B10	CS2 - O (900; 130; 700; 130)	C35/45	14,400	N23	N24	žebro desky (92)
B11	CS2 - O (900; 130; 700; 130)	C35/45	14,400	N25	N26	žebro desky (92)

	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok	str.7 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	--

#### 4. Plochy


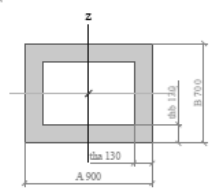
Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S1	Vrstva1	deska (90)	Standard	C35/45	konstantní	250


#### 5. Materiály

Jméno	Typ	$\rho$ [kg/m³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m³]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{ck,28}$ [MPa]	Barva
C35/45	Beton	2500,0	2600,0	3,4100e+04	0.2	0,00	35,00	

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

#### 6. Průřezy

CS2		
Typ	O	
Detailní	900; 130; 700; 130	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C35/45	
Výroba	obecný	
Barva		
A [m²]	3,4840e-01	
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	1,9598e-01	1,5243e-01
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>O</sub> [m²/m]	3,2000e+00	5,3600e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	450	350
$\alpha$ [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	2,1182e-02	3,2913e-02
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	247	307
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	6,0520e-02	7,3140e-02
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>x</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁴]	3,7377e-02	0,0000e+00
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázek		

	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok	str.8 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	--

## 2.2. Zatížení

### 2.2.1. Stálé zatížení

Zatížení vlastní tíhou nosné konstrukce je v programu vygenerováno ze zadaných geometrických a materiálových charakteristik aplikací gravitačního zrychlení  $10\text{m/s}^2$ . Vzhledem k tomu, že je do vlastní tíhy nosné konstrukce zahrnuta i tíha modelové roznášecí desky, je o toto zatížení zadáno jako odlehčení.

$$q_{KA-736 \text{ dl.15 modelová aproximace profilu}} = 0.3484 \cdot 25 = 8.71\text{kN/m}$$

$$q_{KA-76 \text{ dl.15 kontrolní z kubatury}} = \frac{4.86}{15.0} \cdot 25 = 0.324 \cdot 25 = 8.1\text{kN/m}$$

$$q_{\text{odlehčení o modelovou roznášecí desku}} = -0.25 \cdot 25 = -6.25\text{kN/m}^2$$

$$q_{\text{spáry dobetonávky}} = 0.65 \cdot 0.13 \cdot 25 = 1.625\text{kN/m}$$

$$q_{\text{vozovka a vyrovnávka průměr}} = 0.2 \cdot 25 = 5.0\text{kN/m}^2$$

$$q_{\text{chodník}} = 0.35 \cdot 25 = 8.75\text{kN/m}^2$$

$$q_{\text{převíslá část římsy}} = 0.7 \cdot 0.15 \cdot 25 = 2.625\text{kN/m}$$

$$q_{\text{zábradlí}} = 1.0\text{kN/m}$$

$$q_{\text{svodidla}} = 2.0\text{kN/m}$$

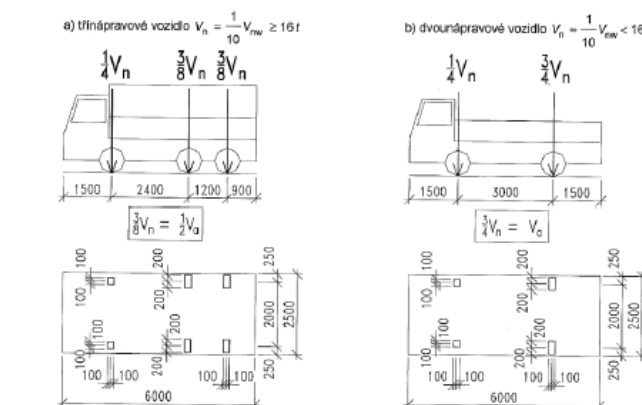
### 2.2.2. Nahodilé zatížení

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

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

ČSN 73 6222

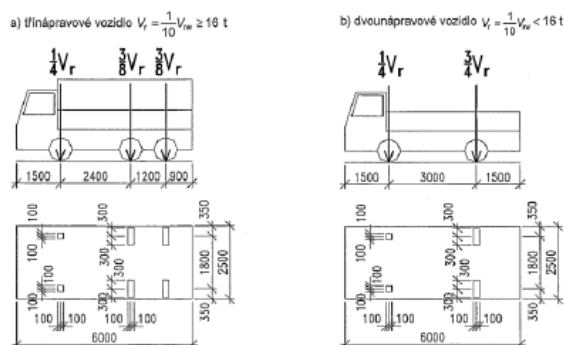
Rozměry v mm



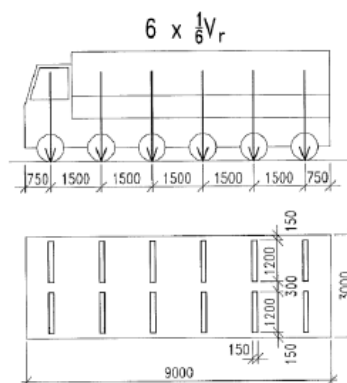
POZNÁMKA: Zatížení přední nápravy vozidla  $\frac{1}{4} V_n$  je nahrazeno ekvivalentním rovnoměrným zatížením v příslušném zatěžovacím pruhu (2,5 $\times$  v zatěžovacím pruhu č. 1 a č. 2, resp.  $V_n$  v zatěžovacím pruhu č. 3 a č. 4)

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

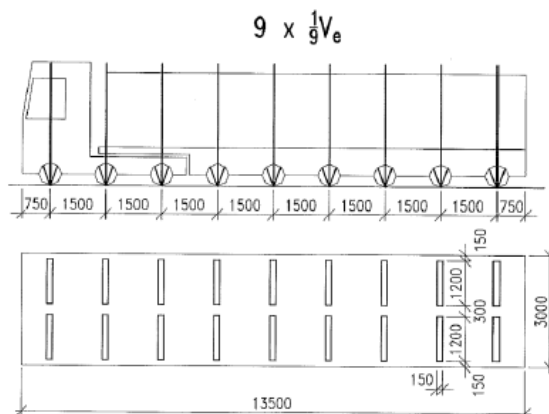
<b>VANER</b> <small>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</small>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok	str.9 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---	--



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



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




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

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

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

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

	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok	str.10 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

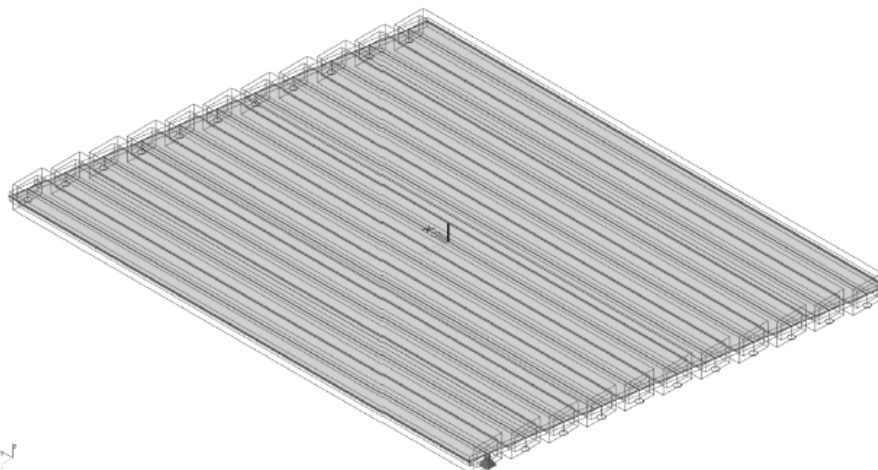
### 2.2.3. Sestavené zatěžovací stavy

Rekapitulace sestavených zatěžovacích stavů na výpočetním modelu nosné konstrukce mostu je provedena výpisem z použitého výpočetního programu. Vybrané zatěžovací stavy jsou zobrazeny dále, jedná se o umístění pro maximální moment.

#### Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	odlehčení a spáry	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	mostní svršek	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	Norm2n 32t Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Norm3n 32t Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS6	Vyhr2n 32t Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS7	Vyhr3n 32t Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS8	Vyhr6n 72t Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS9	Vyjim9n 108t Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS10	Norm2n 32t R Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS11	Norm3n 32t R Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS12	Vyhr2n 32t R Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS13	Vyhr3n 32t R Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS14	Vyhr6n 72t R Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS15	Vyjim9n 108t R Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

**ZS1 Vlastní tíha Stálé SZ1 -Z**



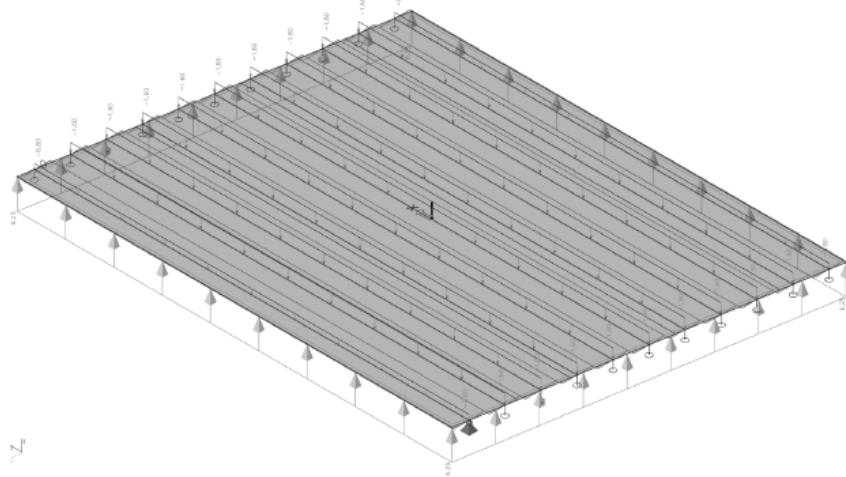


<b>VANER</b> <small>INTEKTA KONFL</small>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok	str.11 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---	---

**ZS2 odlehčení a spáry**

**Stálé**

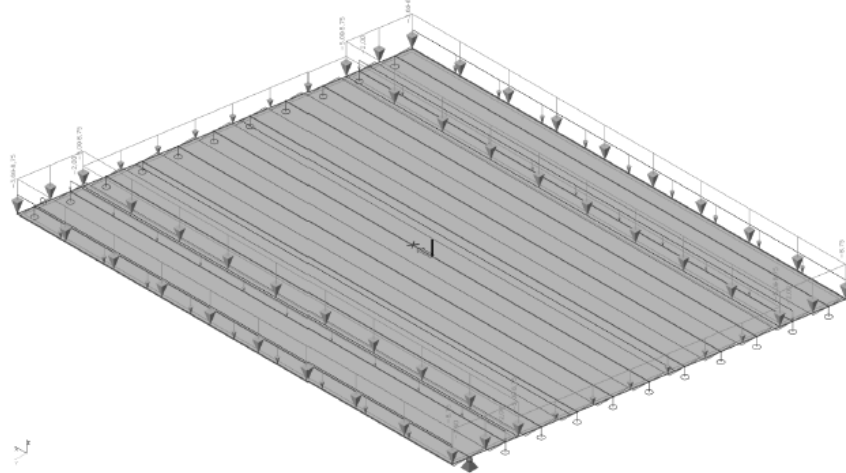
**SZ1**



**ZS3 mostní svršek**

**Stálé**

**SZ1**



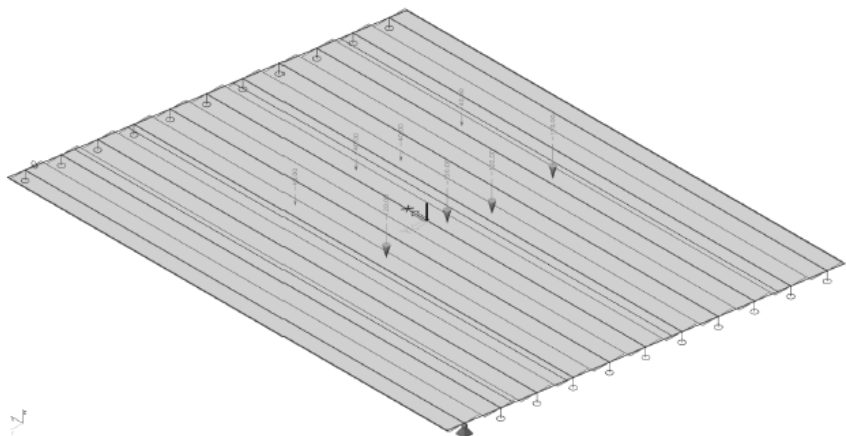
**ZS4 Norm2n 32t**

**Proměnné**

**SZ2**

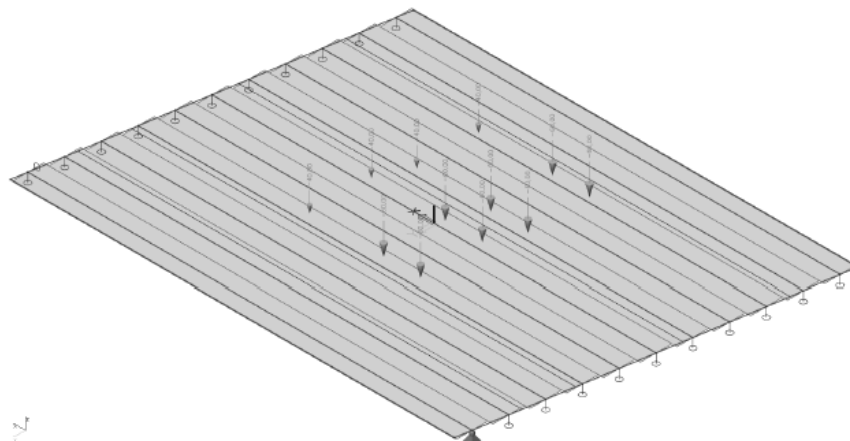
**Krátkodobé**

**Žádný**

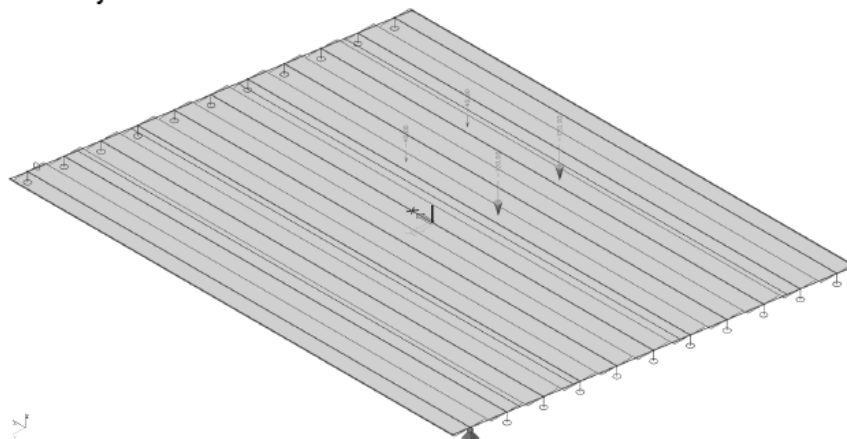


<b>VANER</b> <small>INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ</small>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok	str.12 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---	---

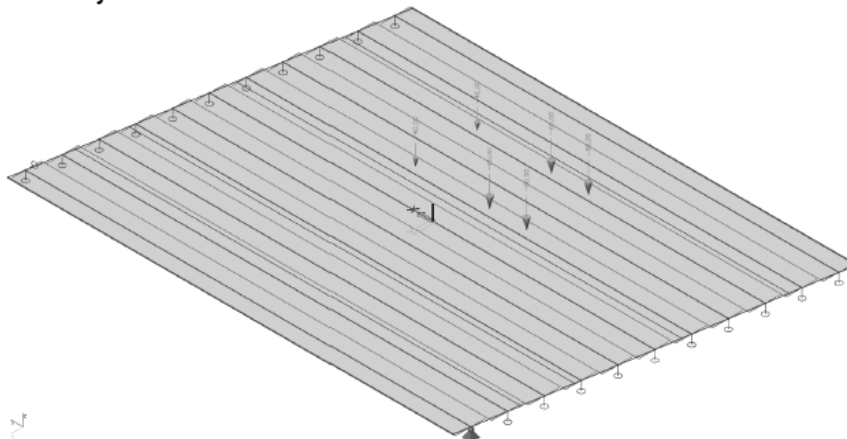
**ZS5**    **Norm3n 32t**    **Proměnné**    **SZ2**    **Krátkodobé**    **Žádný**




**ZS6**    **Vyhr2n 32t**    **Proměnné**    **SZ2**    **Krátkodobé**    **Žádný**

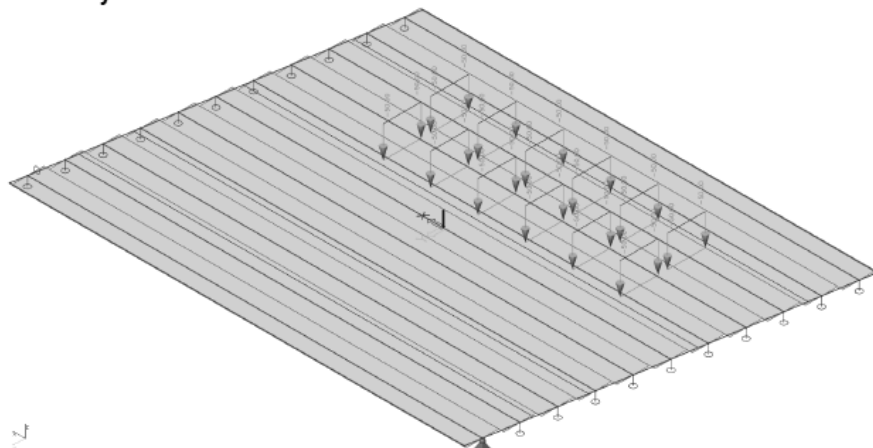


**ZS7**    **Vyhr3n 32t**    **Proměnné**    **SZ2**    **Krátkodobé**    **Žádný**

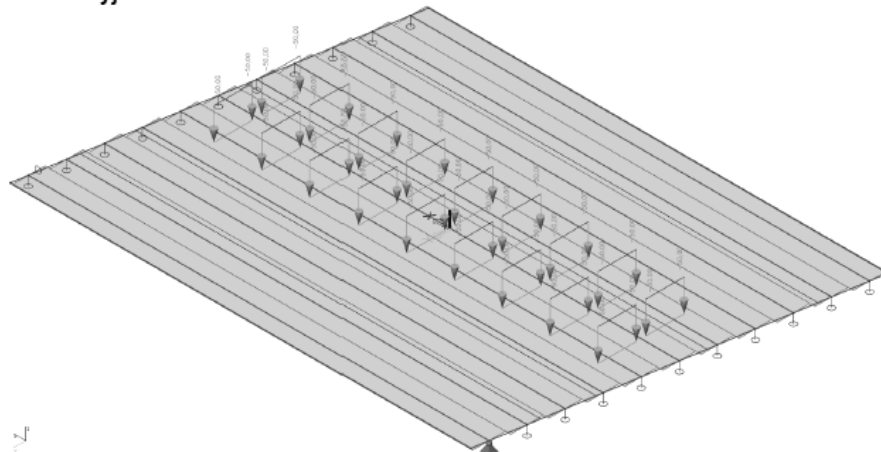


	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok	str.13 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

ZS8 Vyhr6n 72t Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný



ZS9 Vyjim9n 108t Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný

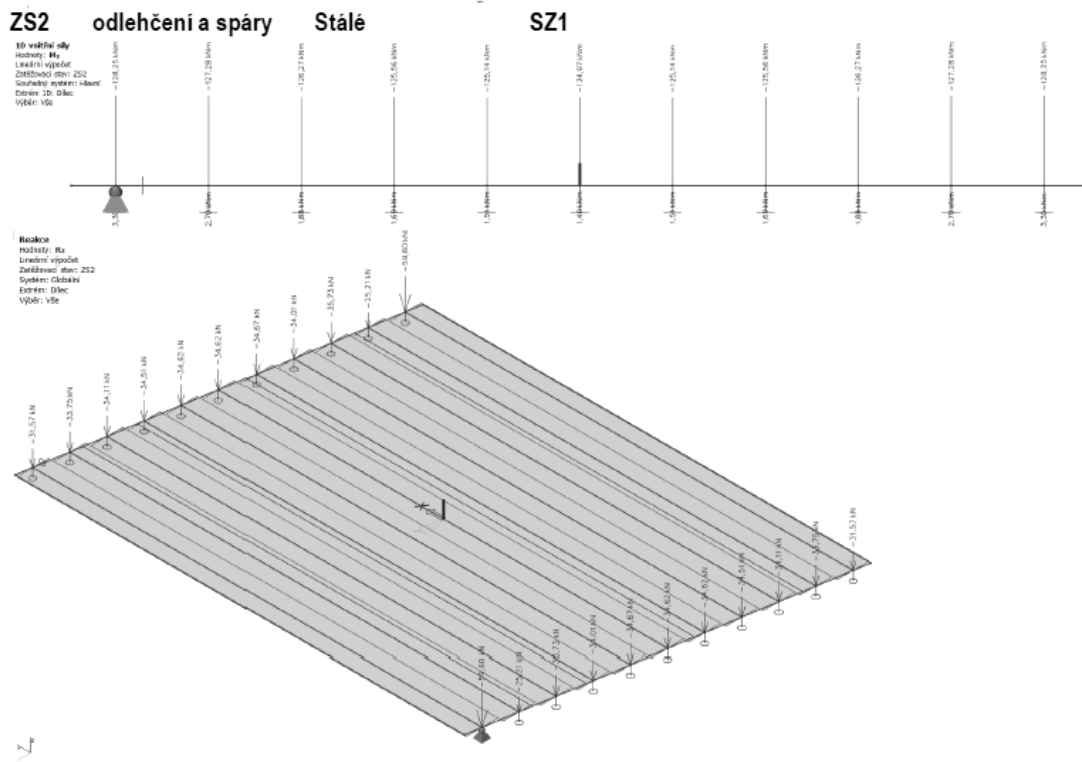
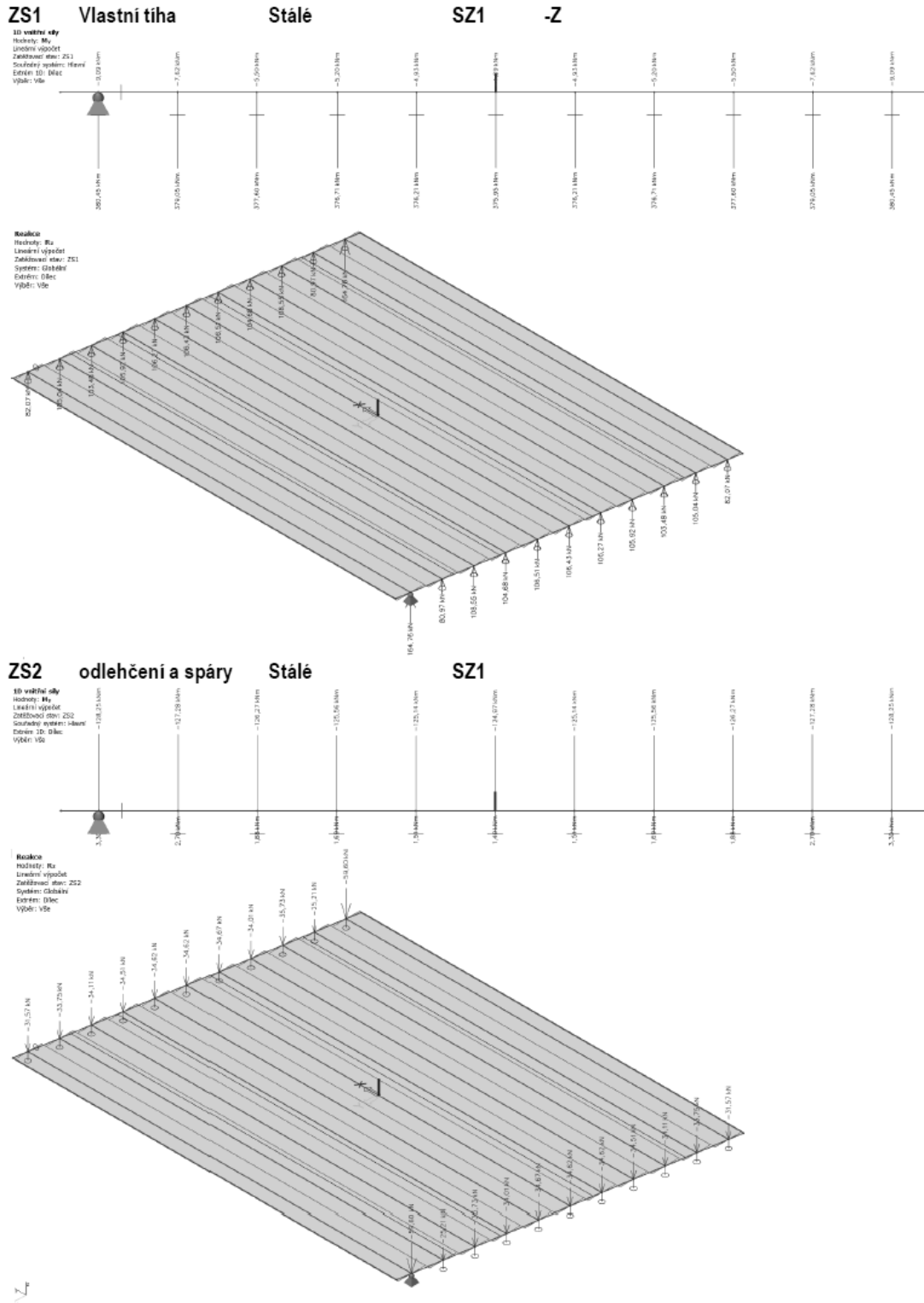


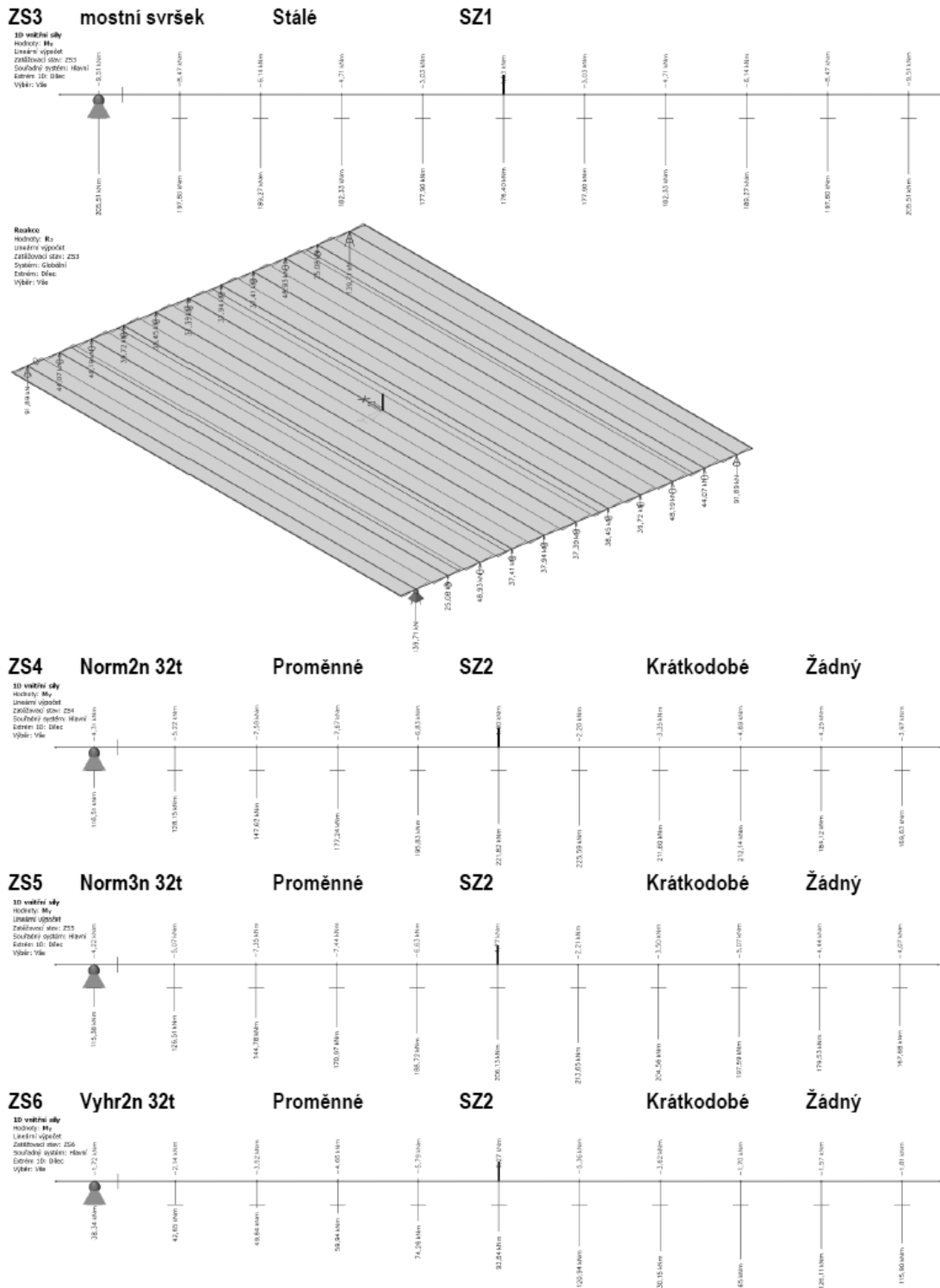
## 2.3. Výpočet vnitřních sil


### 2.3.1. Průběh vnitřních sil

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

Přiloženy jsou pouze průběhy v rozhodujících zatěžovacích stavech a to ohybových momentů nosnicích a reakce.





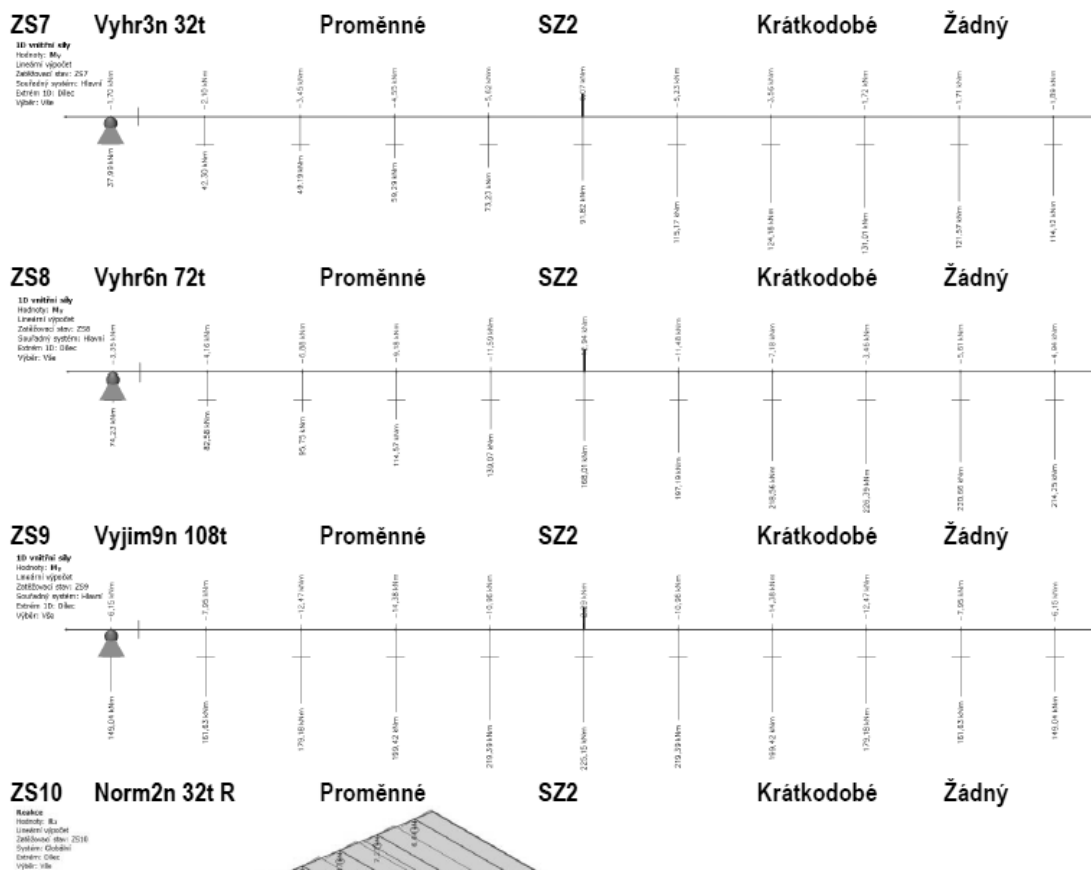



Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina

Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok

str. 16

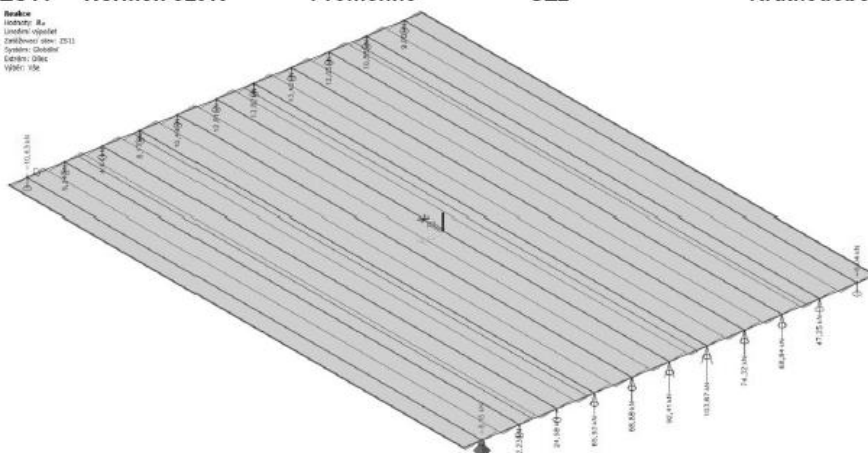
Statický výpočet zatížitelnosti



	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok	str.17 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---	---

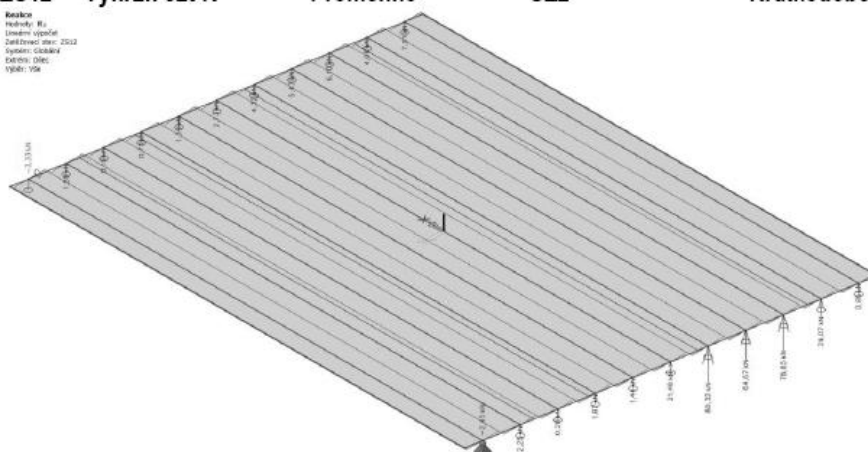
**ZS11 Norm3n 32t R Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný**

**Konstrukce**  
 Nosníky: R<sub>st</sub>  
 Úroveň výpočtu:  
 Zajištění stavu: ZS11  
 Systém: Statik  
 Úroveň: Dle  
 Výběr: Vše



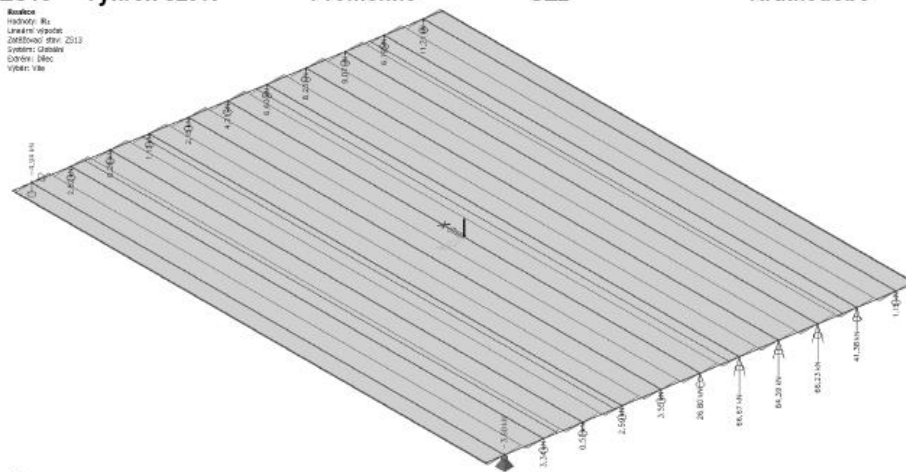
**ZS12 Vyhr2n 32t R Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný**

**Konstrukce**  
 Nosníky: R<sub>st</sub>  
 Úroveň výpočtu:  
 Zajištění stavu: ZS12  
 Systém: Statik  
 Úroveň: Dle  
 Výběr: Vše



**ZS13 Vyhr3n 32t R Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný**

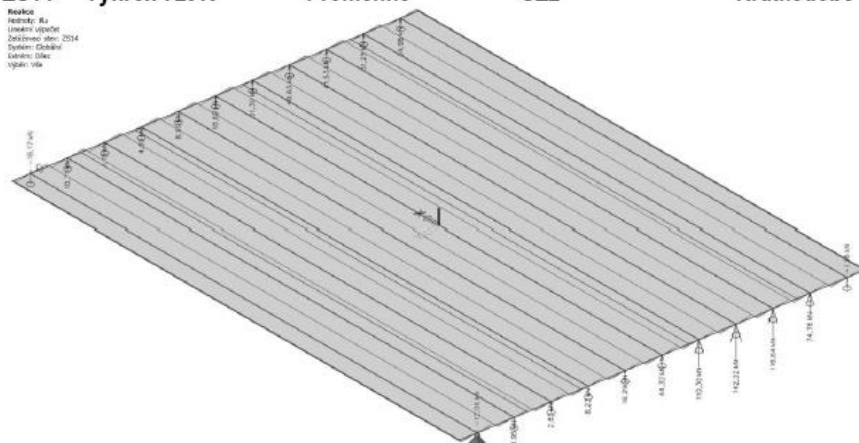
**Konstrukce**  
 Nosníky: R<sub>st</sub>  
 Úroveň výpočtu:  
 Zajištění stavu: ZS13  
 Systém: Statik  
 Úroveň: Dle  
 Výběr: Vše



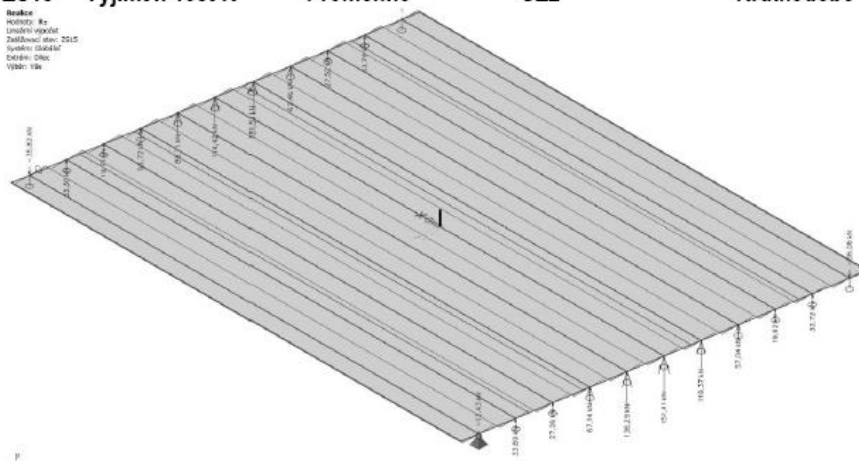


<b>VANER</b> <small>PRŮMYŠLOVÁ KAPITÁLA</small>	Akce: Mosty ve správě kraje Vysočina Objekt: 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok	str.18 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---	---

**ZS14 Vyhr6n 72t R Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný**



**ZS15 Vyjim9n 108t R Proměnné SZ2 Krátkodobé Žádný**



### 2.3.2. Rekapitulace vnitřních sil

V tabulce jsou uvedeny hodnoty ohybového momentu bez dynamického součinitele.

zatížení	$M_{\max}$ [kNm]	$M_{3,\text{nosník}}$ [kNm]	$R_{\max}$ [kN]	$R_{4,\text{nosník}}$ [kN]
G0 - vlastní tíha nosníků		377		105
G1 - odlehčení a spáry		-126		-34
G2 - mostní svršek		189		39
Vn2N - norm.dvounápravy 32t	225		118	
Vn3N - norm.třinápravy 32t	213		103	
Vr2N - výhr.dvounáprava 32t	145		80	
Vr3N - výhr.třináprava 32t	131		66	
Vr6N - výhr.šestináprava 72t	226		142	
Ve9N - vyjim.devitináprava 108t	225		151	

## 2.4. Zatížitelnost

### 2.4.1. Moment únosnosti

Moment únosnosti je stanoven z návrhových hodnot dle typového podkladu.

$$M_{u\ KA-73\ dl.15} = 938\ kNm$$

Podobně lze stanovit návrhové hodnoty posouvajících sil a to z maximálních reakcí.

$$Q_{u\ KA-73\ dl.15} = 339\ kN$$

Nejedná se ale o únosnost, ale jen o dimenzační hodnoty pro posouzení podle klasické teorie, tedy bez součinitelů zatížení. Dynamický součinitel platný v době návrhu ale započtený je.

### 2.4.2. Zatížitelnost

Zatížitelnost je určena podle vztahu:

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

$$Z_Q = \frac{Q_u - Q_g}{\delta \cdot Q_p} \cdot V_n$$

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

**Namáhání KA-73 ohybem: Mu dle dimenzačního momentu z typového podkladu**

zatížitelnost	$M_u$ [kNm]	$M_g$ [kNm]	$\delta$	$M_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounápravy	938.00	440.00	1.25	225.00	32	56.7
normální třínápravy	938.00	440.00	1.25	213.00	32	59.9
výhradní dvounáprava	938.00	440.00	1.25	145.00	32	87.9
výhradní třínáprava	938.00	440.00	1.25	131.00	32	97.3
výhradní šestnáprava	938.00	440.00	1.25	226.00	72	126.9
vyjimečná devítináprava	938.00	440.00	1.05	225.00	108	227.7

**Namáhání KA-73 namáhané smykem: Qu dle maximální návrhové reakce**

zatížitelnost	$Q_u$ [kNm]	$Q_g$ [kNm]	$\delta$	$Q_p$ [kNm]	$V_n$ [t]	$Z$ [t]
normální dvounápravy	339.00	110.00	1.25	118.00	32	49.7
normální třínápravy	339.00	110.00	1.25	103.00	32	56.9
výhradní dvounáprava	339.00	110.00	1.25	80.00	32	73.3
výhradní třínáprava	339.00	110.00	1.25	66.00	32	88.8
výhradní šestnáprava	339.00	110.00	1.25	142.00	72	92.9
vyjimečná devítináprava	339.00	110.00	1.05	151.00	108	156.0

### 3. Závěr

Zatížitelnost stávajícího mostu je stanovena dle ČSN 73 6222. Hodnoty zatížitelnosti jednotlivých typů vozidel jsou podle ČSN 73 6221 dále redukovány součinitelem stavebního stavu. Stavební stav mostu je na základě závěrů diagnostického průzkumu hodnocen stupněm V jako špatný se součinitelem stavebního stavu  $\alpha=0.6$ . Toto hodnocení vychází ze zjištění nezainjektovaných kabelových kanálků a značně zkorodované předpínací výztuže vlivem masivního zatékání. Progrese koroze předpínací výztuže je nepředvídatelná a je značným rizikem z pohledu stability konstrukce.

typ zatížení	bez redukce	$\alpha$	po redukcí
normální dvounápravová vozidla	49.7	0.6	27.8
normální třínápravová vozidla	56.9	0.6	31.9
výhradní dvounápravové vozidlo	73.3	0.6	41.0
výhradní třínápravové vozidlo	88.8	0.6	49.7
výhradní šestnápravové vozidlo	92.9	0.6	52.0
vyjimečné devítinápravové vozidlo	156.0	0.6	87.4

**Zatížitelnost je pak dle kritérií ČSN 73 6222:**

- normální zatížitelnost 31t rozhodují třínápravová vozidla
- výhradní zatížitelnost 52t rozhoduje šestnápravové vozidlo
- vyjimečná zatížitelnost 87t devítinápravové vozidlo
- zatížení na nápravu 23.9t zadní náprava normálního dvounápravového vozidla

**Dopravní opatření:**

Vzhledem k výsledným zatížitelnostem nejsou žádná dopravní opatření nutná. Zatížitelnosti jsou nad limitními hodnotami pro omezení tonáže, normální zatížitelnost je vyšší než 26t, výhradní vyšší než 48t a zatížitelnost na nápravu je vyšší než 11.5t. Proto není nutno zatížitelnost v současnosti vyznačovat, resp. omezovat dopravním značením.


Liberci, dne 13.6.2024

Vypracoval Ing.T.Humpal

## **NÁVRH OPATŘENÍ**



# 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok

<div><div>VANER</div><div>PROJEKTOVÁNÍ A KANCELÁŘ</div></div>	vypracoval	ING. T. HUMPAL		investor	KSUS Vysočina
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL		zak. číslo	24-05-053
	techn. kontrola	ING. J. VANER		datum	06/2024
	akce:			stupeň	TP
	Mosty ve správě kraje Vysočina			měřítko	
V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 532	příloha:			č. přílohy:	paré:
	Návrh opravy a odhad stavebních nákladů			-	

## 34765-1 Krásná Hora most přes Perlový potok

### Návrh opravy a odhad stavebních nákladů

Jedná se o šikmý most o jednom prostě uloženém poli z 11ks předpjatých prefabrikátů typu KA-73 skladebné délky 15m, výška nosníku 0.7m. Šikmost levá 81°, šikmé rozpětí 14.4m. Kolmá šířka nosné konstrukce je 11.28m, z toho 7.5m šířka vozovky a zbytek oboustranné chodníky symetrické šířky. Celková kolmá šířka mostu včetně prefabrikovaných říms činí 11.78. Tloušťka vozovkového souvrství je průměrně 0.2m, stoupnutí chodníkových obrub průměrně 0.15m.

Na vnějších stranách chodníkových říms je ocelové zábradlí se svislou výplní, na vnitřních stranách odděluje pěší provoz od vozovky ocelové svodidlo.

Opěry jsou charakteru masivních tížných zdí z betonu se železobetonovým úložným prahem, křídla rovnoběžná monoliticky propojená s opěrou. Založení plošné na betonových pasech.

Varianty návrhu oprav jsou sestaveny v následujících variantách:

1. Výměna nosné konstrukce mostu včetně mostního svršku a sanace stávající spodní stavby. V rámci výměny doporučuji nahradit dilatační závěry vlečenou přechodovou deskou bezdilatačního přechodu.
2. Úplná náhrada mostu novou konstrukcí včetně spodní stavby.

S ohledem na diagnosticky zjištěný stav zkorodované předpínací výztuže v nezainjektovaném kabelovém kanálku není s ponecháním nosné konstrukce uvažováno v žádné z variant. Její ponechání je značným rizikem vzhledem k nepředvídatelnosti progresu koroze bez možnosti kontroly ve všech profilech.

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	15.0	11.8	75 000 Kč	13 275 000 Kč	50	265 500 Kč	50	120	180
2	15.0	11.8	100 000 Kč	17 700 000 Kč	100	177 000 Kč	50	120	180

Varianta 1 s výměnou nosné konstrukce a sanací opěry zaručí dostatečnou zatížitelnost, ale s ohledem na stav opěr je jejich sanace bez záruky dlouhodobé životnosti.

Varianta 2 s úplnou výměnou mostu zaručí delší životnost mostu a umožní předdefinovat prostorové požadavky na most. Z pohledu nákladů rozpočtených na dobu životnosti je ekonomicky výhodnější.

Doporučuji variantu 2.