

DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

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

Z P R Á V A č. 149/17

**Diagnostický průzkum mostu ev.č.350-003
přes potok Bystřice
PŘIBYSLAV**



Počet stran: 17
Počet příloh: 15
Datum: 11.12.2017

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

1.ÚVOD

OBJEDNAVATEL: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny
STAVBA-OBJEKT: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Přibyslav

Na základě požadavku objednavatele byl proveden v období října a listopadu 2017 diagnostický průzkum výše uvedeného mostního objektu. Diagnostický průzkum slouží jako podklad pro potřebu rozhodování o způsobu rekonstrukce mostu.

1.1.KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ MOSTU

Jedná se o konstrukci mostu o jednom poli převádějící komunikaci II/350 přes potok Bystřice.

Zakládání

Způsob založení spodní stavby mostu nebyl při diagnostického průzkumu zjišťován sondážními pracemi.

1.1.2. Spodní stavba

Opěry jsou masivní betonové s železobetonovými úložnými prahy.

1.1.3. Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci tvoří 16 ks prefabrikovaných předpjatých nosníků typu MPD MONTOSTAV délky 7m a výšky 0,31m. Nosníky jsou částečně příčně sepnuty. Světlost otvoru byla zjištěna kolmá 5430mm (šikmá 5550mm).

2.PODKLADY PRŮZKUMU

Objednatel poskytl jako podklad průzkumu poslední hlavní mostní prohlídku (2016 Tomek Jan, Doc,Ing,CSc.) a mostní list včetně schematických výkresů. Mostní list a schematické výkresy jsou ve zprávě uvedeny jako příloha č.2. Hlavní mostní prohlídka z roku 2016 je uvedena jako příloha č.3 této zprávy. Nebyla k dispozici projektová dokumentace mostu.

Jako podklad dále sloužily materiály z archivu zpracovatele průzkumu. Příslušné části typového podkladu a dalších použitých materiálů jsou ve zprávě uvedeny v přílohách č.11a až č.11c. včetně původního statického výpočtu.

POUŽITÉ NORMY:

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

3. PROVEDENÉ PRÁCE A VÝSLEDKY ZKOUŠEK

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

Z hlediska postupu prací byla v první fázi provedena mimořádná hlavní prohlídka se zjištěním základních skutečností. Mimořádná mostní prohlídka je uvedena v příloze č.11 této zprávy. Na základě této prohlídky a zjištěného konstrukčního řešení bylo dále rozhodnuto o umístění zkušebních míst a metod provádění průzkumu.

3.1. ZKOUŠKY BETONU

3.1.1. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU OPĚR

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

Vzorky pro destruktivní zkoušky betonu byly odebírány jádrovými vrty průměru 100 mm. Vzorky byly označeny V4, V5, V6 a V7. Ve vzorku V6 byl přes polovinu vývrtu zastížen kámen a tento vzorek byl z destruktivních zkoušek vyloučen. Rozmístění odběru vzorků je znázorněno v příloze č.5. Vzorky jsou zdokumentovány na fotografii č.1.

Foto č.1: Dokumentace vývrtů pro destruktivní zkoušky pevnosti v tlaku betonu



Odběr vzorků pro zkoušku pevnosti v tlaku betonu byl proveden metodou jádrového diamantového vrtání přístrojem DUSS s výplachem. Samotné zkoušky pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech byly provedeny podle ČSN EN 12390-3 po "zakoncování" vzorků. Výsledky zkoušek betonu v tlaku jsou uvedeny v příloze č.6 a zrekapitulovány v tabulce č.1 této zprávy.

TABULKA č.1: Výsledky destruktivních zkoušek betonu v tlaku

zkoušené těleso:	hmotnost [kg]	průměr 1 [mm]	průměr 2 [mm]	výška [mm]	poměr výšky k průměru	objemová hmotnost [kg.m ⁻³]	tlačná plocha [mm ²]	max. dosažená síla[kN]
V4	1,96	103,6	103,5	106,7	1,0	2180	8422	452,0
V5	1,97	103,6	103,8	107,2	1,0	2180	8446	298,0
V7	2,02	103,7	103,5	108,6	1,0	2210	8430	286,0

zkoušené těleso:	$f_{c,cyl}$ [MPa]	$K_{c,cyl}$	$f_{c,cyl}$ [MPa]	$K_{cyl,cube}$	$f_{c,cube}$ [MPa]
V4	53,7	0,86	46,2	1,230	56,8
V5	35,3	0,86	30,4	1,246	37,8
V7	33,9	0,87	29,5	1,249	36,8
Průměr :			35,3		43,8

Při zatřídění betonu dle destruktivních zkoušek pevnosti v tlaku je možné postupovat jednak podle norem platných v době výroby a dále podle současných předpisů. Podle dříve platných norem (ČSN 732400 změna b, 1989) je možno beton zatřídít jako beton B35 (B400). Při použití postupu „B“ dle současně platné ČSN EN 13791 (731303) „Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích“ dostaneme následující odhady charakteristické pevnosti betonu v konstrukci.

POSTUP B

$$f_{ck, is, cube} = f_{m(n), is} - k = 43,8 - 7 = 36,8 \text{ MPa}$$

nebo

$$f_{ck, is, cube} = f_{is, min} + 4 = 36,8 + 4 = 40,8 \text{ MPa}$$

Takto zjištěný odhad charakteristické pevnosti odpovídá dle ČSN EN 13791 (731303) pevnostní třídě C30/37 (B35, B400)

Vyhodnocení destruktivních zkoušek betonu spodní na jádrových vývrtech je uvedeno v tabulce č.2 a odpovídá také výše uvedenému hodnocení dle ČSN 732400 změna b 1989.

TABULKA č.2: Vyhodnocení destruktivních zkoušek pevnosti v tlaku betonu

konstrukce	požadavek projektu	starší označení ČSN 732001	ČSN 732400	ČSN EN 206-1 (7324030)
konstrukce spodní stavby	-	B400	B 35	C30/37

3.1.2 NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU NOSNÉ KONSTRUKCE

Pro ověření předpokladu typového podkladu z hlediska pevnosti betonu nosníků MPD byly provedeny nedestruktivní zkoušky betonu Schmidovým sklerometrem typu N a z nich byly získány hodnoty pevnosti s nezaručenou přesností. Takto stanovené pevnosti však dají pro nosníky dobrý obraz o tom, zda byly dodrženy podmínky typového podkladu z hlediska pevnosti betonu v tlaku.

Samotné provádění nedestruktivních zkoušek a stanovení počtu zkušebních míst se řídilo ustanoveními ČSN 732011, ČSN 731370 a ČSN 731373. Zatřídění betonu bylo provedeno dle ČSN 732400, ČSN 206 (červenec 2014) s udáním také staršího označení dle ČSN ISO 13822. Rekapitulace výsledků zkoušek betonu je patrná z tabulky č.3.

Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu Schmidovým sklerometrem a vyhodnocení jsou uvedeny v příloze č.7.

TABULKA č.3: Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek betonu nosníků MPD

		Zatřídění dle výsledků zkoušek a dle tabulky 6.1. ČSN 730038 (2014)		
Konstrukce metoda zkoušení	Požadavek projektu (TP)	Starší označení ČSN 732001-70	ČSN 732400	ČSN 206 732403 ČSN EN 13791
nosná konstrukce prefabrikované nosníky MPD Schmidtův sklerometr typ "N"	B600	B600	B55	C45/55

3.1.3. STANOVENÍ HLOUBKY KARBONATACE BETONU

Při průzkumu byla zjišťována hloubka karbonatace. Stanovení hloubky karbonatace bylo uskutečněno na zkušebních místech provedených formou vrtu a odseknutí povrchové vrstvy betonu. Jedná se o metody získání čerstvého řezu nebo lomu tak, aby byl získán přístup k rozhraní zkarbonatovaného a nezkarbonatovaného betonu. Místa zjištění karbonatace jsou uvedena v příloze č.5. Samotné stanovení hloubky karbonatace bylo uskutečněno kolorimetrickým testem a výsledky jsou uvedeny v tabulce č.4.

TABULKA č.4: Výsledky zkoušek karbonatace betonu

ZKUŠEBNÍ MÍSTO	Konstrukční prvek	Hloubka karbonatace mm
KB1	Nosník č.16	do 1 mm
KB2	úložný práh opěra 2 – VM4	2 mm
KB3	nosník č.1	do 1mm
KB4	úložný práh opěry 1	3 mm

3.1.4. NASÁKAVOST BETONU

Pro beton konstrukcí spodní stavby byly provedeny zkoušky nasákavosti na vývrtech odebraných pro destruktivní zkoušky pevnosti beton. Tyto vzorky jsou označeny V4, V5 a V7.

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.7. Protokol z měření nasákavosti je uveden v příloze č.6 této zprávy.

TABULKA č.5: Výsledky zkoušek nasákavosti betonu

Zkušební místo	Konstrukční prvek	Nasákavost % hm	Průměr % hm
V4	úložný práh opěry 2	5,19	5,72
V5	opěra 2	6,43	
V7	opěra 1	5,56	

Z tabulky je patrné, že limitní hranici 6,5% nepřekročil žádný ze vzorků. Jeden ze vzorků je ale těsně pod touto hranicí.

3.1.5. ODOLNOST POVRCHU BETONU PROTI VODĚ A CHRL

Zkouška odolnosti povrchu betonu proti působení vody a CHRL byla provedena na 2 jádrových vývrtech průměru 150mm odebraných z konstrukcí spodní stavby. Vzorek VM4 (1362-1) byl odebrán z úložného prahu opěry 2 a vzorek VM5 (1362-2) byl odebrán z opěry 1. Místa odběru vzorků jsou znázorněna ve schématu v příloze č.5.





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



Získané výsledky byly porovnány s kritériem odolnosti povrchu betonu proti působení vody, mrazu a roztoku CHRL pro danou konstrukci a použitou metodu „C“ – **odpad max. 1250 g/m² po 75 cyklech** pro beton zařazený do stupně vlivu prostředí XF2.

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

Zkouška vzorků VM4 (1362-1) a VM5 (1362-2) byla předčasně ukončena již po 50-ti cyklech, jelikož došlo k překročení limitních hodnot dle ČSN P 732404. Výsledky zkoušek a dokumentace vzorků jsou uvedeny v následujících tabulkách č.6 a č.7. Protokol výsledků zkoušek je uveden v příloze č.9.

TABULKA č.6: Dokumentace vzorků během zkoušky

počet cyklů	vzorek VM4 1362-1	vzorek VM5 1362-2
0		
25		

50		
75	x	X

TABULKA č.7: Výsledky zkoušky odolnosti proti vlivům vody a CHRL

zkušební vzorek	popis zkoušené části konstrukce	úbytky hmotnosti [g/m ²]		
		25	50	75
VM4 1362-1	úložný práh opěry 2	520	1510	-
VM5 1362-2	opěra 1	990	2040	-

Je zřejmé, že **beton opěr a úložných prahů opěr nevyhovuje požadavkům na odolnost proti působení vody a CHRL**

3.1.6. ZJIŠTĚNÍ VÝZTUŽE A STAVU KRYCÍCH VRSTEV

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

Pro orientaci v problému karbonatace je třeba alespoň zjednodušeně tento proces popsat, aby byl jasný vztah karbonatace a korozních procesů výztuže. Karbonatace nevyztuženého betonu nezpůsobuje snížení užitných vlastností. U vyztuženého betonu však od povrchu klesá alkalita v důsledku chemických procesů vyžadujících přítomnost CO₂ a přiměřenou vlhkost materiálu. CO₂ je součástí plynů atmosféry a optimální vlhkost vzduchu je 50 až 70%. Tyto podmínky je třeba očekávat u betonů v exteriéru bez přímého potékání vodou. Je patrné, že karbonatace betonu probíhá u každé železobetonové konstrukce a je otázkou, do jaké hloubky karbonatace povrchové vrstvy betonu zasahuje.

Pokud zasahuje do hloubky větší než je krycí vrstva betonu, snižuje se alkalita betonu v okolí výztuže a při dosažení hodnoty $\text{pH}=9,6$ ztrácí beton schopnost plnit úlohu při pasivaci výztuže. Při současném působení například chloridových iontů pak mohou být nastartovány korozní procesy na povrchu výztuže již dříve a to již při hodnotách pH v intervalu 10 až 11.

Nedestruktivním měřením bylo zjištěno, že výztuž úložných prahů opěr je uložena v proměnné hloubce. Hloubka uložení výztuže opěr se pohybuje v rozmezí 40 až 80mm. Karbonatace betonu opěr dosahuje do hloubky maximálně cca 3mm. Je tedy patrné, že karbonatace zdaleka nedosahuje do hloubky uložení výztuže opěr.

Pro nosníky MPD MONTOSTAV byla zjištěna hloubka karbonatace do 1mm. Do této zkarbonatované vrstvy nezasahuje ani rozdělovací výztuž nosníků. Lze tedy konstatovat, že výztuž prefabrikátů je stále betonem chráněna před korozí, což potvrzují také provedené sondy, kdy byla zjištěna výztuž bez známek koroze.

Po nedestruktivním zaměření (lokalizaci) výztuže nosníků byly provedeny drobné sondy k ověření jejich stavu a použitého druhu výztužných prutů. Bylo zjištěno, že ve spodní vrstvě se nachází 18 spletců předpínací výztuže z $3 \times \varnothing 2,75\text{mm}$, což odpovídá typovému podkladu. Tato výztuž byla zjištěna bez jakékoliv koroze s krytím 20 až 30mm. Sondami bylo dále zjištěno, že se v nosnících nachází i další vrstva výztuže. Vzhledem k hustotě rozmístění výztuže a hloubce uložení další vrstvy nebylo možné ověřit celkový počet prutů ve vyšší vrstvě spodní výztuže. Dle typového podkladu však lze předpokládat, že celkem se v nosníku nachází 2×18 spletců $3 \times \varnothing 2,75\text{mm}$. Rozložení výztuže v průřezu je patrné z příloh č.11b a č.11c.

3.1.7. STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ

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

Tak, aby byl získán obraz o stavu konstrukce z tohoto pohledu, byly z konstrukcí mostu odebrány vzorky betonu z různých míst a hloubek. Specifikace míst odběru vzorků je provedena v tabulce č.9. Místa odběru vzorků jsou zdokumentována v příloze č.5. Výsledky zkoušek obsahu chloridů jsou uvedeny v tabulce č.8 jako procento Cl^- k hmotnosti cementu.

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

Výsledky získané chemickým rozbořem byly dále zpracovány tak, že bylo nutno přepočítat procentuální obsahy Cl^- vztažené na jednotku sušiny na procentuální obsahy vztažené k jednotce množství cementu tak, jak udává ČSN EN 206 v článku 5.2.8. a v tabulce č.15 výše uvedené normy. Při přepočtu se vycházelo z předpokladu, že receptura byla navržena na běžné množství cementu pro beton dané konstrukce, ze které byl vzorek odebrán. Při stanovení koeficientů se tedy vycházelo z následujících předpokladů.

Pro beton úložných prahů opěr C30/37(B35,B400) bylo předpokládáno s použitím cca 430 kg cementu na m³ betonu. Pro beton nosníků MPD C45/55 (B600, B55) bylo předpokládáno množství cementu větší než 450 kg.

Při takto uvažovaném předpokladu byly získány součinitelé dle tabulky č.8. Tento součinitel pak slouží k přepočtu obsahu Cl⁻ na množství cementu. Výsledky chemických zkoušek jsou uvedeny v tabulce č.8 včetně přepočtu. Specifikace míst odběru vzorků je provedena v příloze č.5 a v tabulce č.9. Výsledky chemických zkoušek jsou uvedeny v příloze č.8.

TABULKA č.8 Výsledky zkoušek obsahu chloridových iontů v betonu

Označení vzorku	Součinitel	Obsah CL ⁻ (% hmotnosti) vztaženo ke hmotnosti		Obsah CL ⁻ (% hmotnosti) Vztaženo ke hmotnosti cementu
		betonu	cementu	Přípustné maximální hodnoty dle ČSN EN 206-1 (tab.10)
C1/1	5,0	0,0107	0,054	0,1 (0,2)
C1/2	5,0	0,006	0,030	0,1 (0,2)
C2/1	5,5	0,134	0,737	0,2 (0,4)
C2/2	5,5	0,114	0,627	0,2 (0,4)
C3/1	5,5	0,0185	0,101	0,2 (0,4)
C3/2	5,5	0,0077	0,042	0,1 (0,2)
C4/1	5,0	0,0114	0,057	0,1 (0,2)
C4/2	5,0	<0,004	<0,020	0,1 (0,2)
C5/1	5,0	<0,004	<0,020	0,1 (0,2)
C5/2	5,0	<0,004	<0,020	0,1 (0,2)
C6/1	5,5	0,0213	0,117	0,2 (0,4)
C6/2	5,5	0,016	0,088	0,2 (0,4)

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

TABULKA č.9: Specifikace míst odběru vzorků betonu pro stanovení obsahu chloridových iontů v betonu

VZOREK	MÍSTO ODBĚRU	HLOUBK ODBĚRU
C1/1 C1/2	nosník č.16 zboku v prostoru kotvy příčného předpětí	0-30mm 30-60 mm
C2/1 C2/2	úložný práh opěry 2 vpravo v místě potékání	0-30 mm 30-60 mm
C3/1 C3/2	úložný práh opěry 1 vpravo v místě potékání	0-30 mm 30-60 mm
C4/1 C4/2	nosník č.1 zboku na opěře 2	0-30 mm 30-60 mm
C5/1 C5/2	nosník č.15 z dolní plochy	
C6/1 C6/2	Úložný práh opěry 1 v místě potékání	

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

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že beton spodní stavby je lokálně kontaminován chloridovými ionty v jednom místě úložného prahu opěry 2 vpravo v prostoru potékání. I průběh obsahu chloridů do hloubky betonu odpovídá tomu, že příčinou kontaminace je potékání povrchu úložného prahu opěry.

3.1.8. 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 plánu zkušebních prací, kalkulace cenové nabídky a na základě stavu konstrukce. Celkem bylo provedeno 10 zkušebních míst označených jako O1 až O10. Zkušební místa O1 až O5 byla umístěna na spodní stavbě na plochách opěr OP1 a OP2. Místa O6 až O10 byla umístěna na plochách nosné konstrukce. Zakreslení zkušebních míst je uvedeno ve schématu v příloze č.5.

Průměr terčů byl zvolen 50 mm. Příprava zkušebních míst spočívala v začištění míst odstraněním prachových částic a také v odstranění uvolněných zrn na povrchu betonu. Samotné práce byly provedeny ve dvou etapách. Nejprve byla provedena příprava a nalepení terčů. Následně pak bylo provedeno odtržení a vyhodnocení zkoušek.

Výsledky zkoušek a vyhodnocení jsou uvedeny v přílohách č.10a a č.10b. Přílohy obsahují veškeré změřené a vyhodnocené veličiny. Hodnocení lomových ploch je provedeno podle následující tabulky č.10 podle bodu 5.4.5. Metodiky provádění odtrhových zkoušek.

TABULKA č.10: Zatřídění lomových ploch

Označení popis druhu a polohy lomové plochy v protokolu

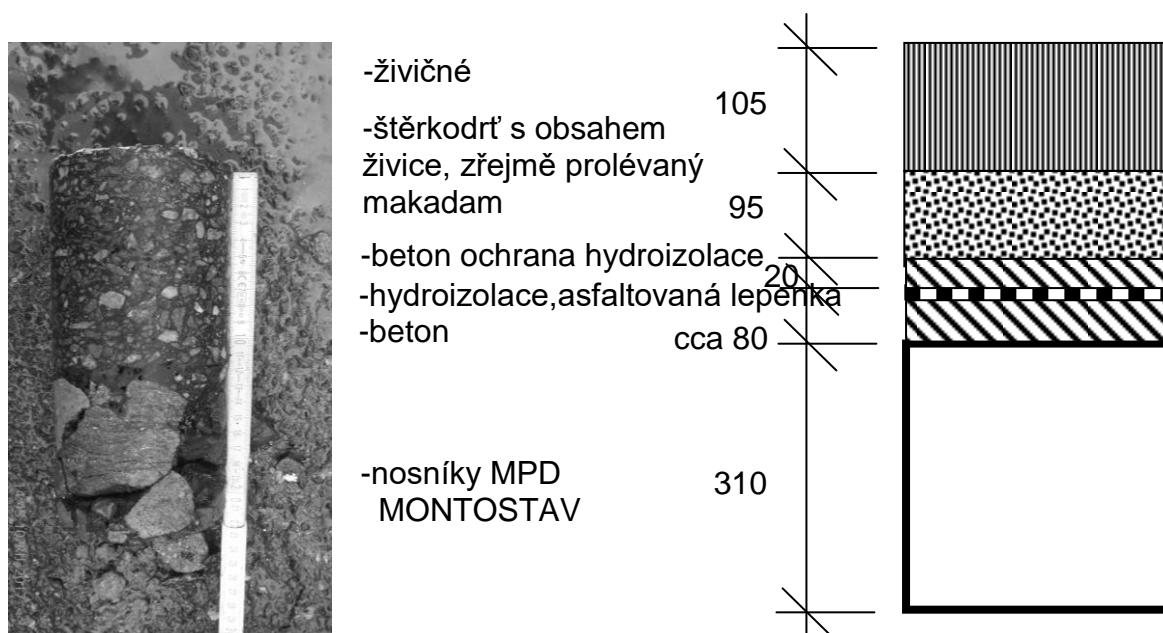
A	kohezní porucha podkladu (betonu)
A/B	porušení adheze mezi podkladní vrstvou a první mezivrstvou (beton/omítka)
B	kohezní porucha v lepidle

Veškeré skutečnosti zjištěné odtrhovými zkouškami jsou uvedeny v přílohách č.10a a č.10b. Z výsledků vyplývá, že beton nosné konstrukce vyhovuje pro použití běžných sanačních postupů. Veškeré změřené hodnoty byly vyšší než 1,5MPa.

3.2. ZJIŠTĚNÍ SKLADBY VOZOVKY

V rámci provádění 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 schéma č.1.

SCHEMA č.1: Skladba vrstev vozovky na mostě v místě SK1



3.3. KONTROLA STAVU PŘEDPÍNAČÍ VÝZTUŽE NOSNÍKŮ A STAVU SEPnutí NOSNÍKŮ

Při diagnostickém průzkumu byla rovněž prováděna kontrola stavu příčného sepnutí nosníků a zabetonování kabelových kanálků příčného předpětí.

Byly provedeny sondy k předpínací výztuži nosníků a do příčných kanálků nosníků ke zjištění stavu příčného sepnutí nosníků. V místě provedení sond označených jako K1 až K12 bylo provedeno optické vyšetření boroskopem OLYMPUS a EVEREST VIT. Místa provedení sond jsou zakreslena ve schématu v příloze č.5. Hodnocení stavu předpínací výztuže je uvedeno v tabulce č.10. Optickým vyšetřením bylo zjištěno, že lana příčného sepnutí nosníků jsou lokálně silně zasažena korozí a některé dráty předpínací výztuže příčného sepnutí nosníků jsou výrazně oslabeny korozí až téměř překorodovány. Dále bylo zjištěno, že příčné sepnutí není provedeno ve všech kanálcích, ale pouze v místech vyznačených na nosníku č.16 ve schematickém půdoryse v příloze č.4b. U nosníku č.1 (vzhledem k neporušenému obetonování kotev) nebylo možno spolehlivě stanovit, které příčné kanálky byly využity k sepnutí z levé strany mostu. Uvnitř kanálků příčného sepnutí byla dále lokálně zjištěna vysoká vlhkost.

Dále bylo zjištěno, že kotevní desky příčného sepnutí povrchově korodují a na pravé straně most v prostoru nosníku č.16 došlo k téměř kompletnímu odtržení zabetonování zboků na kotevních deskách. Na levé straně mostu je rovněž obetonování (omítnutí) některých kotevních desek odtrženo. V místech odtržení nebylo příčné předpětí zjištěno. V daných místech byly pouze kotevní desky.

Z hlediska předpjaté výztuže samotných nosníků byly v místech potencionálně rizikových namátkově provedeny sondy ke zjištění stavu této výztuže. Bylo zjištěno, že tato výztuž je bez jakýchkoliv známek koroze a oslabení (viz. fotodokumentace v příloze č.13).

TABULKA č.10: Kontrola stavu předpínací výztuže nosníků MPD a kabelů příčného předpětí

Sonda	Nosník	provedení návrtu ,stav předpínací výztuže
K1 BS1	spára mezi nosníky 15 a 16	příčné předpětí s povrchovou korozí
K2 BS2	spára mezi nosníky 14 a 15	příčné předpětí s povrchovou korozí
K3 BS3	spára mezi nosníky 15 a 16	v místě sondy prosakuje voda, koroze výztuže příčného sepnutí nosníků
K4 BS4	spára mezi nosníky 14 a 15	výrazná koroze příčného předpětí s velkým oslabením některých drátů předpětí
K5 BS5	nosník č.16 u opěry 1	předpínací výztuž nosníku bez koroze
K6 BS6	nosník č.16 u opěry 1	předpínací výztuž nosníku bez koroze
K7 BS7	nosník č.16 uprostřed rozpětí	předpínací výztuž nosníku bez koroze
K8 BS8 a BS9	nosník č.16 uprostřed rozpětí	předpínací výztuž nosníku bez koroze

TABULKA č.10:- Pokračování -Kontrola stavu předpínací výztuže nosníků MPD a kabelů příčného předpětí

Sonda	Nosník	provedení návrtu ,stav předpínací výztuže
K9 BS9	spára mezi nosníky 1 a 2	povrchová koroze volných drátů předpětí
K10 BS10	spára mezi nosníky 1 a 2	povrchová koroze volných drátů předpětí
K11 BS3	nosník č.6 uprostřed rozpětí	předpínací výztuž nosníku bez koroze
K12 BS12	nosník č.6 uprostřed rozpětí	předpínací výztuž nosníku bez koroze

3.4. DALŠÍ ZJIŠTĚNÉ SKUTEČNOSTI

Další zjištěné vady a poruchy jsou uvedeny v příloze č.12, kde je uveden protokol o Mimořádné prohlídce mostu uskutečněné v průběhu prohlídky a provádění sondážních prací.

3.4.1. NOSNÁ KONSTRUKCE

V rámci diagnostického průzkumu nebyly zjištěny žádné další vizuálně patrné poruchy nosné konstrukce. Pouze lokálně se vyskytují místa s patrnými projevy koroze na spodním líci nosníků, které však nejsou způsobeny korozí betonářské ani předpínací výztuže, ale korozí distančních podložek pod výztuží. Na bocích nosníků jsou patrné projevy potékání nosníků průsaky z pod římsy a to především na nosníku č.16. Na podhledu jsou lokálně patrná místa průsaků spárami mezi nosníky a to zejména mezi krajními nosníky pod římsami. Nejvíce dochází k protékání ve spáře mezi nosníky č.15 a č.16, kde jsou patrné plošné inkrustace ale i krápníčky.

3.4.2. SPODNÍ STAVBA

Na opěrách jsou lokálně patrné projevy zatékání z úložných prahů a průsaky v místě pracovních spár opěr v ploše. Kromě těchto skutečností nebyly zjištěny žádné vizuálně patrné poruchy opěr. Nebyly zjištěny žádné poruchy, které by svědčily o poruchách v základové spáře.

3.4.3. MOSTNÍ SVRŠEK A VYBAVENÍ MOSTU

Beton říms je značně zdegradován a především pravá římsa mostu je silně rozrušena. Ve velmi špatném stavu je zábradlí mostu, kdy výplně mezi sloupky ze železobetonových tyčí jsou rozrušeny korozí výztuže s odtržením krycí vrstvy a následným opadáváním betonu výplní. Vozovka na mostě je lokálně rozrušena trhlinami.

3.5. PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI A NÁVRHY OPRAVY MOSTU

Přepočet zatížitelnosti kombinovaným statickým výpočtem je uveden jako příloha č.15. Varianty návrhů na opravu mostu včetně jejich finančního ohodnocení jsou uvedeny v příloze č.14.

4.ZÁVĚR

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v předchozích bodech a přílohách této zprávy č.1 až č.15.

4.1. NOSNÁ KONSTRUKCE

Nosná konstrukce je tvořená prefabrikovanými předpjatými nosníky MONTOSTAV výrobní délky 7 m. Nedestruktivními zkouškami betonu bylo ověřeno, že beton prefabrikátů MPD MONTOSTAV v konstrukci odpovídá svojí pevností předpokladům zjištěným v podkladech a je možno ho uvažovat jako beton **C 45/55 (B600, B55)**.

Nedestruktivním měřením a sondami k výztuži prefabrikátů MONTOSTAV bylo zjištěno, že nosníky jsou vyztuženy při dolním povrchu 36-ti svazky předpínací výztuže. Svazky jsou tvořeny 3x \varnothing 2,75mm s krytím dolní vrstvy výztuže 20-30mm. Předpínací výztuž nosníků byla zjištěna bez koroze. Špatný stav byl zjištěn pro příčné sepnutí nosníku. Bylo zjištěno, že přepjatá výztuž příčného sepnutí koroduje na styku nosníků a byly zjištěny téměř překorodované dráty předpínací výztuže sepnutí. Navíc v čele nosníku č.16 po odpadnutí krycích betonových vrstev na kotevních deskách bylo zjištěno, že příčné předpětí je na této straně realizováno pouze v 5-ti kanálcích. Podobnou situaci lze očekávat na straně nosníku č.1. Z tohoto důvodu nelze v současném stavu počítat s tím, že most ze statického hlediska působí zcela dle předpokladů typového statického výpočtu. Sepnutí nosníků v příčném směru nelze uvažovat jako plně funkční. Jelikož není k dispozici původní projektová dokumentace nelze porovnat tento stav se stavem navrženým v projektové dokumentaci. Uvnitř kanálků příčného sepnutí byla dále zjištěna vysoká vlhkost s aktivními průsaky.

Koroze byla také zjištěna u kotevních desek příčného sepnutí na bocích krajních nosníků. Na bocích nosníků byly zjištěny projevy průsaků zpod říms. Dále byly zjištěny projevy průsaků spárami mezi nosníky. Na bocích krajních nosníků dochází k povrchové korozi kotev příčného sepnutí a odtržení krycí vrstvy kotev.

Z hlediska obsahu chloridových iontů v betonu nebylo zjištěno překročení kritérií pro maximální přípustné množství chloridových iontů udané ČSN EN 206 pro nosníky a to ani v místech kolem silně potékaných kotev příčného přepětí na boku nosníku č.16.

4.2. SPODNÍ STAVBA

Opěry jsou provedeny jako masivní železobetonové monolitické. Z dostupných podkladů lze usuzovat, že konstrukce je založena plošně. Způsob založení nebyl v rámci diagnostického průzkumu zjišťován. Z výsledků destruktivní zkoušek betonu opěr vyplývá, že beton těchto konstrukcí lze uvažovat jako beton odpovídající svou pevností betonu **C 30/37 (B35, B400)**.

Bylo zjištěno, že výztuž je uložena pouze v konstrukci úložných prahů opěr. V ploše opěr do hloubky dosahu nedestruktivního měření výztuž nebyla zjištěna. Pruty výztuže úložných prahů jsou uloženy s dostatečným krytím, nejsou tak v současnosti ohroženy karbonatací.

Z hlediska obsahu chloridových iontů v betonu bylo na jedno místě v prostoru potékání zjištěno vysoké množství chloridových iontů v úložném prahu opěry 2 vpravo, kde bylo zjištěno překročení kritérií pro maximální přípustné množství chloridových iontů udané ČSN EN 206 (732403) a to i v hloubce do 60 mm.

Na opěrách byly lokálně zjištěny projevy potékání průsaky z úložných prahů a protékání na pracovních spárách v ploše.

4.3 MOSTNÍ SVRŠEK, VYBAVENÍ MOSTU

Pod římsami jsou patrné projevy průsaků a potékání boku krajních nosníků. Záchytné zařízení je tvořeno betonovými sloupky s vodorovnými výplněmi z betonových vyztužených tyčí. Výztuž výplní koroduje a odtrhává krycí vrstvy betonu. V jednom poli zbyla ze železobetonových tyčí vodorovných madel již pouze korodující výztuž.

Skladba vrstev vozovky na mostě je provedena dle schématu č.1. Vozovku tvoří živичné vrstvy tloušťky 105mm, pod kterými je proveden prolévaný makadam a betonová ochrana hydroizolace. Hydroizolace byla zjištěna z asfaltové lepenky s nátěry. Na vozovce se lokálně vyskytují opravy, počínající vyjeté koleje a poklesy před a za mostem.

4.4. KLASIFIKACE STAVU MOSTU

Při stanovení "klasifikačního stupně stavu" podle ČSN 736221 (březen 2011) čl.6.6.2. je na základě provedených prací možno konstatovat následující skutečnosti. Stav nosné konstrukce byl zatříděn klasifikačním stupněm **V - špatný stav** s hodnotou součinitele stavu konstrukce **alfa=0,6** dle ČSN 736221. Hlavním důvodem je provedení a koroze s oslabením příčného sepnutí nosníků.

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

4.5. ZATÍŽITELNOST

Stanovení zatížitelnosti mostu statickým výpočtem je uvedeno v příloze č.15. Dále je uvedena rekapitulace výsledků přepočtu zatížitelnosti. Již z přepočtu zatížitelnosti plynou některé skutečnosti, ze kterých je možno vycházet pro návrh opatření a stanovení alternativ možných řešení pro rekonstrukci mostu.

Zatížitelnost stávajícího mostu je stanovena metodou srovnávacího výpočtu zatížitelnosti dle ČSN 73 6222. Hodnoty zatížitelnosti jednotlivých typů vozidel jsou dále redukovány součinitelem stavebního stavu dle ČSN 73 6221. Stavební stav stávajícího mostu je hodnocen dle závěrů diagnostického průzkumu stupněm V jako špatný se součinitelem stavebního stavu $\alpha=0.6$. Toto hodnocení je dáno především stavem příčného sepnutí. Pokud dojde k provedení spřažené desky, která příčné sepnutí zcela nahradí, lze stavební stav nosné konstrukce po opravě zařadit do stupně III jako dobrý se součinitelem stavebního stavu $\alpha=1.0$.

typ zatížení	bez redukce	α	po redukcí
normální dvounápravová vozidla	35.0	0.6	21.0
výhradní dvounápravové vozidlo	46.6	0.6	28.0
výhradní třínápravové vozidlo	56.8	0.6	34.1
výhradní šestnápravové vozidlo	113.9	0.6	68.3
vyjímečné devítinápravové vozidlo	246.3	0.6	147.8

Zatížitelnost stávajícího mostu dle kritérií ČSN 73 6222:

- normální zatížitelnost 21t dvounáprava
- výhradní zatížitelnost 68t šestnáprava
- vyjímečná zatížitelnost 147t devítináprava
- zatížení na nápravu 15.7t normální dvounáprava

Zatížitelnost stávajícího mostu vyžaduje osazení následujících dopravních opatření:

- dopravní značku č.B13 s hodnotou normální zatížitelnosti 21t

Po případné rekonstrukci s provedením spřahující desky nahrazující zkorodované příčné sepnutí se zatížitelnost zvýší nad limitní hodnoty pro osazení dopravních opatření (26t normální a 48t výhradní). Most pak nebude vyžadovat žádná dopravní opatření omezující zatížitelnost.

v Liberci dne 11.12.2017

Diagnostika stavebních konstrukcí

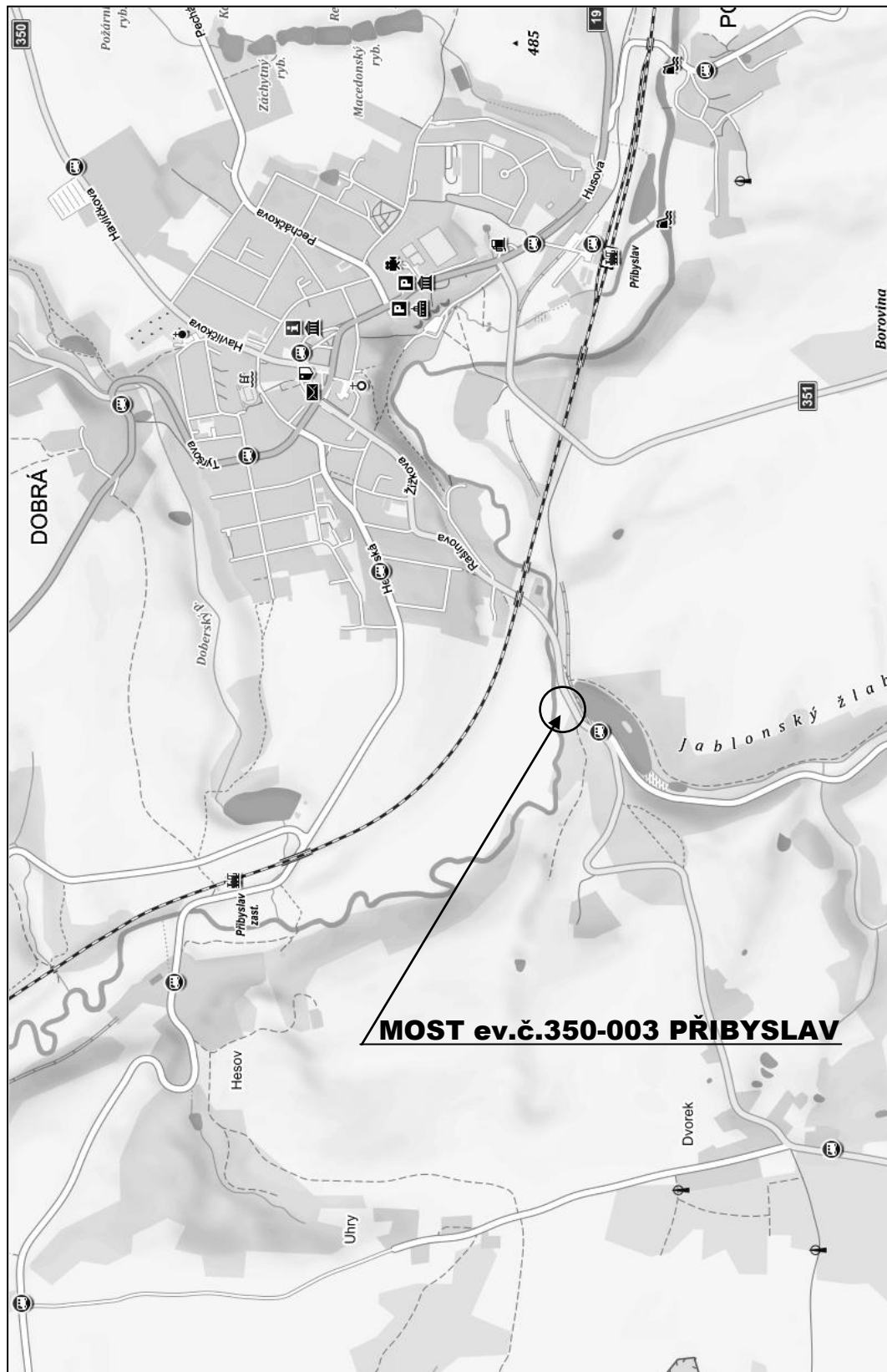
s.r.o.

ing.K.Čapek

ing.A.Hlaváček

ing.A.Hlaváček ml.

SITUACE

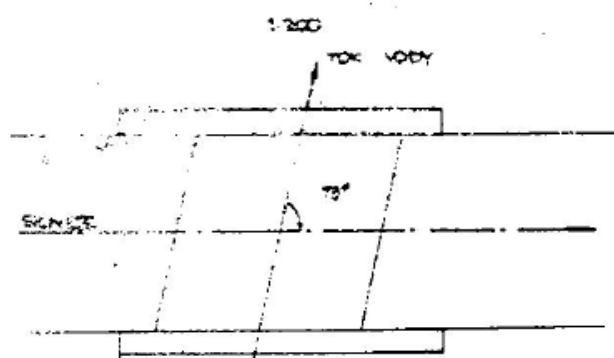
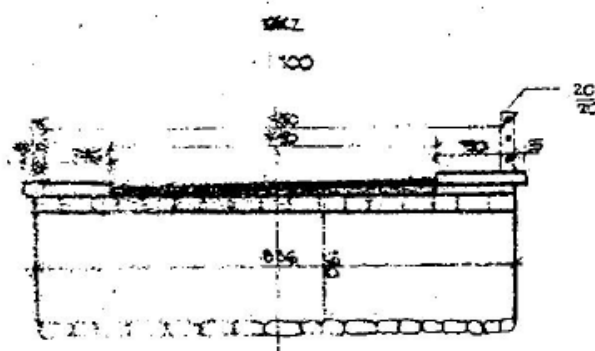
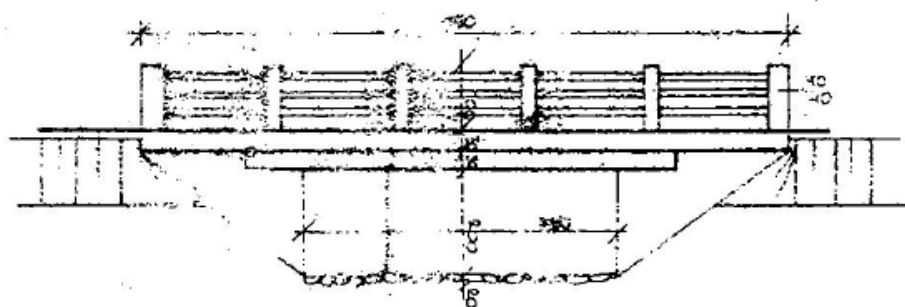


MOSTNÍ LIST

Mostní list mostu pozemní komunikace					
Ev.č. mostu:	350 - 003				
Název mostu:	Most přes potok Bystřice před obcí Přibyslav				
Místní název :	CH				
Předmět přemostění :	Vodoteč (stálý průtok) Potok				
Převáděná komunikace:	2. třída / 350				
Název převáděné komunikace :					
Staničení liniové:	15,293 km	Staničení na úseku:		0,160 km	
Rok postavení:	1964				
Rok poslední rekonstrukce :					
Kraj :	Vysočina				
Okres :	Havlíčkův Brod				
Katastrální území:	Přibyslav				
Správce mostu:	Kraj Vysočina/Krajská správa a údržba silnic Vysočiny/KSÚSV Havlíčkův Brod				
Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení					
Způsob stanovení:	N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)				Rok: 1999
Vn = 55 t	Vr = 60 t	Ve = 100 t	Vaj (Va) = 0 t		
Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení					
Způsob stanovení:	K – EN (Zatížitelnost stanovená kombinovaným statickým výpočtem)				
	Rok: 2016				
Vn = 26 t	Vr = 48 t	Ve = 80 t	Vaj (Va) = 19,5 t		
DL. přemostění: 5,5 m	DL. nosné konst. : 7 m	Šikmost : Levá / 87,77778 gr			
Volná šířka : 7,6 m	Celková šířka mostu : 8,3 m	Plocha mostu : 58,1 m ²			
Nosná konstrukce					
celk.počet polí : 1					
Podrobný popis nosné konstrukce: 16ks PREFA nosníků z předpjatého betonu, 0.49/0.34m, typ MPD 1-MPD 2. Dle rozměrů MONTOSTAV-VUSV (HPM 28.6.1999).					
Popis skupin polí					
Počet polí:	Světlost šikmá:	Kolmá:	Konstr.výška:	Rozpětí:	Druh stat.působení:
	m	m	m	m	
1	5,5	5,42	0,34	6,25	Deska prostá
Stavební výška : 0,59 m		Uložná výška : - m			
Způsob uložení NK					
Pozice:	Způsob uložení:	Typ:	Výrobce:	Označení:	
Mostní závěry					
Pozice:	Typ:	Výrobce:	Označení:		
Izolace desky mostovky					
Typ:	Výrobce:	Materiál:			
Spodní stavba					
Podrobný popis spodní stavby:					
Opěry					
Počet : 2	Délka: 8,22 až 8,22 m	Tloušťka: 0 až 0 m	Výška: 1,8 až 1,8 m		
Materiál: Prostý beton		Základy:			
Přechodová oblast:					

Mezilehlé podpěry				
Počet : 0	Délka: Tloušťka:	Výška:	Materiál:	Základy:
Vozovka/chodníky:				
Povrch komunikace: Živice	Šířka mezi obrubami: 7,6 m	Plocha vozovky: 53,2 m ²		
Konstrukce vozovky:				
Povrch chodníku: Nezařazený	Šířka chodníku: -/- m	Plocha chodníku: 0 m ²		
Konstrukce chodníku:				
Odvodnění mostu:				
Druh:	Typ odvodňovačů:	Výrobce:	Svody (dn/mat):	
Záchytná zařízení				
Zábradlí (typ/délka):				
Zábradelní svodidla (typ/délka):				
Svodidla (typ/délka) :				
Jiné vybavení :				
Ostatní údaje				
Výška mostu nad terénem: 2,39 m		Výška NK nad hladinou vody: - m		
Q100: m ³ /sec.	Hladina Q100: Normální hl. vody: 0,15 m			
Souřadnice mostu				
WGS-84 N: 49,570785		E: 15,725536	S-JTSK	X: -657084,427 Y: -1111986,621
Cizí zařízení				
Typ:	Správce:	Popis:		
Správní údaje				
Archivace projektu:		dokumentace skut. provedení uložena: Správa a údržba silnic		
Klasifikační stupeň stavu mostu:				
nosná konst.: IV - Uspokojivý		spodní stavba: IV - Uspokojivý		použitelnost: III - Použitelné s výhradou
Rok provedení poslední HPM (MPM): 2016				
Reprodukční pořizovací hodnota				
RPH : 0,00 Kč		Datum posledního stanovení RPH: 15.5.2017		
Datum tisku ML: 15.5.2017		Vypracoval: tisk z BMS - Felkl Jan, Ing.		

Schematický náčrt mostu
(příčný řez, podélný řez, půdorys)



Schematický náčrt mostu, převzatý z ML

HLAVNÍ PROHLÍDKA 2016

HPM 350 - 003 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

Most 350 - 003

Most přes potok Bystřice před obcí Přibyslav

HLAVNÍ PROHLÍDKA

HLAVNÍ PROHLÍDKA 2016

HPM 350 - 003 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

□

Objekt: Most ev. č. 350 - 003 (Most přes potok Bystřice před obcí Přibyslav)

Okres: Havlíčkův Brod

Prohlídku provedla firma: Nežadáno

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

Datum provedení prohlídky: 18.5.2016

Poznámka: Prohlídku provedla firma: DIVYP Brno s.r.o. Přítomni: Ing. Jan Tomek, Oprávnění MDČR č. 135/2011 Počasí: Oblačno, 14°C Mostní evidence je vedena podle ČSN 736220/2010. Mostní list byl předložen. Schéma objektu je součástí mostního listu. Aktualizace ML proběhla v roce 2012 - formulář. Projektová dokumentace mostu nebyla k nahlédnutí. Záznam z předcházející hlavní prohlídky (HP) byl k dispozici (Ing. Vladimír Engler, v roce 7/2012).

Počasí v době provádění prohlídky:

Teplota vzduchu: °C

Teplota NK: °C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 350 Staničení km: 15,293 Ev. č. mostu: 350 - 003

Název objektu: Most přes potok Bystřice před obcí Přibyslav

Staničení ve směru: od Šlapanov do Přibyslav Způsob zpřístupnění:

B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

0.1 HP je zpracována v systému BMS.

1. Základy mostních podpěr a křídel

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

2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi

2.1 Mostní podpěry Mostní opěry jsou masivní z monolitického betonu. Povrchová úprava opěr je provedena vápenocementovou omítkou.

2.2 Křídla Mostní křídla jsou rovnoběžná, monolitická betonová. Povrchová úprava křídel je provedena vápenocementovou omítkou.

3. Nosná konstrukce, ložiska, klouby, mostní závěry

3.1 Nosná konstrukce Nosnou konstrukci tvoří jedno prosté mostní pole. Šikmost mostu je levá. Rok postavení mostu je 1964 - viz údaj z ML. Nosná konstrukce je sestavená z 16 ks prefabrikovaných předpjatých nosníků MONTOSTAV - VÚSV. Dle čela nosné konstrukce na návodní straně nejsou nosníky příčně sepnuty.

3.2 Ložiska Uložení nosné konstrukce je přímé, na 3x lepenku.

3.3 Mostní závěry Mostní závěry nejsou patrné, zřejmě podpovrchové.

HLAVNÍ PROHLÍDKA 2016

HPM 350 - 003 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

4. Mostní svršek - vozovka, izolační systém, chodníky, římsy, kolejový svršek, zálivky

- | | | |
|-----|-----------------|---|
| 4.1 | Vozovka | Vozovka na mostě je s živичným krytem se zpevněnou krajnicí. Zpevnění krajnice je provedeno asfaltovou vrstvou. Příčný sklon vozovky je oboustranný, podélný sklon je proti směru staničení. Odrazný proužek na pravé i levé straně šířky 0,5 m a výšky 0,01 m je tvořen obrubníky. |
| 4.2 | Izolační systém | Hydroizolaci bez provedení sond nelze zjistit, je zřejmě vanová. |
| 4.3 | Chodníky | Chodníky nejsou na mostě provedeny. Na obou stranách mostu jsou osazeny žulové obrubníky šířky 0,25 m. |
| 4.4 | Římsy | Mostní římsy jsou na obou stranách mostu železobetonové monolitické. Na pravé návodní straně má římsa výšku 0,27 m a šířku 0,5 m, na levé povodní straně má římsa výšku 0,27 m a šířku 0,48 m. |

5. Mostní vybavení - záchytná, ochranná a revizní zařízení; dopravní značení, osvětlení, odvodňovací zařízení

- | | | |
|-----|----------------------|---|
| 5.1 | Záchytná zařízení | Zábradlí na mostě je tvořeno ŽB sloupky se čtyřmi železobetonovými madly. Sloupky jsou profilu 200/200, horní madlo profilu 60, vnitřní madla jsou 60. Výška zábradlí je na obou stranách mostu 1,1 m od římsy. Svodidla nejsou na mostě osazena. |
| 5.2 | Ochranná zařízení | Žádná ochranná zařízení nejsou na mostě umístěna. |
| 5.3 | Revizní zařízení | Žádná revizní zařízení nejsou na mostě umístěna. |
| 5.4 | Dopravní značení | Na mostě jsou na obou stranách osazeny tabulky s evidenčním číslem. Jiné dopravní značení na mostě není. |
| 5.5 | Osvětlení | Veřejné osvětlení není v blízkosti mostu umístěno. |
| 5.6 | Odvodňovací zařízení | Odvodnění mostu je provedeno příčným a podélným sklonem vozovky mimo most. |

6. Cizí zařízení

- | | | |
|-----|--|---|
| 6.1 | | Žádné cizí zařízení není na mostě umístěno. |
|-----|--|---|

7. Území pod mostem a přístupové cesty

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 7.1 | Území pod mostem | Území pod mostem tvoří koryto místního potoka Bystřice. Dno pod mostem je zpevněno kamennou základou. Vlevo od mostu je v korytě vytvořený stupeň. |
| 7.2 | Přístupové cesty | Přístupnost k nosné konstrukci mostu je dobrá (do 2m). Přístupové cesty pod most tvoří mírné svahy. |

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

- | | | |
|-----|--|--|
| 0.1 | | V souboru Pasport byla zkontrolována pasportizační data. |
|-----|--|--|

1. Základy mostních podpěr a křídel, zemní těleso

- | | | |
|-----|----------------------------------|--|
| 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel | Stav základů bez provedení sond nelze zjistit. Nebyly pozorovány závady způsobené poruchami základů. |
|-----|----------------------------------|--|

HLAVNÍ PROHLÍDKA 2016

HPM 350 - 003 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 1.2 | Zemní těleso | Zemní těleso je zarostlé vysokými travními plevelnými porosty. |
|-----|--------------|--|
2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi
- | | | |
|-----|--------|---|
| 2.1 | Křídla | Na pravých křídlech opěr 1 i 2 opadává povrchová vrstva. Na levém křídle opěry 1 jsou trhliny a porost mechem. Na levém křídle opěry 2 jsou trhliny a výluhy. |
|-----|--------|---|
3. Nosná konstrukce
- | | | |
|-----|--|--|
| 3.1 | | Na pohledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy promáčení, výluhy, výkvěty. Na spodním povrchu nosné konstrukce je obnažená vyztuž. Mezi čelní zdi a nosnou konstrukcí je trhlina, kterou zatéká - v trhlíně je beton porušený. |
|-----|--|--|
4. Ložiska, klouby, mostní závěry
- | | | |
|-----|---------------|---|
| 4.1 | Ložiska | Dochází k zatékání po prostoru uložení. |
| 4.2 | Mostní závěry | Dilatací protéká voda, zátěka na boky NK. |
5. Vozovka, chodníky, římsy, kolejový svršek, zálivky
- | | | |
|-----|----------|---|
| 5.1 | Vozovka | Závady na vozovce jsou výspravy, jezvlněná. |
| 5.2 | Chodníky | Chodníky nejsou na mostě provedeny. |
| 5.3 | Římsy | Na obou stranách mají mostní římsy olámané hrany, hloubkově degradovaný spodní povrch. V pravé mostní rímse jsou podélné trhliny. V trhlínách je místy uchycená vegetace. Bok pravé římsy je silně hloubkově porušený. Bok levé římsy je porostlý mechem. |
6. Izolační systém
- | | | |
|-----|--|---|
| 6.1 | | Stav izolace bez provedení sond nelze zjistit, vzhledem ke stavu nosné konstrukce není funkční, dochází k průsaku přes nosnou konstrukci, opěry a křídla. |
|-----|--|---|
7. Odvodňovací zařízení
- | | | |
|-----|--|--|
| 7.1 | | Odvodnění mostu je provedeno příčným a podélným sklonem vozovky mimo most. |
|-----|--|--|
8. Svodidla, zábradelní svodidla, zábradlí, dopravní značení a označení mostu
- | | | |
|-----|------------------|---|
| 8.1 | Dopravní značení | Není osazeno dopravní značení omezující zatížitelnost. |
| 8.2 | Označení mostu | Tabulka s evidenčním číslem mostu ve směru staničení je čitelná, proti směru staničení je čitelná, poškozená. |
9. Ochranná zařízení - ledolamy, záhozy, lodní svodidla, protidotykové, protikouřové, protinárazové, krycí a izolační zábrany, protihlukové zdi apod.
- | | | |
|-----|--|---|
| 9.1 | | V blízkosti mostu nejsou žádná ochranná zařízení. |
|-----|--|---|
10. Cizí zařízení na mostě
- | | | |
|------|--|---|
| 10.1 | | Žádné cizí zařízení není na mostě umístěno. |
|------|--|---|
11. Území pod mostem a přístupové cesty
- | | | |
|------|------------------|--|
| 11.1 | Území pod mostem | Pod mostem je přirozené dno s naplaveninami, nečistotami a uchycenou vegetací. |
| 11.2 | Přístupové cesty | Přístupnost k nosné konstrukci mostu je dobrá (do 2m). |

HLAVNÍ PROHLÍDKA 2016

HPM 350 - 003 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

Přístupové cesty jsou zarostlé vysokými travními plevelnými porosty.

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

Údržba se provádí v minimálním rozsahu v rámci možností správce

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

6.periodicky

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

4.odstranění do nejbližšího zimního období

- Odstranit náplavy pod mostem, vyčištění koryta toku.
- Provést vodní skluzy podél křídel.

3.odstranění nutno do 1 roku

- Oprava a provedení výměny poškozených vodorovných madel.

2.odstranění nutno do 5 let

- Plánovat celkovou rekonstrukci vozovky včetně výměny hydroizolace a mostních závěrů.
- Sanovat betonové povrchy.
- Oprava rozpadajících se říms, vytvoření odrazného proužku.

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

Datum projednání :29.6.2016

Poznámka :

Závěry z HP byly projednány se zadavatelem.Stav mostu v předloženém ML se nemění, zůstává beze změn.Doplňn stavební stav mostního vybavení - V, který má informativní význam.

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

HLAVNÍ PROHLÍDKA 2016

HPM 350 - 003 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)

Stavební stav

Spodní stavba

Stavební stav: Koefficient stavebního stavu:

IV - Uspokojivý a = 0,8

Nosná konstrukce

Stavební stav: Koefficient stavebního stavu:

IV - Uspokojivý a = 0,8

Zatížitelnost

Způsob zjištění zatížitelnosti:

K – EN (Zatížitelnost stanovená kombinovaným statickým výpočtem)

Vn = 26 t

Vr = 48 t

Ve = 80 t

Použitelnost: III - Použitelné s výhradou

Maximální nápravový tlak = 19,5 t

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

- Zatížitelnost uváděná v ML zůstává beze
změn.

Stanovený termín další hlavní prohlídky: červen 2020

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

HLAVNÍ PROHLÍDKA 2016

HPM 350 - 003 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Pohled ve směru staničení VSS



Celkový pohled levá strana - LSPOS



Celkový pohled pravá strana - PSNAS

HLAVNÍ PROHLÍDKA 2016

HPM 350 - 003 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Pohled na opěru OP1



Podhled na nosnou konstrukci - NK



Pohled na opěru OP2

HLAVNÍ PROHLÍDKA 2016

HPM 350 - 003 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Detail-zábradlí, poškozené ŽB madlo



Detail-římsa



Detail- pohled na římsu, stopy zatékání

HLAVNÍ PROHLÍDKA 2016

HPM 350 - 003 (18.5.2016, Tomek Jan, Doc.Ing.CSc.)



Detail - trhlina mezi římsou a
obrubníkem

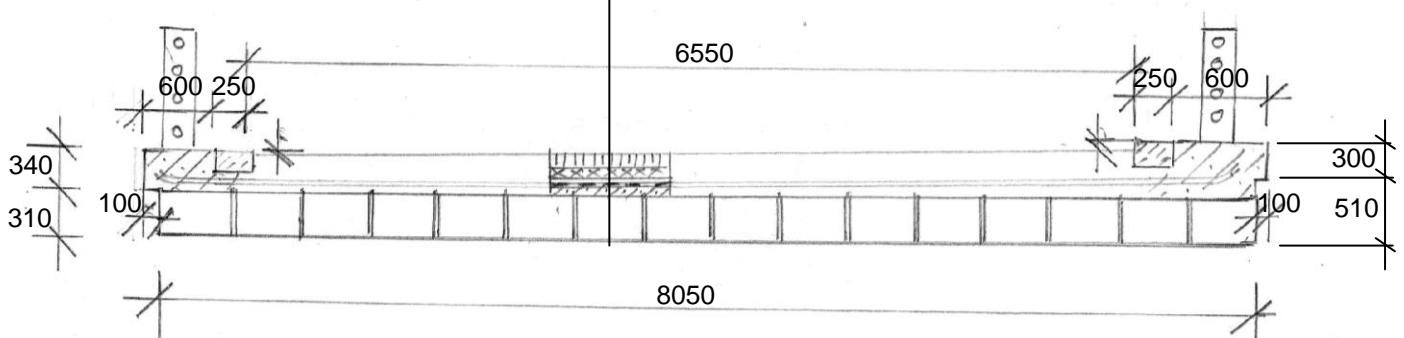


Detail - koryto

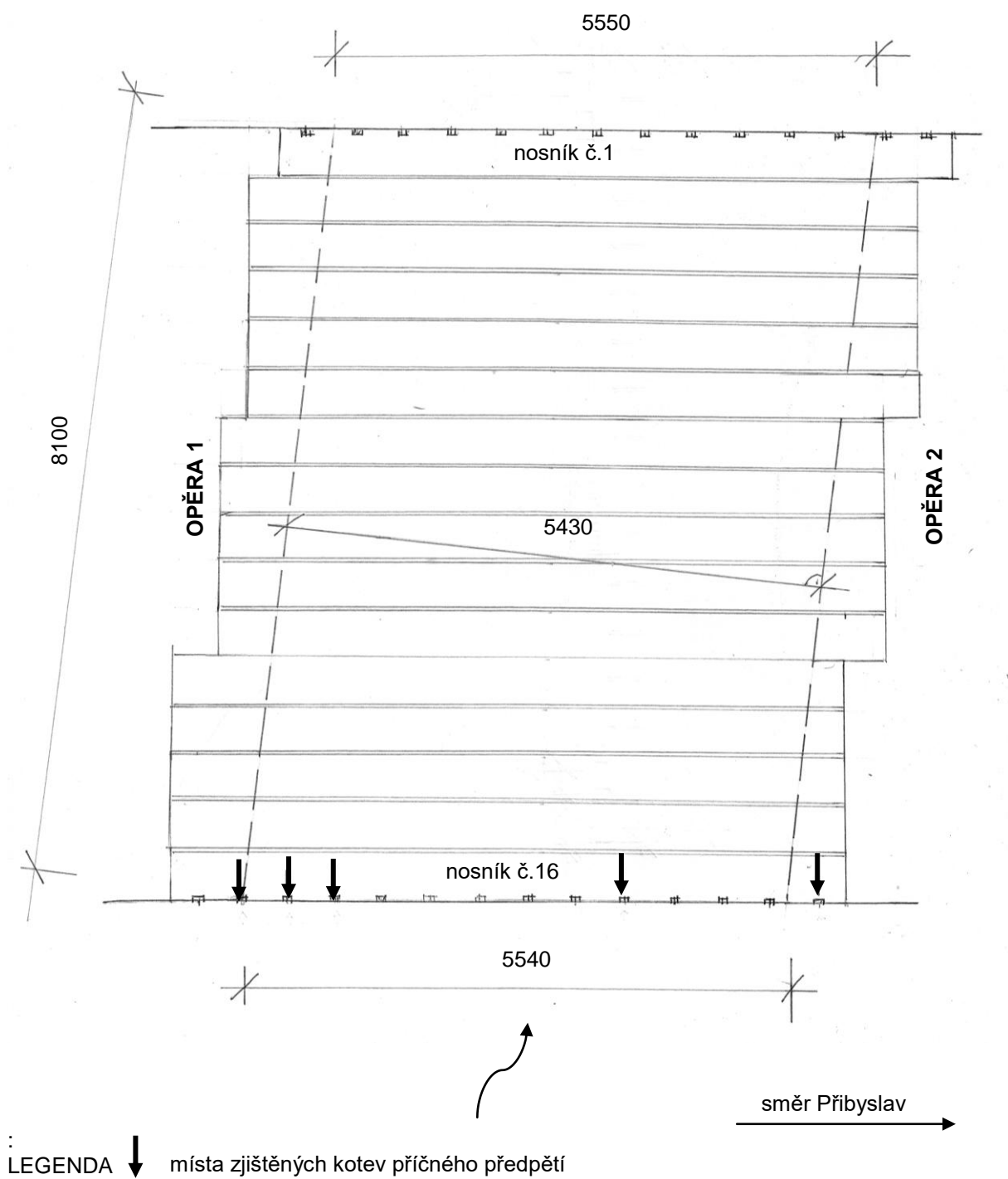
SCHÉMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ

SONDA SK1

- živičné vrstvy 105 mm
- prolévaný makadam 95 mm
- beton-ochrana hydroizolace 20 mm
- hydroizolace, lepenka a nátěry
- beton na nosníku 80 mm
- nosník MPD 310 mm









SCHÉMATICKÝ PŮDORYS

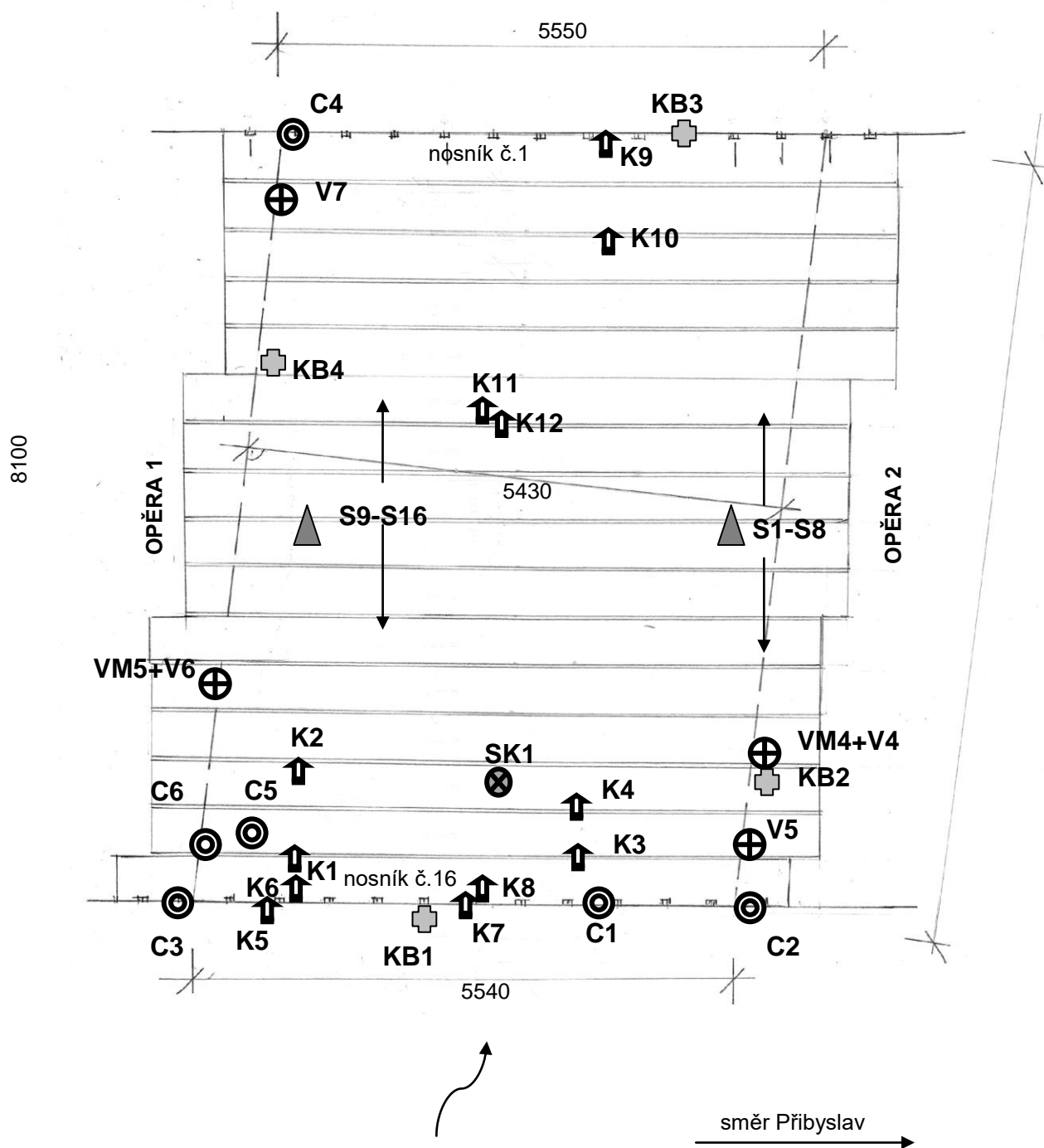


PŘÍLOHA č.4b

OZNAČENÍ POUŽITÁ V PŘÍLOZE č.5

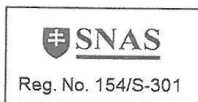
-  **V** - místa odběru vzorků jádrovými vývrty
-  **SK** – místa provedených sond ke zjištění skladby vozovky
-  **C** - místa odběru vzorků pro stanovení obsahu chloridů v betonu
-  **S** - místa nedestruktivního zkoušení betonu nosné konstrukce Schmidtovým sklerometrem
-  **KB** - místa stanovení hloubky karbonatace betonu
-  **K** – místa sond ke kabelům podélného i příčného předpětí s optickým vyšetřením boroskopem OLYMPUS A EVEREST VIT

SCHÉMATICKÝ PŮDORYS ZAKRESLENÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST



PŘÍLOHA č.5

DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU



QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.

Pasienková 9 D, 821 06 Bratislava

Zkušebna stavebních hmot

Pracoviště Děčín

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



PROTOKOL č. 1364 / Be1 / 4 / 2017 o zkoušce pevnosti v tlaku betonu na válcových vývrtech

Identifikační údaje:

Objednatel zkoušky: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.
Svobody 814, 460 15 Liberec 15
Stavba: most 350-003 Příbyslav
Objekt:
Konstrukce: -
Místo odběru těles: stavba
Datum zhotovení konstrukce: -
Datum odběru vývrtu: -
Tělesa dodána do zkušebny dne: 16.10.2017
Označení těles: V4,V5,V7
Účel zkoušky: kontrolní
Vzorkování bylo provedeno zákazníkem neakreditovaným postupem.

Charakteristika vzorkování:

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

Charakteristiky zkoušeného betonu:

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

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

Charakteristiky zkoušky:

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

Poznámka: -

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

DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU

PROTOKOL č.: 1364 / Be1 / 4 / 2017

Výsledky zkoušky:

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

zkoušené těleso:	hmotnost [kg]	průměr 1 [mm]	průměr 2 [mm]	výška [mm]	poměr výšky k průměru	objemová hmotnost [kg.m ⁻³]	tlačná plocha [mm ²]	max. dosažená síla[kN]
V4	1,96	103,6	103,5	106,7	1,0	2180	8422	452,0
V5	1,97	103,6	103,8	107,2	1,0	2180	8446	298,0
V7	2,02	103,7	103,5	108,6	1,0	2210	8430	286,0

zkoušené těleso:	$f_{c,cyl}$ [MPa]	$\kappa_{c,cyl}$	$f_{c,cyl}$ [MPa]	$\kappa_{cyl,cube}$	$f_{c,cube}$ [MPa]
V4	53,7	0,86	46,2	1,230	56,8
V5	35,3	0,86	30,4	1,246	37,8
V7	33,9	0,87	29,5	1,249	36,8
Průměr :			35,3		43,8

kde:

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

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

Zhodnocení:

Průměrná válcová pevnost betonu v tlaku je 35,3 MPa.

Průměrná krychelná pevnost betonu v tlaku po přepočtení z válcové pevnosti je 43,8 MPa.

V Děčíně dne 16.10.2017
Zkontroloval a schválil:



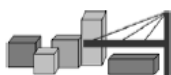
Ing. Zdeněk Doležálek
vedoucí pracoviště

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

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

Strana 2 (celkem 2)

NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU NOSNÁ KONSTRUKCE



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: KSÚS Vysočiny

Stavba: Most ev.č. 350-003 Přibyslav

Konstrukce: nosníky MPD MONTOSTAV

Datum a čas: 12.10.2017 / 12.00 Počet zkušebních míst: 16

Součinitele: Stáří betonu: nad 360 dní

$\alpha_t = 0,90$

Vlhkost betonu: Přirozeně vlhký a vlhký

$\alpha_w = 1,00$

Kalibrační 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	53	53	52	53	53	52	53	-	-	↑	57,8	52,0 MPa
	58,3	58,3	56,4	58,3	58,3	56,4	58,3	0,0	0,0			
2	52	52	53	53	52	53	53	-	-	↑	57,5	51,7 MPa
	56,4	56,4	58,3	58,3	56,4	58,3	58,3	0,0	0,0			
3	52	52	53	53	52	52	53	-	-	↑	57,2	51,5 MPa
	56,4	56,4	58,3	58,3	56,4	56,4	58,3	0,0	0,0			
4	53	53	53	53	52	53	53	0	-	↑	58,0	52,2 MPa
	58,3	58,3	58,3	58,3	56,4	58,3	58,3	0,0	0,0			
5	52	52	52	52	53	52	52	-	-	↑	56,7	51,0 MPa
	56,4	56,4	56,4	56,4	58,3	56,4	56,4	0,0	0,0			
6	53	52	52	53	52	53	53	-	-	↑	57,5	51,7 MPa
	58,3	56,4	56,4	58,3	56,4	58,3	58,3	0,0	0,0			
7	52	52	52	53	53	52	53	-	-	↑	57,2	51,5 MPa
	56,4	56,4	56,4	58,3	58,3	56,4	58,3	0,0	0,0			
8	53	52	52	53	53	52	53	-	-	↑	57,5	51,7 MPa
	58,3	56,4	56,4	58,3	58,3	56,4	58,3	0,0	0,0			
9	53	53	53	53	52	53	53	-	-	↑	58,0	52,2 MPa
	58,3	58,3	58,3	58,3	56,4	58,3	58,3	0,0	0,0			
10	52	52	53	53	52	52	52	-	-	↑	56,9	51,2 MPa
	56,4	56,4	58,3	58,3	56,4	56,4	56,4	0,0	0,0			
11	53	53	53	52	52	53	53	-	-	↑	57,8	52,0 MPa
	58,3	58,3	58,3	56,4	56,4	58,3	58,3	0,0	0,0			
12	53	53	52	52	52	53	53	-	-	↑	57,5	51,7 MPa
	58,3	58,3	56,4	56,4	56,4	58,3	58,3	0,0	0,0			
13	52	52	52	52	53	52	52	-	-	↑	56,7	51,0 MPa
	56,4	56,4	56,4	56,4	58,3	56,4	56,4	0,0	0,0			
14	53	53	53	53	53	52	52	-	-	↑	57,8	52,0 MPa
	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	56,4	56,4	0,0	0,0			
15	53	52	53	52	52	53	53	-	-	↑	57,5	51,7 MPa
	58,3	56,4	58,3	56,4	56,4	58,3	58,3	0,0	0,0			
16	53	52	52	53	53	53	52	0	-	↑	57,5	51,7 MPa
	58,3	56,4	56,4	58,3	58,3	58,3	56,4	0,0	0,0			

Průměrná hodnota $f_{is} = 51,7$ MPa

$s_x = 0,4$ MPa

$s_r = 2,5$ MPa

$\beta_n = 1,8$ MPa

Charakteristická pevnost $f_{ck,is} = 47,1$ MPa

Pevnostní třída betonu C45/55 (B55, B600, třída VI, beton g)

CHEMICKÉ ZKOUŠKY – CHLORIDOVÉ IONTY



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1766953	Datum vystavení	: 23.10.2017
zákazník	: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Amost Hlavacek	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Svobody 814 460 15 Liberec 15	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká republika
E-mail	: diagnostika.lb@volny.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 482750583	Telefon	: +420 226 226 228
Fax	: +420 482750584	Fax	: +420 284 081 635
Projekt	: Most 350-003 Přibyslav	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ---	Datum přijetí vzorků	: 13.10.2017
Číslo předávacího protokolu	: ---	Číslo nabídky	: PR2014DIAST-CZ0358 (CZ-112-14-0505_V2)
Místo odběru	: ---	Datum zkoušky	: 13.10.2017 - 23.10.2017
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.
Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

Za správnost odpovídá

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

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit
Manager



CHEMICKÉ ZKOUŠKY – CHLORIDOVÉ IONTY

Datum vystavení : 23.10.2017
Stránka : 2 z 3
Zakázka : PR1766953
Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



Výsledky zkoušek

Matrice: BETON				Název vzorku		C1/1		C1/2		C2/1	
				Identifikace vzorku		PR1766953-001		PR1766953-002		PR1766953-003	
				Datum odběru/čas odběru		12.10.2017 00:00		12.10.2017 00:00		12.10.2017 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	98.2	± 6.0%	97.3	± 6.0%	98.1	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	107	± 26.8%	60	± 45.6%	1340	± 10.2%		

Matrice: BETON				Název vzorku		C2/2		C3/1		C3/2	
				Identifikace vzorku		PR1766953-004		PR1766953-005		PR1766953-006	
				Datum odběru/čas odběru		12.10.2017 00:00		12.10.2017 00:00		12.10.2017 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	96.7	± 6.0%	95.1	± 6.0%	94.4	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	1140	± 10.3%	185	± 17.5%	77	± 36.1%		

Matrice: BETON				Název vzorku		C4/1		C4/2		C5/1	
				Identifikace vzorku		PR1766953-007		PR1766953-008		PR1766953-009	
				Datum odběru/čas odběru		12.10.2017 00:00		12.10.2017 00:00		12.10.2017 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	97.9	± 6.0%	98.6	± 6.0%	98.7	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	114	± 25.4%	<40	---	<40	---		

Matrice: BETON				Název vzorku		C5/2		C6/1		C6/2	
				Identifikace vzorku		PR1766953-010		PR1766953-011		PR1766953-012	
				Datum odběru/čas odběru		12.10.2017 00:00		12.10.2017 00:00		12.10.2017 00:00	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	97.5	± 6.0%	97.0	± 6.0%	95.6	± 6.0%		
anorganické parametry											
chloridy	S-CL-TIT	40	mg/kg suš.	<40	---	213	± 16.0%	160	± 19.4%		

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.
Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

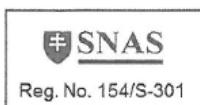
Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká republika 470 01	
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (ČSN EN 480-10) Stanovení chloridů potenciometrickou titrací a stanovení NaCl výpočtem z naměřených hodnot. Stanoveny jsou jen chloridy rozpustné ve vodě.
S-DRY-GRCI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

Datum vystavení : 23.10.2017
Stránka : 3 z 3
Zakázka : PR1766953
Zákazník : Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.



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

LABORATORNÍ ZKOUŠKY - CHRL



QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.

Pasienková 9 D, 821 06 Bratislava

Zkušebna stavebních hmot

Pracoviště Děčín

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



PROTOKOL č. 1362 / Be1 / 4 / 2017

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

Identifikační údaje:

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

Stavba: Most ev.č. 350-03 Příbyslav

Objekt: -

Konstrukce: -

Místo výroby těles: stavba

Výrobna: -

Číslo dodacího listu: -

Označení těles: VM4, VM5

Účel zkoušky: kontrolní

Datum odběru vývrtu: -

Tělesa dodána do zkušebny: 16.10.2017

Tělesa zhotovil: objednatel

Druh a počet zkušebních těles: 2 x válec

Ø150mm/v200mm

Vzorkování bylo provedeno zákazníkem neakreditovaným postupem.

Charakteristiky zkoušeného betonu:

Třída betonu: -

Označení receptury: -

Způsob hutnění vzorku: -

Ošetření vzorků po dodání: -

Konzistence čerstvého betonu: -

Obsah vzduchu v čer. betonu: -

Objemová hm. čerstvého betonu: -

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

Charakteristiky zkoušky:

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

Požadovaný počet cyklů: 50

Zahájení zkoušky cyklování: 16.10.2017

Ukončení zkoušky cyklování: 30.10.2017

Zkoušku provedl: František Struk

LABORATORNÍ ZKOUŠKY - CHRL

PROTOKOL č. 1362 / Be1 / 4 / 2017

VÝSLEDEK ZKOUŠKY:

Stáří zkušebních vzorků při začátku cyklování:

neuvedeno

Zkoušené těleso:			1362 - 1	1362 - 2	-	Průměr
rozměry vzorků:	výška	[mm]	49,8	50,0	-	-
	průměr 1	[mm]	149,9	149,6	-	-
	průměr 2	[mm]	150,0	149,7	-	-
plocha zkušebních vzorků:		[m ²]	0,0177	0,0176	-	-
hmotnost s přirozenou vlhkostí:		[kg]	-	-	-	-
odpad po cyklech na vzorku [g]	25		9,2	17,5	-	13,4
	50		26,7	35,8	-	31,3
	-		-	-	-	-
	-		-	-	-	-
	-		-	-	-	-
odpad po cyklech [g.m ⁻²]	25		520,0	990,0	-	755,0
	50		1510,0	2040,0	-	1775,0
	-		-	-	-	-
	-		-	-	-	-
	-		-	-	-	-

Průměrný odpad po provedení 50 cyklů byl stanoven na 1775,0 g/m².

V Děčíně dne 30.10.2017

Zkontroloval a schválil:



Ing. Zdeněk Doležálek
vedoucí pracoviště

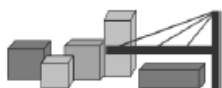
Rozdělovník: 2 x Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.

1 x ZSH QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.

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

Strana 2 (celkem 2)

PŘÍLOHA č.9



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

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

e-mail: diagnostika.lb@volny.cz

Zkoušky pevnosti betonu v tahu povrchových vrstev Odrhové zkoušky

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

AKCE : MOST PŘIBYSLAV ev.č.350-003 spodní stavba

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm²

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

datum nalepení terče: 10.10.17

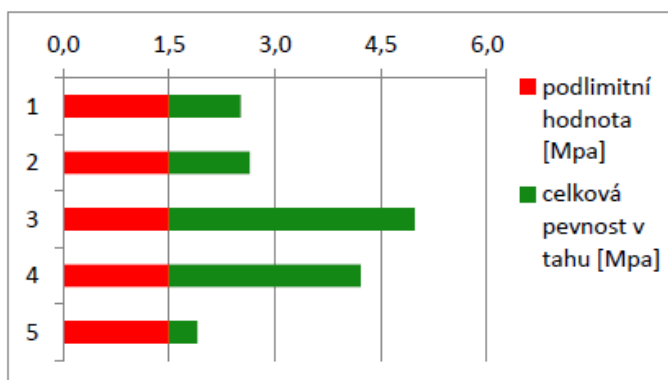
datum odtržení terče: 12.10.17

teplota povrchu : 9 °C teplota vzduchu : 11 °C

POŽADOVANÁ HODNOTA (R_{poz}) : 1,5 MPa

$0,8 \times R_{poz} =$ 1,2 MPa

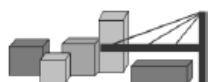
zkušební místo	tloušťka vrstvy	pevnost v tahu
	[mm]	[Mpa]
1		2,5
2		2,6
3		5,0
4		4,2
5		1,9
PRŮMĚR		3,2



HODNOCENÍ PLOCH :

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

PŘÍLOHA č.10a



DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o.

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

e-mail: diagnostika.lb@volny.cz

Zkoušky pevnosti betonu v tahu povrchových vrstev Odrhové zkoušky

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

AKCE : MOST PŘIBYSLAV ev.č.350-003 nosná konstrukce

ZKUŠEBNÍ DESKY KOVOVÉ PRŮMĚR: 50 mm

PLOCHA TERČE: 1963,50 mm²

PŘÍRUSTEK NAPĚTÍ: 0,069 MPa/s

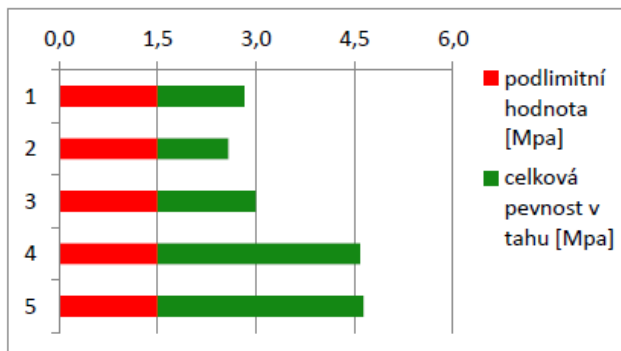
datum nalepení terče: 10.10.17

datum odtržení terče: 12.10.17

teplota povrchu : 9 °C teplota vzduchu : 11 °C

POŽADOVANÁ HODNOTA ($R_{pož}$) : 1,5 MPa
0,8x $R_{pož}$ = 1,2 MPa

zkušební místo	tloušťka vrstvy [mm]	pevnost v tahu [Mpa]
6		2,8
7		2,6
8		3,0
9		4,6
10		4,6
PRŮMĚR		3,5



HODNOCENÍ PLOCH :

zk.místo	místo porušení % plochy				B/Y	Y	Y/Z	
	A	A/B	B					
6	10	90						
7	0	100						
8	20	80						
9	100							
10	30	70						

PŘÍLOHA č.10b

PODKLADY – NOSNÍKY MONTOSTAV

35

Základní údaje:

typová světlost m	délka prvku m	konstr. tloušťka m
4,00	5,00	0,22
5,00	6,00	0,26
6,00	7,00	0,31
7,00	8,00	0,34
8,00	9,00	0,37

Orientační zatížitelnost:

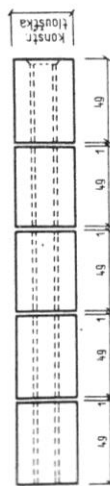
normální: 27 t
výhradní: 60 t
výjimečná: 100 t

34

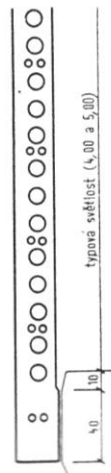
MONTOSTAV

Státní typový podklad směrný vypracoval Ústav pro zprůmyslení stavebnictví v r. 1955

Příčná skladba:



Podélný řez prvkem 5 a 6m:



Typ Montostav: montovaný betonový most příčně sepnutý
z prefabrikátů z předpjatého betonu

Popis konstrukce:

druh desková

materiál prefabrikát z předpjatého betonu

Montostav

Sanace nosné konstrukce.

Malé dosedací plochy nosníků MJ-69 se doporučuje opravit pomocí plastbetonu a nebo epoxidovými pryskyřicemi. Koncové příčníky postačí ošetřit kvalitní cementovou maltou. Dna obrácených korýtek se opravují rovněž cementovou maltou a nebo jemnozrnným betonem dle tab. č. 4. Může se rovněž užít plastmalt i plastbetonu. Pokud byl některý nosník narušen tak, že při zatížení v něm vznikly trhliny, injektuje se cementovou směsí. Tyto případy jsou však řídké.

7.2 Mostní prefabrikáty s předpínací výztuží.

Již v roce 1956 byly zpracovány první směrné podklady pro provádění nosných konstrukcí silničních mostů z předpjatého betonu. Cílem bylo z hospodárnit výrobu mostních prefabrikátů, snížit jejich hmotnost a tím nároky na manipulaci a zároveň zvýšit zatížitelnost. Nedostatek teoretických i praktických zkušeností pak v některých případech zapříčinil předčasné dožívání těchto konstrukcí. Přes tyto skutečnosti je celá řada mostních objektů ještě v dobrém stavu a je možno vhodnými opravami a údržbou jejich životnost ještě prodloužit.

7.2.1 Nosná konstrukce typu "MONTOSTAV"

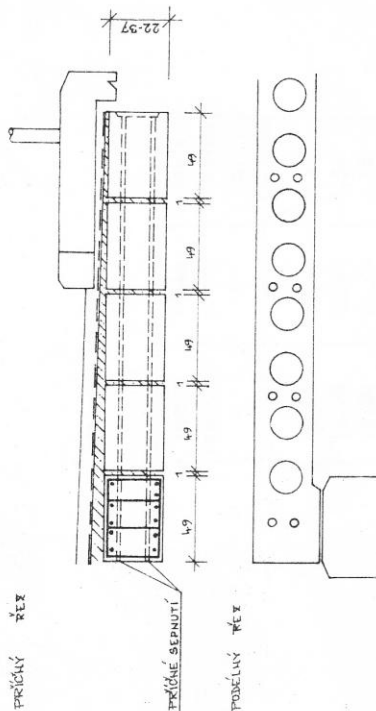
Charakteristika : Jedny z prvních předpjatých nosníků pro malé mosty. Původní směrný typový podklad vypracoval Ústav pro zprůměrnění stavebnictví Praha již v r. 1956.

Světlost : 4,0 m - 8,0 m

Skladebná délka : 5,0 m - 9,0 m

Zatížitelnost : dle ON 73 6220, změna a)

Výroba : Navýrábí se



Obr. č. 24 Prefabrikované nosníky typu MONTOSTAV

Poruchy nosné konstrukce.

Velmi tenká nosná konstrukce je citlivá na korozi betonu i předpínací výztuže, která nepřesností výroby neměla vždy potřebné krytí. Ke korozi přispívají i volné vylehčující otvory, ve kterých nečistoty zadržují vodu. Běžně bývá napadena ocelová předpínací výztuž pro příčné sepnutí, převážně mezi prefabrikáty. Dochází tak k vytváření trhlin.

Dávodem poruch je :

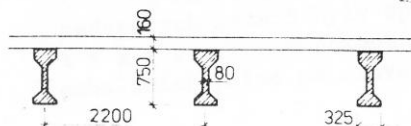
- nefungující izolace a pronikající povrchové vody z vozovky
- znečištěné vylehčující otvory
- zkorodovaná příčná předpínací výztuž, která již nezaručuje spolupůsobení nosné konstrukce jako desky. Dochází tak k přetěžování některých prefabrikátů.

Sanace nosné konstrukce.

Nosnou konstrukci má smysl sanovat, jestliže nebyla narušena předpínací výztuž. Pak se běžným způsobem opraví uložení konstrukce (jak je uvedeno v kapitole č. 7.1.1), diletací

4. SILNIČNÍ PREFABRIKOVANÉ MOSTY V ČESKOSLOVENSKU

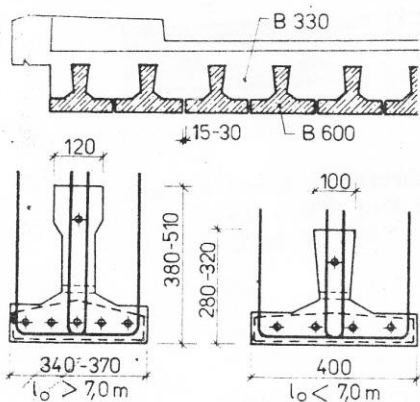
První most z předpjatého betonu byl u nás postaven r.1947 z prefabriko-
vaných předem předpjatých nosníků podle návrhu průkopníka předpjatého betonu
doc. ing. Ladislava Pacholika. Byl to most o jednom poli rozpětí 13,20 m
v Koberovicích na dálnici Praha - Humpolec. Nosníky tvaru I výšky 0,75 m
(obr.10) byly vyztuženy ocelovými pruty s mezí
pevnosti $\sigma_p = 900 - 1000 \text{ MPa}$ a mezí pružnosti
 $\sigma_{pr} = 650 \text{ MPa}$. V dolním pásu bylo 40 $\phi 10 \text{ mm}$,
ve stěně a v horním pásu 18 $\phi 8 \text{ mm}$. Deset
nosníků, vyrobených v Liticích nad Orlicí, bylo
uloženo v osové vzdálenosti 2,20 m, vyztuženo
třemi železobetonovými příčnicí a spojeno mono-
litičskou deskou tl. 160 mm.



Obr.10 Schéma nosné konstrukce
našeho prvního nosníku
z PB v Koberovicích

První nosníky z dodatečně předpjatého be-
tonu délky 19 m byly použity pro přemostění řeky Teplé v Karlových Varech
v r. 1948. Všechny 41 nosníků o šířce 0,50 m a výšce 0,87 m bylo vyráběno pří-
mo na staveništi v dřevěných oplechovaných formách. Kabely z hladkých paten-
tových drátů $\phi 4,5 \text{ mm}$ o pevnosti $\sigma_p = 1650 \text{ MPa}$ byly kotveny rýhovaným kuže-
líkem do ocelových plechů s konickými otvory. Tento způsob kotvení předzname-
nal další vývoj našeho kotveního systému a používá se v principu dodnes.

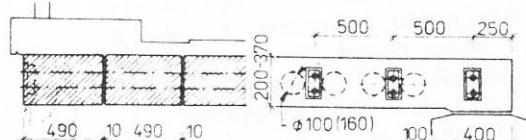
4.1 Vývoj typizovaných konstrukcí do r. 1960



Obr.11 Sprážená desková kon-
strukce pro světlost
5 až 12 m dle normálí
z r.1952

Velkým pokrokem bylo zavedení výroby nos-
níků tvaru obráceného T z dodatečně předpja-
tého betonu B 600 pro sprážené konstrukce o
světlosti 5 až 12 m podle normálí z r.1952
(obr.11). Kabely byly složeny z hladkých pa-
tentovaných drátů $\phi 4,5 \text{ mm}$. Výhodou těchto
nosníků byla snadná možnost vytvářet i mosty
o šikmosti do 45° .

V září 1954 schválilo ministerstvo dopra-
vy první typový podklad
pro celomontované nosné konstrukce malých



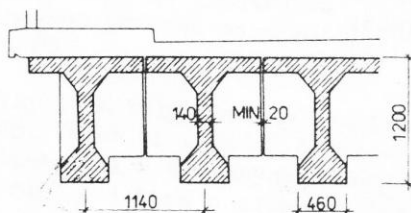
Obr.12 Nosná konstrukce z předem
předpjatých nosníků délky
5 až 9 m

mostů. Nosníky délky 5 až 9 m byly z předem předpjatého betonu B 600 (obr.12).
Jako předpínací výztuž byly použity spletnice z patentovaných drátů 3 x ϕ
2,75 mm - 1700/1400. Nosníky šířky 0,49 m a výšky 0,22 - 0,37 m, vylehčené
příčnými válcovými otvory, byly uloženy na spodní stavbu s podélnými spárami

10 mm vyplněnými cementovou maltou. V příčném směru pak byly předeptuty kabely z hladkých patentovaných drátů ϕ 4,5 mm, kotevní desky byly zapuštěny do plných krajních nosníků. Montáž byla náročná na přesnost polohy příčných kabelových kanálků a vyplňování podélných spár cementovou maltou bylo pracné.

Už od roku 1951 se u nás začaly projektovat mosty z deskových trámů. V padesátých letech byly zpracovány normální pro nosníky tvaru T o rozpětí 15 až 36 m (obr.13). Nosníky se vyráběly většinou ambulantně přímo na staveništi z betonu B 600 v dřevěných oplechovaných formách.

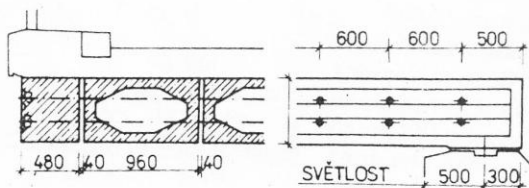
Největší z celé řady jsou dva mosty přes Vltavu u Živohoště a Cholina, každý o pěti polích rozpětí 48,2 m. Nosníky tvaru T měly výšku 2,50 m, šířku 1,84 m a hmotnost 205 tun.



Obr.13 Nosná konstrukce z nosníků T světlostí 21 m podle normálí z r.1950

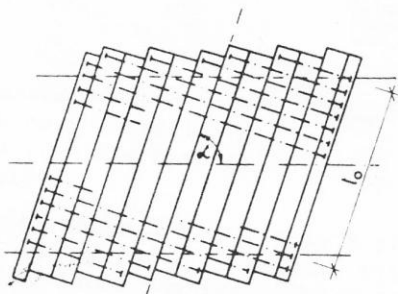
Protože v našich podmínkách se mosty s délkou polí nad 30 m vyskytují poměrně velmi zřídka, zaměřil se další vývoj od r.1956 na mosty s délkou polí do 30 m.

Nosná konstrukce typu MPD pro mosty o světlosti 9 až 18 m sestávala z vnitřních komůrkových nosníků šířky 0,96 m a krajních plných nosníků šířky 0,48 m (obr.14). Čtyřem základním světlostem 9, 12, 15 a 18 m (délka nosníků byla o 1,60 m větší) odpovídaly výšky 0,40, 0,66 a 0,78 m.



Obr.14 Nosná konstrukce z nosníků MPD pro světlost 9 až 18 m

Nosníky z betonu B 600 se vyráběly vcelku nebo z dílců 3 m dlouhých a předpínaly se kabely z hladkých patentovaných drátů ϕ P 4,5 mm. Dvojice příčných kabelů byly umístěny ve vzdálenostech 0,60 m a posuvem nosníků v tomto modulu bylo možno vytvářet mosty do šikmosti $39^{\circ}50'$ (obr.15). Příčné kabely se navlékaly do krepovaných trubek a teprve pak se vyplnily podélné spáry betonovou směsí.



Obr.15 Schéma šikmého mostu z nosníků MPD

Souběžně s nosníky typu MPD se na Slovensku vyráběly nosníky typu V l o š š á k z dodatečně předpjatého betonu B 600 s příčným řezem tvaru obráceného U šířky 0,96 m (obr.16). Krajiní nosníky se lišily od vnitřních pouze tím, že v nich byly osazeny kotevní desky pro příčné kabely, které procházely příčnickami ve vzdálenostech 1,0 m. Příčnicky byly rozděleny v nosnicích nesymetricky a otočením nosníků o 180° se modul příčných kabelů zkrátil na 0,5 m. Třem základním světlostem 12, 15 a 18 m odpovídaly výšky nosníků 0,63, 0,70 a 0,85 m. Také tyto nosníky se vyráběly vcelku (častěji) nebo ze tří dílů. Kabely byly složené z patentovaných drátů ϕ P 4,5 mm.

TS 1961	SILNIČNÍ MOSTY Z PŘEDPĚTÉHO BETONU sv. 4 AŽ 8m TEXTOVÁ ČÁST	1-02112
	SMĚRNICE	ČERVENEC 1960 1-1

Nosné konstrukce silničních mostů montovaných deskových z předpjetého betonu světlostí 4, 5, 6, 7 a 8 m pro zatížení třídy "A".

VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Použití:

Uvedené nosné konstrukce malých světlostí se používají pro přemostění přirozených nebo umělých překážek a to v uspořádání kolmém i šikmém.
Pro návrh spodní stavby se doporučuje použití typových podkladů "Masivní spodní stavby typisovaných silničních mostů", pro návrh svršku a ostatního mostního příslušenství typového podkladu "Příslušenství mostů".

Dokumentace:

Typové podklady nosných konstrukcí byly vypracovány v býv. Ústavu pro zprůmyslnění stavebnictví v Praze (nyní Výzkumný ústav stavební výroby), Praha, kde je lze objednat.

TECHNICKÉ ÚDAJE

Typizační zásady:

Nosné konstrukce jsou zpracovány pro světlosti odstupňované po 1 m (4, 5, 6, 7 a 8 m).
V příčném směru lze z dílců sestavit nosné konstrukce pro převedení přilehlých silnic všech normalisovaných šířek i šířek jiných pokud je dodržen skladebný modul 50 cm.
V podélném směru je možno vzájemným posunutím jednotlivých dílců nebo jejich skupin o rozteč příčných spínacích kabelů (50 cm) sestavit nosné konstrukce určitých šikmostí.
Při větších šikmostech je nutné statické přešetření.

Konstruktivní zásady:

Dílce jsou dvojího druhu a to krajní vylehčené příčnými jednostranně uzavřenými válcovými dutinami a vnitřní, vylehčené příčnými otevřenými válcovými dutinami. Dílce jsou šířky 49 cm (skladebný modul 50 cm).
Požadované šířky nosné konstrukce se dosahuje použitím dvou dílců krajních a příslušného počtu dílců vnitřních. Dílce jsou sepnuty příčnými kabely ve spolupůsobící celek.
Staticky je nosná konstrukce řešena jako deska prostě uložená zjednodušeným způsobem pomocí t. zv. ideálně působící šířky dle "Směrnic pro navrhování mostů". Pohyblivé zatížení je třídy "A" dle ČSN 73 6202-1953, zatížení svrškem je uvažováno pro nejtěžší běžnou vozovku, t. j. dlažbu z drobných žulových kostek I-10.

Zpřesnění náplně cen

1. Přemostěná plocha, uváděná v tabulkách ekonomické části je dána :

11. u mostů kolmých součinem kolmé světlosti mostu mezi úložnými prahy a šířky nosné mostní konstrukce,

12. u mostů šikmých součinem šikmé světlosti mostu mezi úložnými prahy, mířené v ose mostu a šířky nosné mostní konstrukce.

Šířkou se tu rozumí vzdálenost mezi vnějšími plochami nosné konstrukce mostní.

2. Pro prefabrikáty o kusové váze přes 1600 kg byla podle přílohy 7 Směrnice SVV použita sazba za železniční dopravu na vzdálenost 200 km a dále současně i sazba za silniční dopravu na vzdálenost 5 - 8 km.

3. Pro přesun hmot bylo použito sazby platné pro mosty monolitické o ploše do 300 m².

4. Dodání mostních nosníků je započteno cenami podle výnosu ministerstva stavebnictví SZ 431-1092/cen/59 ze dne 28.12.1959 uveřejněného v Informační službě, cenové zpravodajství ministerstva stavebnictví, článek č. 1416.

5. Montáž konstrukce započtená do ceny zahrnuje :

dodání a osazení ložisek

montážní zařízení

zabetonování spar

příčné předpětí mostní konstrukce

zřízení a odklizení pomocné konstrukce k příčnému předpínání

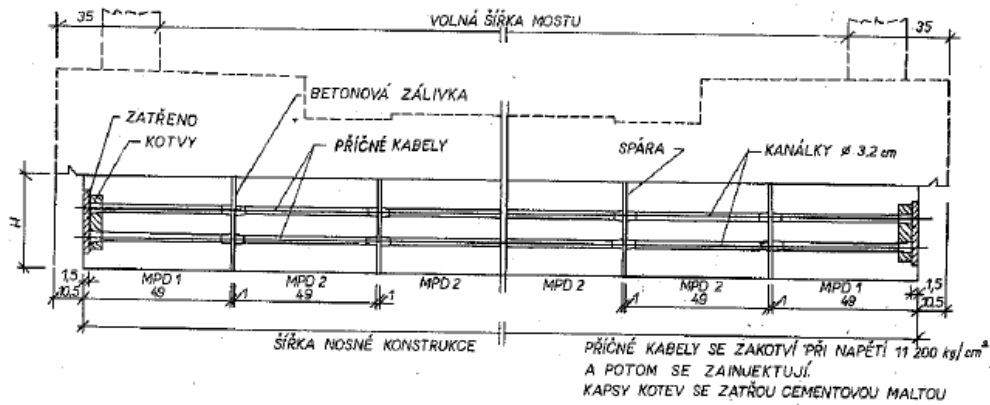
vodorovný a svislý posun nosníků

osazení nosníků

zřízení a odklizení dráhy pro dopravu nosníků je-li tato zapotřebí

6. Cena je stanovena jednotně pro první i kterékoliv další pole mostu.

TS 1961	SILNIČNÍ MOSTY Z PŘEDPĚTÉHO BETONU sv. 4 AŽ 8m PŘÍČNÁ SKLADBA	I-02M2
	VZOROVÝ PROJEKT	ČERVENEC 1960 1-4



SPOTŘEBA MATERIÁLU PRO MONTÁŽ NOSNÉ KONSTRUKCE
PLATÍ JEN PRO MOSTY KOLMÉ

JMENOVITÁ SVĚTLOST	KATEGORIE SILNICE DLE ČSN 73 6101	SKLADBA		SPOTŘEBA HMOT				
		ŠÍŘKA NOSNÉ KONSTRUKCE m	POČET DÍLCŮ KRAJINÍ + VNITŘNÍ	ZÁLIV. SPAR CEM. MALTA m ³	HLADKÝ PATENT. DRÁT Ø P4.5 KABELŮ kg	POČET DRÁTŮ V 1 KABELU	CELKOVÁ VÁHA kg	
4 m	NORMÁLNÍ POMĚRY	B	12,49	2 + 23	0,24	20	8	248,9
		C	10,49	2 + 19	0,20	20	8	209,0
		D	9,99	2 + 16	0,19	20	8	199,0
		E	7,99	2 + 14	0,15	20	8	159,0
	OBTÍŽNÉ POMĚRY	C	9,49	2 + 17	0,18	20	8	189,0
		D	8,99	2 + 16	0,17	20	8	179,0
5 m	NORMÁLNÍ POMĚRY	B	12,49	2 + 23	0,34	24	10	373,4
		C	10,49	2 + 19	0,26	24	10	313,4
		D	9,99	2 + 16	0,27	24	10	298,4
		E	7,99	2 + 14	0,21	24	10	238,5
	OBTÍŽNÉ POMĚRY	C	9,49	2 + 17	0,25	24	10	283,5
		D	8,99	2 + 16	0,24	24	10	268,5
6 m	NORMÁLNÍ POMĚRY	B	12,49	2 + 23	0,43	28	11	479,1
		C	10,49	2 + 19	0,36	28	11	402,2
		D	9,99	2 + 16	0,34	28	11	383,1
		E	7,99	2 + 14	0,27	28	11	306,1
	OBTÍŽNÉ POMĚRY	C	9,49	2 + 17	0,33	28	11	363,8
		D	8,99	2 + 16	0,31	28	11	344,6
7 m	NORMÁLNÍ POMĚRY	B	12,49	2 + 23	0,55	32	11	547,6
		C	10,49	2 + 19	0,46	32	11	459,7
		D	9,99	2 + 16	0,44	32	11	437,7
		E	7,99	2 + 14	0,35	32	11	349,6
	OBTÍŽNÉ POMĚRY	C	9,49	2 + 17	0,41	32	11	415,7
		D	8,99	2 + 16	0,39	32	11	383,8
8 m	NORMÁLNÍ POMĚRY	B	12,49	2 + 23	0,68	36	13	728,0
		C	10,49	2 + 19	0,57	36	13	611,2
		D	9,99	2 + 16	0,54	36	13	582,0
		E	7,99	2 + 14	0,42	36	13	465,1
	OBTÍŽNÉ POMĚRY	C	9,49	2 + 17	0,51	36	13	552,8
		D	8,99	2 + 16	0,49	36	13	512,3

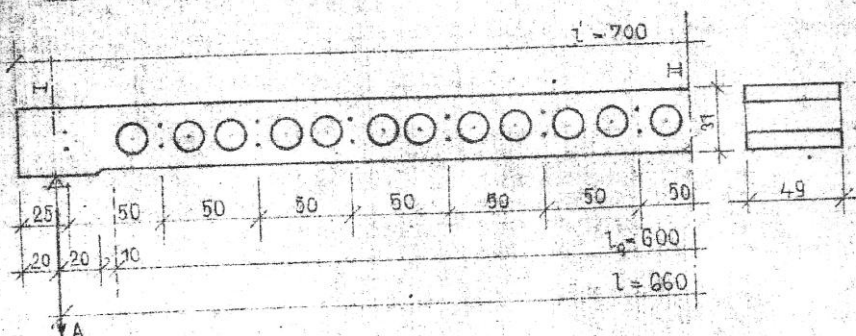
TYPOVÝ PODKLAD



PŘÍLOHA č.11b

TYPOVÝ PODKLAD - STATICKÝ VÝPOČET

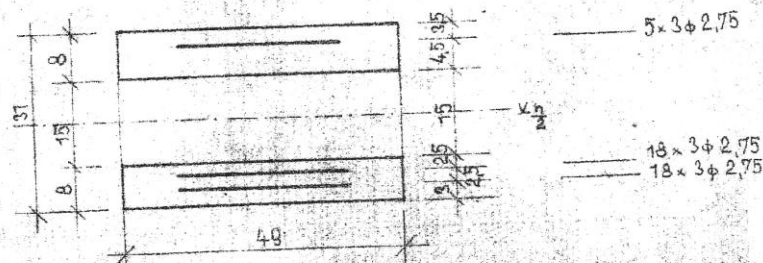
1. Geometrický tvar a rozměry.



Teoretické rozpětí :

$$= 6,00 + 2 \cdot 0,30 = 6,60 \text{ m}$$

2. Průřezové rozměry a funkce.



Průřezové hodnoty betonu

Část	Rozměry mm		F_b mm ²	$J_{b,h}$ mm ⁴
	šířka	výška		
plný průřez	49	31	1 520	121 800
vyláhčení	49	15	- 795	- 13 750
	-	-	795	107 850

Průřezové hodnoty oceli

Výstup	Počet drátů 3 ø 2,75	F_a cm^2	$x_{a,2}$ cm	$S_{a,2}$ cm^3	$F_a \cdot x_{a,2}^2$ cm^4	$J_{a,2}$ cm^4	$x_{a,2}$ cm
horní	5	0,891	12,0	- 10,691	128,290	—	12,0
dolní	18	2,207	10,0	32,073	320,730	—	10,0
	18	2,207	12,5	40,091	501,140	—	12,5
	41	7,306	8,415	61,473	517,274	432,886	8,415

Ideální průřezové hodnoty

$(n-1) \frac{b}{2}$	$(n-1)F_a$ cm^2	F_i cm^2	$(n-1)S_{a,2}$ cm^3	t_i cm	t_a cm	$x_{b,d}$ cm	$x_{b,h}$ cm	$x_{b,d}$ cm
4,71	34,4	819,4	269	0,353	6,082	15,147	15,853	15,147
20,51	149,8	934,8	1 322	1,415	7,000	14,085	16,915	14,085
12,59	92,0	877,0	625	0,952	7,463	14,543	16,457	14,543
3,75	27,4	812,4	230	0,283	8,192	15,217	15,783	15,217

$(n-1)a$	$J_{b,2}$ cm^4	$(n-1)J_{a,2}$ cm^4	$F_b \cdot t_i^2$ cm^4	$(n-1)F_a t_a^2$ cm^4	J_i cm^4	$V_{i,d}$ cm^3	$V_{i,h}$ cm^3	$V_{i,d}$ cm^3
4,71	107 850	2 040	100	2 240	112 230	7 410	7 690	7 410
20,51	107 850	8 830	1 570	7 350	125 620	8 930	7 420	8 930
12,59	107 850	5 430	710	5 110	119 120	8 190	7 260	8 190
3,75	107 850	1 620	60	1 810	111 340	7 310	7 020	7 310

m) Hodnoty a stanoveny v tab. A obecného statického výpočtu.

3. Zatížení a odtahové působení vlivy.

3.1. Předpětí a jeho statické účinky :

(3.1 a 3.2)

Stadium	$\sigma_{a,p}$ kg/cm ²	F_a cm ²	$N_{a,p}$ kg	t_a cm	$M_{a,p}$ kgcm
I	12 081	7,306	- 88 250	6,062	- 711 550
II	11 410	7,306	- 83 260	7,000	- 583 490

ii) Hodnoty $\sigma_{a,p}$ odpovídají nižšímu předpínacímu napětí $\sigma'_{a,p} = 12 360 \text{ kg/cm}^2$ a zároveň je přiměřeně zvýšena nutná plocha předtápnuté oceli, aby na její únavnosti vyšla konstrukce potřebnou bezpečnost proti slomu $s > 1$.

Po odečtení ztrát od namáhání betonu dle počátečního napětí v oceli :

$$\text{stadium I : } \sigma_{a,p} = 12 360 - 279 = 12 081 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{stadium II : } \sigma_{a,p} = 12 360 - 950 = 11 410 \text{ kg/cm}^2$$

3.2. Vlastní váha :

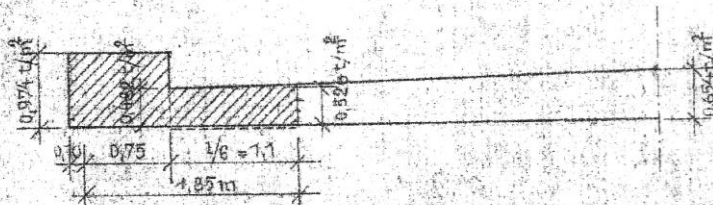
$$\begin{aligned} G_1 &= (0,31 \cdot 0,50 - 2 \frac{\pi}{4} \cdot 0,15^2) \frac{0,49}{0,50} \cdot 2,6 = \\ &= 0,3045 \text{ t/m} \end{aligned} \quad (3.3)$$

Statické účinky :

$$M_{g1,II} = \frac{1}{8} 0,3045 \cdot 6,6^2 = 1,655 \text{ tm} \quad (3.4)$$

$$T_{g1,I} = \frac{1}{2} 0,3045 \cdot 6,6 = 1,005 \text{ t} \quad (3.5)$$

3.3. Váha vozovky, odměrného pruhu, zábradlí a malty ve spárách :



$$b_{g2} = 0,75 + \frac{5,6}{6} = 1,69 \text{ m} \quad (3.6)$$

$$G_2 = 0,974 + 0,35 + \frac{0,482 + 0,536}{2} \cdot 1,1 = 1,982 \text{ t}$$

$$g_2' = \frac{1,982}{1,85} \cdot 0,5 = 0,535 \text{ t/m} \quad (3.7)$$

Malta ve spárách :

$$g_2'' = 2,6 \cdot 0,01 \cdot 0,31 = 0,008 \text{ t/m} \quad (3.8)$$

Celkové zatížení :

$$G_2 = 0,535 + 0,008 = 0,543 \text{ t/m} \quad (3.9)$$

Statické účinky :

$$H_{g2,II} = \frac{1}{8} \cdot 0,543 \cdot 6,6^2 = 2,99 \text{ tm} \quad (3.10)$$

$$T_{g2,I} = \frac{1}{2} \cdot 0,543 \cdot 6,6 = 1,80 \text{ t} \quad (3.11)$$

3.4. Pohyblivé zatížení (pásové vozíčko $P = 50 \text{ t}$) :

V podélném směru se pásové vozíčko rozkládá na délku

$$d_1 = 4,50 + 2 \cdot 0,08 = 4,66 \text{ m} \quad (3.12)$$

Ideální působení síly :

pro max $M_{P,II}$:

$$b_{M,II} = 3,96 + 0,31 + \frac{6,6}{6} = 5,57 \text{ m} \dots \dots \dots (3.13)$$

pro max $T_{P,I}$:

$$b_{T,I} = 3,96 + 0,31 + \frac{4,96}{6} = 5,10 \text{ m} \dots \dots \dots (3.14)$$

pro max $T_{P,II}$:

$$b_{T,II} = 3,96 + 0,31 + \frac{6,6}{12} = 4,82 \text{ m} \dots \dots \dots (3.15)$$

Statické účinky pro celý most :

dynamický součinitel

$$\delta = \frac{1,4 + 3,4 + 1,3 + 1,6}{5} = 1,368$$

$$\text{max } M'_{P,II} = 1,368 \cdot 7,5 (2 \cdot 6,6 - 4,96) = 84,50 \text{ tm} \quad (3.17)$$

$$\text{max } T'_{P,I} = 1,368 \cdot 60 \left(1 - \frac{4,96}{2 \cdot 6,6}\right) = 51,20 \text{ t} \quad (3.19)$$

$$\text{max } T'_{P,II} = 1,368 \cdot 7,5 \cdot \frac{6,6}{4,96} = 13,65 \text{ t} \quad (3.21)$$

Statické účinky případně na 1 dílek :

$$\text{max } M_{P,II} = \frac{84,50}{5,57} \cdot 0,5 = 7,56 \text{ tm} \dots \dots \dots (3.22)$$

$$\text{max } T_{P,I} = \frac{51,20}{5,10} \cdot 0,5 = 5,02 \text{ t} \dots \dots \dots (3.23)$$

$$\text{max } T_{P,II} = \frac{13,65}{4,82} \cdot 0,5 = 1,42 \text{ t} \dots \dots \dots (3.23)$$

4. Výsledná napětí.

4.1. Normální podélná napětí :

Napětí od předpětí :

Stadium I

$$\sigma_{b,d} = - \frac{88\,250}{819,4} - \frac{711\,550}{7\,410} = - 203,8 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots (4.1)$$

$$\sigma_{b,h} = - \frac{88\,250}{819,4} + \frac{711\,550}{7\,080} = - 7,4 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots (4.2)$$

$$\begin{aligned} \sigma_{a,d} &= 12\,061 - 5,71 \cdot \frac{88\,250}{819,4} - \frac{711\,550}{1\,635} = \\ &= 11\,020 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots\dots (4.3) \end{aligned}$$

Stadium II

$$\sigma_{b,d} = - \frac{83\,360}{934,8} - \frac{583\,490}{8\,990} = - 154,5 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots (4.1)$$

$$\sigma_{b,h} = - \frac{83\,360}{934,8} + \frac{583\,490}{7\,430} = - 10,8 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots (4.2)$$

$$\begin{aligned} \sigma_{a,d} &= 11\,410 - 21,51 \cdot \frac{83\,360}{934,8} - \frac{583\,490}{527} = \\ &= 8\,385 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots\dots (4.3) \end{aligned}$$

Výsledná napětí (v kg/cm²)

(4.4 až 4.6)

Stadium	Zatížení	P r á ř e z I			P r á ř e z II		
		$\sigma_{b,d}$	$\sigma_{b,h}$	$\sigma_{a,d}$	$\sigma_{b,d}$	$\sigma_{b,h}$	$\sigma_{a,d}$
I	předpětí	- 203,8	- 7,4	11 020	- 203,8	- 7,4	11 020
	vlastní váha	0	0	0	+ 22,4	- 20,4	+ 101
	Σ	- 203,8	- 7,4	11 020	- 181,4	- 30,8	11 111
II	předpětí	- 154,5	- 10,8	8 385	- 154,5	- 10,8	8 385
	vlastní váha	0	0	0	+ 18,5	- 22,3	+ 314
	vonovka	0	0	0	+ 25,6	- 28,9	+ 275
	pneové vankllo	0	0	0	+ 107,5	- 111,5	+ 411
		- 154,5	- 10,8	8 385	- 2,9	- 173,5	9 385

T-137-37

Vyhodnocení namáhání :

Stadium I

$$\max \sigma_b = - 7,4 \text{ kg/cm}^2 < 0 \text{ kg/cm}^2$$

$$\min \sigma_b = - 203,8 \text{ kg/cm}^2 < \frac{R_{b,23}}{2} = - 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$\max \sigma_a = 11\,111 \text{ kg/cm}^2 < 0,95 \cdot \sigma_T = 11\,900 \text{ kg/cm}^2$$

Stadium II

$$\max \sigma_b = - 2,9 \text{ kg/cm}^2 < 0 \text{ kg/cm}^2$$

$$\min \sigma_b = - 173,5 \text{ kg/cm}^2 < \frac{R_{b,23}}{2} = - 200 \text{ kg/cm}^2$$

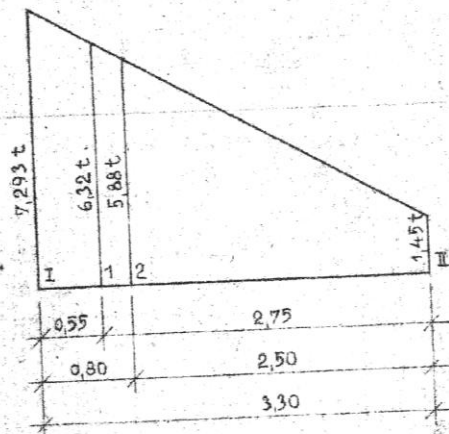
$$\max \sigma_a = 9\,395 \text{ kg/cm}^2 < 0,95 \cdot \sigma_T = 11\,900 \text{ kg/cm}^2$$

4.2. Smykové a kluzné napětí :

Průběh posouvající síly :

$$\max T_I = 1,005 + 1,268 + 5,02 = 7,293 \text{ t} \dots\dots\dots (4.6)$$

$$\max T_{II} = 1,42 \text{ t} \dots\dots\dots (4.8)$$



T-137-3

Silnější krček nejbližší podpěře (průřez 1)

$$Q_1 = 6,32 \cdot \frac{26}{23} = 7,15 \text{ t} \dots \dots \dots (4.7)$$

$$\max \tau = \max \sigma_I = \frac{3}{2} \cdot \frac{7150}{49 \cdot 11} = 19,9 \text{ kg/cm}^2 \dots \dots (4.9)$$

Slabší krček nejbližší podpěře (průřez 2)

$$Q_2 = 5,83 \cdot \frac{24}{23} = 6,14 \text{ t} \dots \dots \dots (4.7)$$

$$\max \tau = \max \sigma_I = \frac{3}{2} \cdot \frac{6140}{49 \cdot 9} = 20,9 \text{ kg/cm}^2 \dots \dots (4.9)$$

Krček ve středu rozpětí (průřez II)

$$Q_{II} = 1,42 \cdot \frac{24}{23} = 1,48 \text{ t} \dots \dots \dots (4.7)$$

$$\max \tau = \max \sigma_I = \frac{3}{2} \cdot \frac{1480}{49 \cdot 9} = 5,0 \text{ kg/cm}^2 \dots \dots (4.9)$$

Vyhodnocení napětí :

při podpěře

$$\max \tau = 20,9 \text{ kg/cm}^2 \begin{cases} < 3 \tau_{\text{dov}} = 24 \text{ kg/cm}^2 \\ > \tau_{\text{dov}} = 8 \text{ kg/cm}^2 \end{cases}$$

Průřez vyhovuje ; $\frac{2}{3}$ smykové síly nutno přisoudit šikmým třmínkům.

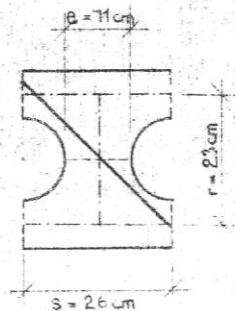
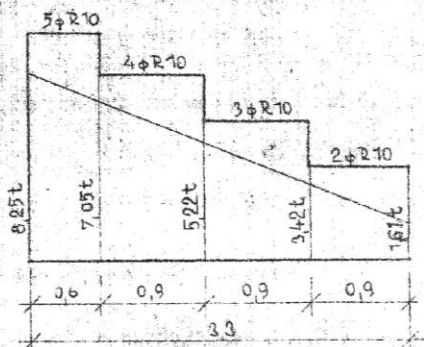
ve středu rozpětí

$$\max \tau = 5,0 \text{ kg/cm}^2 \begin{cases} < 3 \tau_{\text{dov}} = 24 \text{ kg/cm}^2 \\ < \tau_{\text{dov}} = 8 \text{ kg/cm}^2 \end{cases}$$

Není třeba smykové výstuže.

5. Návrh svařkové výztuže.

Průběh podélné posouvající síly v širším krčku :



$$Q_I = 7,293 \cdot \frac{26}{23} = 8,25 \text{ t} \dots \dots \dots (4.7)$$

$$Q_{II} = 1,420 \cdot \frac{26}{23} = 1,61 \text{ t} \dots \dots \dots (4.7)$$

Účinnost třímiňků na podélnou posouvající sílu :

dvojtřímiňkový třímiňek (n = 2)

$$\bar{Q}_2 = 2,016 \cdot 2 = 4,03 \text{ t} > 3,42 \text{ t} \dots \dots \dots (5.1)$$

třojtřímiňkový třímiňek (n = 3)

$$\bar{Q}_3 = 2,016 \cdot 3 = 6,05 \text{ t} > 5,22 \text{ t} \dots \dots \dots (5.1)$$

čtyřtřímiňkový třímiňek (n = 4)

$$\bar{Q}_4 = 2,016 \cdot 4 = 8,07 \text{ t} > 7,05 \text{ t} \dots \dots \dots (5.1)$$

pětitřímiňkový třímiňek (n = 5)

$$\bar{Q}_5 = 2,016 \cdot 5 = 10,07 \text{ t} > 8,25 \text{ t} \dots \dots \dots (5.1)$$

Svařková výztuž je v důsledku odlišnosti krčku předimenzována asi o 15 % a třímiňky navržené i v krčcích, kde max $\sigma < \sigma_{\text{dov}}$ a nebylo by tedy třeba svařkové výztuže.

T-

6. Posouzení konstrukce na mezi únosnosti.

Mezní hodnota momentu :

$$M_m = 1,6 (165\,500 + 209\,000 + 1,3 \cdot 786\,000) = \\ = 2\,234\,080 \text{ kgcm} \dots\dots\dots (6.1)$$

Moment vnitřních sil na mezi únosnosti :

$$M_{dm} = 6,415 \cdot 15\,750 \cdot 26,75 \left(1 - 20,8 \frac{6,415}{49 \cdot 26,75}\right) = \\ = 2\,430\,000 \text{ kgcm} \dots\dots\dots (6.2)$$

Bezpečnost proti zlomu :

$$\eta = \frac{2\,430\,000}{2\,234\,080} = 1,089 > 1$$

7. Výpočet přetvoření.

7.1. Max vzhpětí od předpětí :

$$x_{p2} = \frac{1}{8} 680^2 \frac{711\,550}{333\,000 \cdot 112\,230} = 1,096 \text{ cm} \dots\dots (7.1)$$

7.2. Max průhyb od pohyblivého zatížení :

$$f_p = \frac{60\,000 (8 \cdot 680^3 - 4 \cdot 680 \cdot 496^2 + 496^3) \cdot 50}{384 \cdot 400\,000 \cdot 111\,340 \cdot 537} = \\ = 0,573 \text{ cm} = \frac{1}{1\,340} l < \frac{1}{600} l \dots\dots\dots (7.2)$$

T-137-97

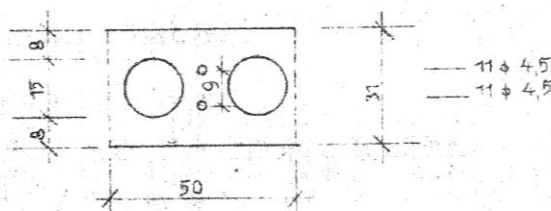
8. Přísadné spojení dílců.

8.1. Posouzení na provozní zatížení :

Potřebné předpětí

$$\bar{\sigma}_{b,d} = \bar{\sigma}_{b,h} = -0,25 \cdot \frac{2,9 + 17,5}{2} = -22,1 \text{ kg/cm}^2 \quad (8.1)$$

Navrženy 2 kabely po 11 drátech ϕ 4,5 mm.



$$\bar{F}_b = 50 \cdot 31 - 2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 15^2 = 1196,6 \text{ cm}^2$$

$$\bar{F}_a = 2 \cdot 11 \cdot 0,159 = 3,498 \text{ cm}^2$$

Mezní průřezové funkce

(8.3)

Stádium	$(n-1)^x$	\bar{F}_b cm ²	$(n-1) \bar{F}_a$ cm ²	\bar{F}_1 cm ²
Zavedení předpětí	3,75	1196,6	13,1	1209,7
Provoz v nekonečnu	10,2	1196,6	35,7	1232,3

x) Hodnoty n stanoveny v tab. B obecného statického výpočtu.

Výsledné napětí

(8.4)

Stádium	$\bar{\sigma}_{a,p}$ kg/cm ²	$\bar{N}_{a,p}$ kg	$\bar{\sigma}_{b,h} = \bar{\sigma}_{b,d}$ kg/cm ²
Zavedení předpětí	10182	- 35620	- 29,5
Provoz v nekonečnu	9829	- 34400	- 27,9

T-137-37

Vyhodnocení namáhání :

$$\min \bar{\sigma}_b = -27,9 \text{ kg/cm}^2 > 0,25 \bar{\sigma}_b = 22,1 \text{ kg/cm}^2$$

$$\max \bar{\sigma}_b = -29,5 \text{ kg/cm}^2 < \frac{R_{b,25}}{3} = -200 \text{ kg/cm}^2$$

Podmínka 25 % množství poželné výztuže :

$$\frac{\bar{F}_s}{2} = 1,749 \text{ cm}^2 > 1,603 \text{ cm}^2 = \frac{F_{s,ad}}{4}$$

8.2. Posouzení na mezi únosnosti :

Merní hodnota momentu

$$\begin{aligned} \bar{M}_B &= 0,25 \cdot 1,6 (209\ 000 + 1,3 \cdot 786\ 000) = \\ &= 493\ 000 \text{ kgcm} \dots\dots\dots (8.5) \end{aligned}$$

Moment vnitřních sil na mezi únosnosti :

Poloha neutrální osy

$$300 \cdot 50 \cdot x = 7\ 200 \cdot 3,498 \left(1 + \frac{20 - x - 9}{20 - x}\right) \dots\dots\dots (8.6)$$

řešení plyne $x = 2,495 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} M_{un} &= 3,498 \cdot 7\ 200 \cdot 20 \cdot \frac{2}{5} \cdot 2,495 + \frac{20 - 2,495 - 9}{20 - 2,495} (20 - \frac{2}{5} \cdot 2,495 - 9) = \\ &= 600\ 960 \text{ kgcm} \dots\dots\dots (8.7) \end{aligned}$$

Bezpečnost proti zlomu :

$$\sigma = \frac{600\ 960}{493\ 000} = 1,217 > 1$$

8.3. Posouzení kotvy příčného předpětí : x)

$$F_k = 9 \cdot 14 - 2 \cdot \frac{91}{4} \cdot 3,2^2 = 110,9 \text{ cm}^2 \dots\dots\dots (8.8)$$

$$M_k = 2 \cdot 11 \cdot 0,159 \cdot 11\ 200 = 39\ 177 \text{ kg} \dots\dots\dots (8.9)$$

$$\sigma_{b,k} = \frac{39\ 177}{110,9} = 354 \text{ kg/cm}^2 \approx 350 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots\dots (8.10)$$

$$x) a_k = 9 \text{ cm}, \quad b_k = 17 \text{ cm}, \quad d_k = 3,2 \text{ cm}$$

9. Určení snížené únosnosti mostu.

9.1. Vozovka není snížena :

$$6 b_{d} = - 154,5 + 18,5 = - 136 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots\dots (9.1)$$

$$M^x = - 136 \cdot 7 \ 310 = 995 \ 000 \text{ kgcm} \dots\dots\dots (9.2)$$

$$\max \sigma^x = 24 - 20,9 \frac{1 \ 005}{7,293} = 21,11 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots\dots (9.3)$$

$$T^x = 7 \ 293 \frac{21,11}{20,9} = 7 \ 370 \text{ kg} \dots\dots\dots (9.4)$$

Tamto vyhovuje :

a) ideální náprava o váze $P = 9 \ 010 \text{ kg}$

$$\begin{aligned} \max M_p^x &= \frac{1,368 \cdot 9 \ 010}{4} \left(- \frac{660}{2} - \frac{10 + 2 \cdot 8}{4} \right) = \\ &= 997 \ 000 \text{ kgcm} \dots\dots\dots (9.9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \max T_p^x &= \frac{1,368 \cdot 9 \ 010}{2 \cdot 660} \left(660 - \frac{10 + 2 \cdot 8}{2} \right) = \\ &= 6 \ 040 \text{ kg} \dots\dots\dots (9.10) \end{aligned}$$

b) ideální pásové vozítko o váze $P = 11 \ 050 \text{ kg}$

$$\begin{aligned} \max M_p^x &= \frac{1,368 \cdot 11 \ 050}{4} \left(- \frac{660}{2} - \frac{250 + 2 \cdot 8}{4} \right) = \\ &= 995 \ 000 \text{ kgcm} \dots\dots\dots (9.9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \max T_p^x &= \frac{1,368 \cdot 11 \ 050}{2 \cdot 660} \left(660 - \frac{250 + 2 \cdot 8}{2} \right) = \\ &= 6 \ 040 \text{ kg} \dots\dots\dots (9.10) \end{aligned}$$

c) normované zatížení $q = 1 \ 805 \text{ kg/m}^2$ při současném přímkovém zatížení $q = 3 \text{ t/m}^2$

$$\begin{aligned} \max M_p^x &= \frac{1,368 \cdot 660 \cdot 0,5}{4} \left(3 \ 000 + \frac{1}{2} \cdot 6,6 \cdot 1 \ 805 \right) = \\ &= 1 \ 011 \ 000 \text{ kgcm} \dots\dots\dots (9.11) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \max T_p^x &= 1,368 \cdot 0,5 \left(3 \ 000 + \frac{1}{2} \cdot 6,6 \cdot 1 \ 805 \right) = \\ &= 6 \ 100 \text{ kg} \dots\dots\dots (9.12) \end{aligned}$$

T-137-37

9.2. Vozovka je zřizena :

$$\sigma_{b,d} = 154,5 + 18,5 + 25,6 = 198,6 \text{ kg/cm}^2 \dots (9.5)$$

$$M^x = 198,6 \cdot 7 \cdot 10 = 139020 \text{ kgcm} \dots (9.6)$$

$$\max T^x = 24,0 - 20,9 \frac{2 \cdot 272}{7,293} = 17,49 \text{ kg/cm}^2 \dots (9.7)$$

$$T^x = 7 \cdot 293 \frac{17,49}{20,9} = 6100 \text{ kg} \dots (9.8)$$

Tamto vyhovuje :

a) ideální náprava o váze $P = 20600 \text{ kg}$

$$\max M_P^x = \frac{1,368 \cdot 20600}{4} \left(\frac{660}{2} - \frac{10 + 2 \cdot 8 + 2 \cdot 15}{4} \right) \cdot \frac{30}{35 + 2 \cdot 21 + 2 \cdot 31} = 801000 \text{ kgcm} \dots (9.9)$$

$$\max T_P^x = \frac{1,368 \cdot 20600}{2 \cdot 660} \left(660 - \frac{10 + 2 \cdot 8 + 2 \cdot 15}{2} \right) \cdot \frac{30}{35 + 2 \cdot 21 + 2 \cdot 31} = 4860 \text{ kg} \dots (9.10)$$

b) ideální pásové vozidlo o váze $P = 25300 \text{ kg}$

$$\max M_P^x = \frac{1,368 \cdot 25300}{4} \left(\frac{660}{2} - \frac{250 + 2 \cdot 8 + 2 \cdot 15}{4} \right) \cdot \frac{30}{35 + 2 \cdot 21 + 2 \cdot 31} = 800000 \text{ kgcm} \dots (9.9)$$

$$\max T_P^x = \frac{1,368 \cdot 25300}{2 \cdot 660} \left(660 - \frac{250 + 2 \cdot 8 + 2 \cdot 15}{2} \right) \cdot \frac{30}{35 + 2 \cdot 21 + 2 \cdot 31} = 4830 \text{ kg} \dots (9.10)$$

c) rovnoměrné zatížení $q = 1255 \text{ kg/m}^2$ při současném příčlovém zatížení $Q = 3 \text{ t/m}^2$

$$\max M_P^x = \frac{1,368 \cdot 660 \cdot 0,5}{4} \left(3000 + \frac{1}{2} 6,60 \cdot 1255 \right) = 806000 \text{ kgcm} \dots (9.11)$$

$$\max T_P^x = 1,368 \cdot 0,5 \left(3000 + \frac{1}{2} 660 \cdot 1255 \right) = 4800 \text{ kg} \dots (9.12)$$

10. Výpočet váhy dílců.

10.1. Kubatura :

vnitřní dílec

$$V_v = 0,31 \cdot 0,49 \cdot 7,0 + 2 \cdot 0,02 \cdot 0,4 \cdot 0,49 =$$

$$= 26 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0,15^2 \cdot 0,49 = 0,864 \text{ m}^3 \dots\dots\dots (10.1)$$

krajní dílec

$$V_k = 0,864 + 26 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0,15^2 \cdot 0,04 = 0,881 \text{ m}^3 \dots\dots\dots (10.2)$$

10.2. Váha :

vnitřní dílec

$$G_v = 0,864 \cdot 2,6 = 2,245 \text{ t} \dots\dots\dots (10.3)$$

krajní dílec

$$G_k = 0,881 \cdot 2,6 = 2,290 \text{ t} \dots\dots\dots (10.4)$$

11. Určení reakcí mostu.

11.1. Reakce od stálého zatížení :

a) vlastní váha

$$A_{g1} = \frac{1}{10} (2,290 + 9 \cdot 2,245) = 2,249 \text{ t/m} \dots\dots\dots (11.1)$$

b) váha vozovky, zábradlí, odrazného pruhu a malty ve spárách

$$A_{g2} = 0,329 \cdot 7,0 = 2,30 \text{ t/m} \dots\dots\dots (11.2)$$

c) celkem reakce od stálého zatížení

$$A_g = 2,249 + 2,30 = 4,549 \text{ t/m} \dots\dots\dots (11.3)$$

11.2. Reakce od pohyblivého :

a) rovnoměrné a příčkové zatížení vyvozuje

$$\max A_p^1 = \frac{1}{10} \left[3 \cdot 8,5 + 0,6 \cdot 8,5 \cdot \frac{(6,6 + 0,2)^2}{2 \cdot 6,6} \right] =$$

$$= 4,33 \text{ t/m} \dots \dots \dots (11.4)$$

v celé šířce nosné konstrukce

b) ideální pásové vozídky při odraženém pružce vyvozuje

$$\max A_p^2 = \frac{60}{6,60 \cdot 5,10} \left(6,60 - \frac{4,96}{2} + 0,2 \right) =$$

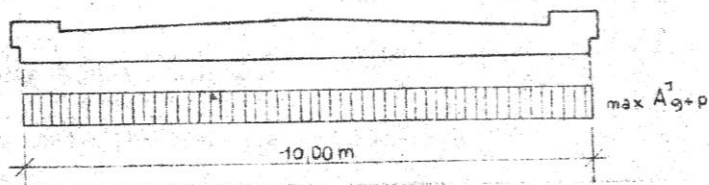
$$= 7,69 \text{ t/m} \dots \dots \dots (11.5)$$

v ideální působící šířce $b_T = 5,10 \text{ m}$ od okraje nosné konstrukce

11.3. Reakce od celkového zatížení :

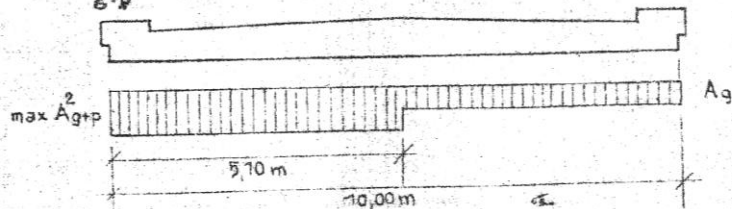
a) max reakce v celé šířce nosné konstrukce

$$\max A_{g+p}^1 = 4,549 + 4,33 = 8,879 \text{ t/m} \dots \dots \dots (11.7)$$



b) max reakce v ideální působící šířce $b_T = 5,10 \text{ m}$ od okraje nosné konstrukce

$$\max A_{g+p}^2 = 4,549 + 7,69 = 12,239 \text{ t/m} \dots \dots \dots (11.8)$$



12. Posouzení mostního dílce při manipulaci.

12.1. Posouzení dílce při převrácení :

Stádium I

$$\sigma_{b,h} = - 7,4 + 23,4 = + 16,0 \text{ kg/cm}^2 > 0 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots (12.1)$$

Stádium II

$$\sigma_{b,h} = - 10,8 + 22,3 = + 11,5 \text{ kg/cm}^2 > 0 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots (12.1)$$

V žádném stádiu nelze dílec převrátit !

12.2. Posouzení dílce při jeho uchopení a ukládání :

Stádium I

$$\sigma_{b,d} = - 203,8 + 1,5 \cdot 22,4 = - 170,2 \text{ kg/cm}^2 < 0 \text{ kg/cm}^2 \quad (12.2)$$

Stádium II

$$\sigma_{b,d} = - 154,5 + 1,5 \cdot 18,5 = - 126,7 \text{ kg/cm}^2 < 0 \text{ kg/cm}^2 \quad (12.2)$$

Konstrukce bezpečně vyhoví.

12.3. Posouzení svedcového závěsu :

Navržen dvójstranný závěs 2 # A 16 s ocelí 10 370 o $f_a =$

$$= 2,01 \text{ cm}^2$$

Napětí v oceli

$$\sigma_a = \frac{2 \cdot 290 \cdot 1,5}{4 \cdot 2,01} = 427 \text{ kg/cm}^2 < 1 \ 200 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots (12.3)$$

MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

Most ev.č. 350-003

Most přes potok Bystřice před obcí Přibyslav

MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

Objekt: Most ev.č.350-003 (Most přes potok Bystřice před obcí Přibyslav)

Okres . Havlíčkův Brod

Prohlídku provedla firma: Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o., Liberec

Prohlídku provedl: Čapek Karel Ing., (č. oprávnění 099/2006)

Hlaváček Arnošt Ing.(č. oprávnění 101/2006)

přítomen Hlaváček Arnošt ml

Datum provedení prohlídky: 12.10.2017 Počasí : oblačno, teplota vzduchu 16 °C

teplota NK 14 °C

Poznámka:

Prohlídku provedla firma Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o. Liberec. Přítomni ing.Karel Čapek, oprávnění MDČR č.099/2006, ing.Arnošt Hlaváček, oprávnění MDČR č.101/2006, ing.Arnošt Hlaváček ml. Mostní list byl předložen, schéma konstrukce je součástí mostního listu. Aktualizace proběhla v roce 2012-formulář. Projektová dokumentace nebyla k nahlédnutí. Záznam z předcházející prohlídky HPM byl k dispozici (Tomek Jan Doc,Ing,CSc. 5/2016),

A.ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 350 Staničení km: 15,293 Ev. č. mostu: 350-003

Název objektu: Most přes potok Bystřice před obcí Přibyslav

Staničení ve směru: od Šlapanov do Přibyslavi Způsob zpřístupnění mostu. z terénu a vodního koryta

B.POPIS ČÁSTÍ MOSTU

0. Obecně:

1. Základy mostních podpěr a křídel

1.1	Základy opěr	Základy mostních opěr nejsou přístupné, bez sond nelze zjistit, založení mostu je pravděpodobně plošné
-----	--------------	--

2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi

2.1	Mostní podpěry Křídla	Opěry 1,2 monolitické, s železobetonovými úložnými prahy s povrchovou úpravou z vápenocementové omítky Mostní křídla jsou rovnoběžná, monolitická betonová , povrchová úprava křídel je z vápenocementové omítky.
-----	--------------------------	---

3. Nosná konstrukce, ložiska, klouby, mostní závěry

3.1	Nosná konstrukce	1 pole prostě uložených 16-ti nosníků MPD MONTOSTAV. Most je proveden s levou šikmostí. Použity jsou nosníky výrobní délky 7000 mm. Příčné předpětí je provedeno pouze v několika příčných kanálcích (pravá stana 5 ks, levá stana nezjištěno).
3.2	Ložiska, mostní závěry	Nosná konstrukce (nosníky MPD) uloženy plošně na lepenku Mostní závěry nejsou patrné, zřejmě podpovrchové.

4. Mostní svršek - vozovka, izolační systém, chodníky, římsy, kolejový svršek, zálivky

4.1	Vozovka	Živičná se zpevněnou krajnicí,s podélným sklonem proti směru staničení,a příčným sklonem oboustranným.Odrasny prouzek je tvořen kamennými obrubníky,
4.2	Izolační systém	Hydroizolační systém bez sond nelze zjistit, je zřejmě vanová

4.3	Chodníky	nejsou
4.4	Římsy	železobetonové prefabrikované šířky cca 0,5 m na výšky cca 0,3 m

5. Mostní vybavení - záchytná, ochranná a revizní zařízení; dopravní značení, osvětlení, odvodňovací zařízení

5.1	Záchytná zařízení	Zábradlí na mostě tvoří železobetonové sloupky s výplní provedeno ze 4 železobetonových kruhových madel. Sloupky mají rozměr 200/200mm, madla jsou průměru 60 mm. Výška zábradlí je 1100 mm od římsy. Svodidla na mostě nejsou osazena.
5.2	Ochranná zařízení	Nejsou
5.3	Revizní zařízení	Nejsou
5.4	Dopravní značení	Osazeno ev.č.mostu před i za mostem. Jiné značení na mostě není
5.5	Osvětlení	Veřejné osvětlení na mostě není
5.6.	Odvodňovací zařízení	Odvodnění mostu provedeno příčným a podélným spádem vozovky

6. Cizí zařízení

6.1	Nejsou
-----	--------

7. Území pod mostem a přístupové cesty

7.1	Území pod mostem	Koryto řeky Bystřice, Dno zpevněno kamennou dlažbou. Vlevo od mostu v korytě potoka je proveden stupeň
-----	------------------	--

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

0. Obecně .

Při diagnostickém průzkumu zjištěna koroze předpínací výztuže příčného předpětí. Jinak stav mostu od poslední hlavní prohlídky provedené v roce 2016 v podstatě nezměněn. Zhoršení stavu obetonování kotev příčné výztuže na pravé straně mostu a rozpadu betonu pravé římsy.

1. Základy mostních podpěr a křídel, zemní těleso

1.1	základy	Bez zjevných poruch na spodní stavbě
1.2.	zemní těleso	Zarostlé vegetací

2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi

2.1	Mostní podpěry	Silné výluhy na pracovní spáře opěry 1 na levé straně, výluhy na pracovních spárách v plochách obou opěr 1,2. Silný výluh na svislé trhlíně opěry 2 pod pracovní spárou. Znamky zatékání na úložné prahy opěr
2.2.	Křídla	Na pravých křídlech opěr 1 a 2 opadáva povrchová vrstva, na všech křídlech opěr 1,2 jsou trhliny a známky protékání s výluhy na trhlínách

3. Nosná konstrukce

3.1

Stopy protékání na podhledu nosné konstrukce, především mezi nosníky č.15,16 a 14,15 s výluhy u opěry 1. V nadbetonování nad nosníkem č.1 je trhlina s korozi výztuže. Lokální koroze příčné výztuže a podkladků výztuže nosníků. Mezi čelní zdí a nosnou konstrukcí je na pravé straně opěry 1 i 2 trhlina s projevy zatékání. Nosník č.16 zpod římsy silně zboku potéká, odtržení krytí všech korodujících desek kotev příčného předpětí nosníku č.16. Odtržení krytí korodujících desek i na nosníku č.1. Diagnostickým průzkumem zjištěná koroze výztuže příčného předpětí a provedení příčného předpětí pouze v některých otvorech nosníků

4. Ložiska, klouby, mostní závěry

4.1

Ložiska

Dochází k zatékání do prostoru uložení

4.2

Mostní závěry

Dilatací protéká voda na úložné prahy opěr

5. Vozovka, chodníky, římsy, kolejový svršek, zálivky

5.1

Vozovka

Vozovka přebalena prakticky po úroveň horní hrany obrubníků. Vozovka na mostě s vysprávkami a vyjetými kolejemi, před a za mostem známky poklesu ve vozovce

5.2

Římsy

Pravá římsa mostu je na více místech hloubkově rozrušená s opadáváním kusů betonu římsy. Levá římsa vykazuje četné trhliny s výluhy a je porostlá mechem.

6. Izolační systém

6.1

Izolační systém mostu je nefunkční, dochází k protékání mezi nosníky a k protékání opěr a křídel.

7. Odvodňovací zařízení

7.1

Odvodnění na mostě provedeno podélným a příčným sklonem vozovky

8. Svodidla, zábradelní svodidla, zábradlí, dopravní značení a označení mostu

8.1

Zábradlí

Výplňové pruty zábradlí jsou v havarijním stavu, pruty výztuže korodují volně bez krycí vrstvy betonu, nebo jopsu krycí vrstvy korozí odtrženy, na levé straně již jedna železobetonová výplň nahrazena ocelovou trubkou

8.2

Dopravní značení

Není osazeno dopravní značení omezující zatížitelnost

8.3

Označení mostu

Lehce poškozená tabulka ev.č. mostu proti směru staničení, vyklonění sloupku ev.č. ve směru staničení

11. Území pod mostem a přístupové cesty

11.1

Území pod mostem

Dno potoka s naplaveninami a uchycenou vegetací

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

Údržba mostu prováděna v minimálním rozsahu.

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

odstranění nutno ihned

- provést opravu vodorovných výplní zábradlí na mostě
- osadit nové SDZ (B13 – 21t)

odstranění nutno do 5 let

- Naplánovat celkovou rekonstrukci mostu s výměnou hydroizolace a mostních závěrů, sanací příčného předpětí nosníků MPD například provedením spřažené desky, sanací nosníků MPD, výměnou říms a záchytného zařízení na mostě. Případně na základě ekonomického zhodnocení variant provést novou nosnou konstrukci mostu včetně opěr.

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

Datum projednání: 11.12.2017

Poznámka:

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

Stav mostu

Spodní stavba

Stav:

Koeficient stavu:

IV– uspokojivý stav

$\alpha = 0,8$

Nosná konstrukce

Stav:

Koeficient stavu:

V – špatný stav

$\alpha = 0.6$

Zatížitelnost

Způsob zjištění zatížitelnosti:

K-EN (zatížitelnost stanovená kombinovaným statickým výpočtem)

$V_n = 21t$

$V_r = 68t$

$V_e = 147t$

Použitelnost:

maximální nápravový tlak :

III Použitelný s výhradou

15,7t

Stanovený termín další hlavní prohlídky: říjen 2019

V souladu s článkem 5.3.1 ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací,

H. FOTODOKUMENTACE



Pohled na most ve směru staničení



Pohled na most zleva.



Pohled na most zprava



Opěra 1-protékání s výluhy na pracovních spárách



Opěra 2 - protékání s výluhy na pracovních spárách



Podhled nosné konstrukce – projevy protékání nosnou konstrukcí ve spárách mezi nosníky



Křídlo opěry 1 vpravo. Projevy protékání křídla, trhliny s výluhy na křídle



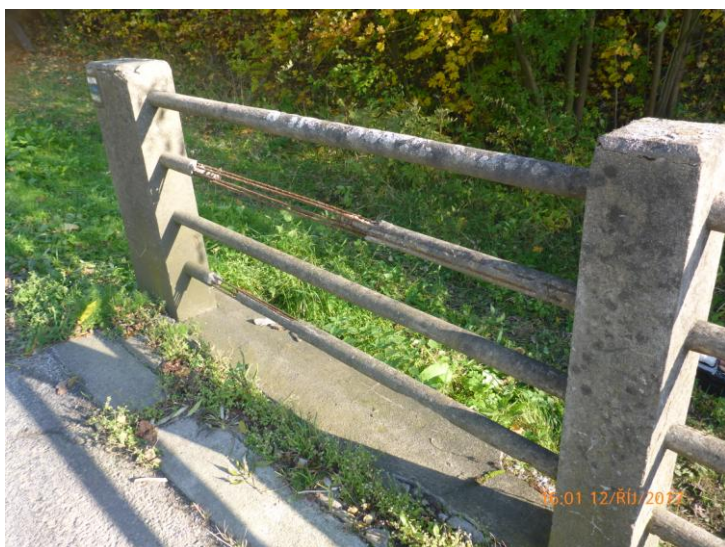
Křídlo opěry 2 vpravo. Opadává povrchová vrstva na křídle, projevy protékání křídla



Křídlo opěry 1 vlevo. Prosakování vlhkosti a výluhy.



Křídlo opěry 2 vlevo Prosakování vlhkosti a výluhy.



Stav vodorovné výplně zábradlí na mostě, koroze prutů výztuže po odpadnutí krycích vrstev betonu



Stav pravé římsy, silné potékání boku nosníku č.16 a koroze kotevních desek příčného předpětí s odtržením jejich obetonování



Detail protékání nosnou konstrukcí ve spáře mezi nosníky č.15 a č.16. Výluhy s tvorbou krápníčku nejvíce u opěry 1



Koroze kotvy a předpínací výztuže příčného předpětí, Odtržení zabetonování kotevní desky.

FOTODOKUMENTACE

FOTO č.1

Pohled na most z pravé strany.

FOTO č.2

Místo provedení sondy do vozovky SK1.

FOTO č.3

Dokumentace vzorků VM4 a VM5 profilu 150 mm ke zkoušce CHRL

FOTO č.4

Dokumentace vzorků V4,V5,V6 a V7 profilu 104 mm k destruktivním zkouškám pevnosti tlaku betonu. Vzorek V6 obsahující velký kámen byl ze zkoušek vyřazen.

FOTO č.5

Optické vyšetření konstrukce boroskopem OLYMPUS a EVEREST VIT v místě K1 ke kabelu příčného předpětí mezi nosníky č.15 a č.16.Povrchová koroze předpínací výztuže.

FOTO č.6

Optické vyšetření konstrukce boroskopem OLYMPUS a EVEREST VIT v místě K2 ke kabelu příčného předpětí mezi nosníky č.12 a č.13.Povrchová koroze předpínací výztuže.

FOTO č.7

Optické vyšetření konstrukce boroskopem OLYMPUS a EVEREST VIT v místě K3 ke kabelu příčného předpětí mezi nosníky č.15 a č.16. ke kabelu předpětí zatéká, koroze předpínací výztuže.

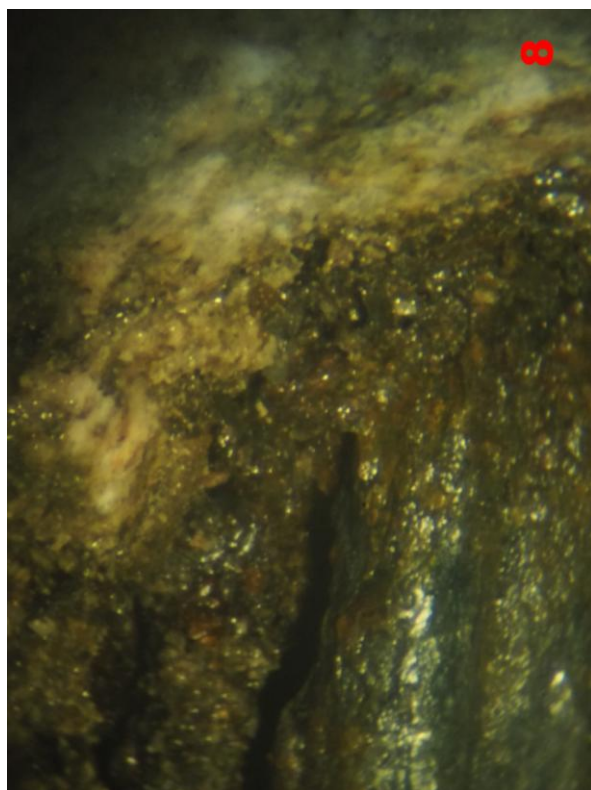
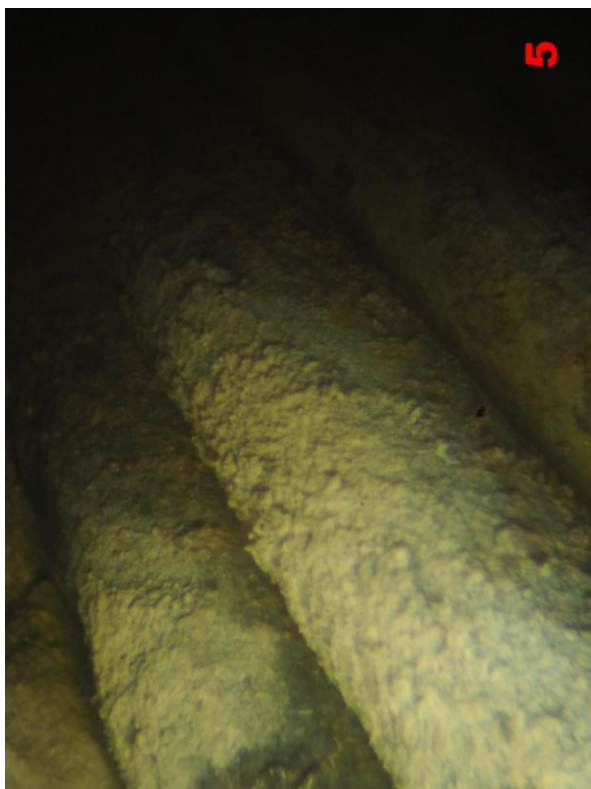
FOTO č.8

Optické vyšetření konstrukce boroskopem OLYMPUS a EVEREST VIT v místě K4 ke kabelu příčného předpětí mezi nosníky č.14 a č.14. ke kabelu předpětí zatéká, výrazná koroze až přerušení předpínací výztuže.

FOTODOKUMENTACE



FOTODOKUMENTACE


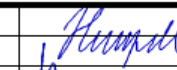
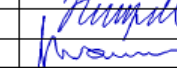
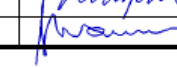


VARIANTY REKONSTRUKCE MOSTU A ODHAD NÁKLADŮ

350-003



Přibyslav

<div> S. T. O. PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</div>	vypracoval	ING.T.HUMPAL		investor	KSUS Vysočina
	zodp.projektant	ING.T.HUMPAL		zak.číslo	17-11-061
	techn.kontrola	ING.L.VANER		datum	11/2017
	akce:			stupeň	TP
Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Přibyslav					
příloha:					
Návrh opravy a odhad stavebních nákladů					
V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 533				č. přílohy:	paré:
				-	

350-003 Příbyslav

Návrh opravy a odhad stavebních nákladů

Jedná se o šikmý most o jednom prostě uloženém poli. Nosnou konstrukci tvoří 16ks prefabrikovaných předpjatých nosníků typu MPD MONTOSTAV délky 7.0m a výšky 31cm. Nosníky jsou částečně příčně sepnuty. Světlost otvoru byla zjištěna 5.430m kolmá a 5.55m šikmá. Stavební stav V špatný.

Varianty návrhu oprav jsou sestaveny v pořadí podle zadávacích podmínek:

1. Sanace pohledových ploch spodní stavby a podhledu nosníků, oprava říms a výměna záchytných zařízení.
2. Obnova mostního svršku se spřahující železobetonovou deskou nahrazující zkorodované příčné sepnutí, novou celoplošnou hydroizolací. Sanace spodní stavby a lokálně podhledu nosníků.
3. Výměna nosné konstrukce za otevřený rám např. z monolitického železobetonu.

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

Hrubý odhad stavebních nákladů:

varianta opravy	Délka nk [m]	Šířka nk [m]	jedn.cena [Kč/m ²]	stavební náklady [Kč]	životnost [rok]	náklady na rok životnosti [Kč]	zatížitelnost Vn/Vr/Ve		
1	7.5	8.3	15 000 Kč	933 750 Kč	10	93 375 Kč	21	68	147
2	7.5	8.3	25 000 Kč	1 556 250 Kč	30	51 875 Kč	28	90	197
3	7.5	8.3	60 000 Kč	3 735 000 Kč	100	37 350 Kč	50	120	180



Variantu 1 nedoporučuji. Nelze zajistit odpovídající životnost.


PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI



350-003

Přibyslav

<div> PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ s. r. o.</div>	vypracoval	ING. T. HUMPAL		investor	KSUS Vysočina		
	zodp. projektant	ING. T. HUMPAL		zak. číslo	17-11-061		
	techn. kontrola	ING. L. VANER		datum	11/2017		
	akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Přibyslav			stupeň	ZAT		
měřítko							
č. přílohy:							
paré:							
-							
V Horkách 101/1 460 07 Liberec 9 tel. 485 152 533	příloha:	Statický výpočet zatížitelnosti					

 PROJEKTOVÁ KANCELAR	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Přibyslav Objekt: 350-003 Přibyslav	str.1 Statický výpočet zatížitelnosti
--	--	--

Statický výpočet

Obsah:

1.	ÚVOD	2
1.1.	VŠEOBECNĚ	2
1.2.	POPIS KONSTRUKCE	2
1.3.	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU	2
1.4.	LITERATURA	3
2.	STATICKÝ VÝPOČET	3
2.1.	GEOMETRIE	3
2.1.1.	Tvar konstrukce	3
2.1.2.	Model konstrukce	7
2.2.	ZATÍŽENÍ	9
2.2.1.	Stálé zatížení	9
2.2.2.	Návrhové pohyblivé zatížení	9
2.2.3.	Současné pohyblivé zatížení	10
2.2.4.	Vedlejší zatížení	12
2.2.5.	Sestavené zatěžovací stavy	13
2.3.	VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL	19
2.3.1.	Průběh vnitřních sil	19
2.3.2.	Rekapitulace vnitřních sil	24
2.4.	ZATÍŽITELNOST	25
2.4.1.	Moment únosnosti	25
2.4.2.	Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel a prvků	25
3.	ZÁVĚR	26

1. Úvod

1.1. Všeobecně

Jedná se o most ev.č.350-003 Příbyslav, okres Havlíčkův Brod. Most převádí komunikaci II. třídy přes potok Bystřice.

1.2. Popis konstrukce

Jedná se o šikmý most o jednom prostě uloženém poli. Nosnou konstrukci tvoří 16ks prefabrikovaných předpjatých nosníků typu MPD MONTOSTAV délky 7.0m a výšky 31cm. Nosníky jsou částečně příčně sepnuty. Světlost otvoru byla zjištěna kolmá 5.430m (šikmá 5.55m). Na nosnících je skladba vrstev v celkové tloušťce 30cm.

Opěry jsou charakteru masivních tížných zdí z betonu, křídla rovnoběžná zavěšená.

1.3. Předpoklady výpočtu

Zatížitelnost je stanovena metodou srovnávacího výpočtu zatížitelnosti kombinovaným s určením únosnosti z návrhových parametrů typového nosníku.

Předpokládá se návrh konstrukce v roce 1964, kdy pro návrh mostů platila zatěžovací norma ČSN 73 6202 (období 1953-1969). Rok návrhu mostu byl identifikován nejen podle typu nosníků, ale i podle dochované dokumentace a mostního listu.

Příčné sepnutí nosníků představuje spolupůsobení na příčném roznosu, které je do výpočtu zahrnuto předpokladem chování konstrukce jako desky. Tento předpoklad bude platit i v případě, že příčné sepnutí zcela přerezne a v rámci následné rekonstrukce bude provedena spřahující železobetonová deska.

Rozhodujícím prvkem pro zatížitelnost jsou předpjaté nosníky a jejich únosnost v podélném směru. Předpokládá se dostatečná příčná tuhost vlivem příčného sepnutí, resp. dodatečné spřahující desky. Pozitivní vliv na podélnou únosnost nosníků případné budoucí spřahované desky je přitom možné na straně bezpečnosti zanedbat.

Přetížení mostu zvýšeným vozovkovým souvrstvím oproti návrhovému stavu je ve výpočtu zahrnut uvažováním původních návrhových hodnot.

Pro výpočet je použit model prostě uložené šikmé desky, jejíž rozpětí je uvažováno snížené s ohledem na posun nosníků šikmé konstrukce při postupném příčném spínání.

VANER <small>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</small>	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav	str.3 Statický výpočet zatížitelnosti
--	--	--

1.4. Literatura

Normy:

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

Programy:

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

Podklady:

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

Literatura:

- Statické tabulky
- Pomůcka pro určování zatížitelnosti starších mostů

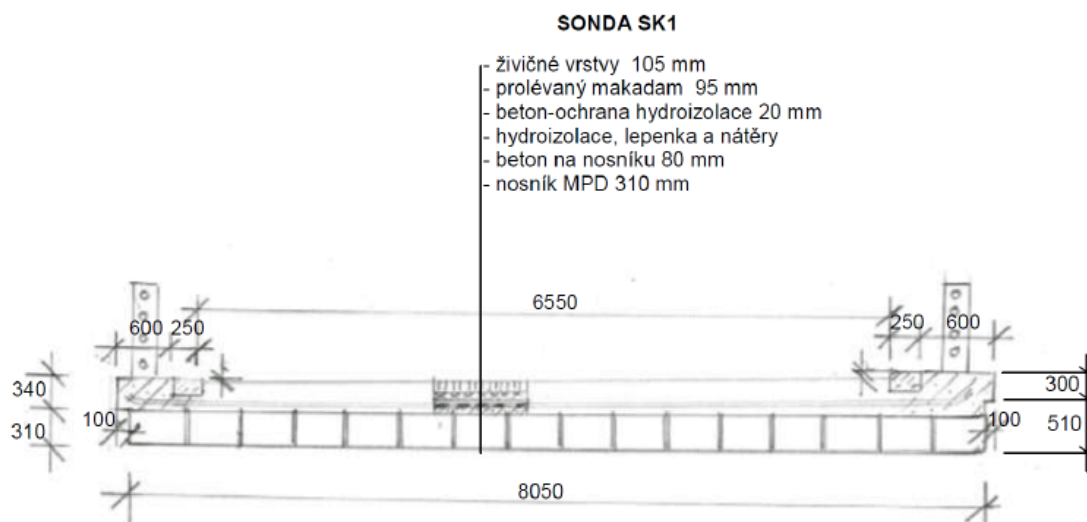
2. Statický výpočet

2.1. Geometrie

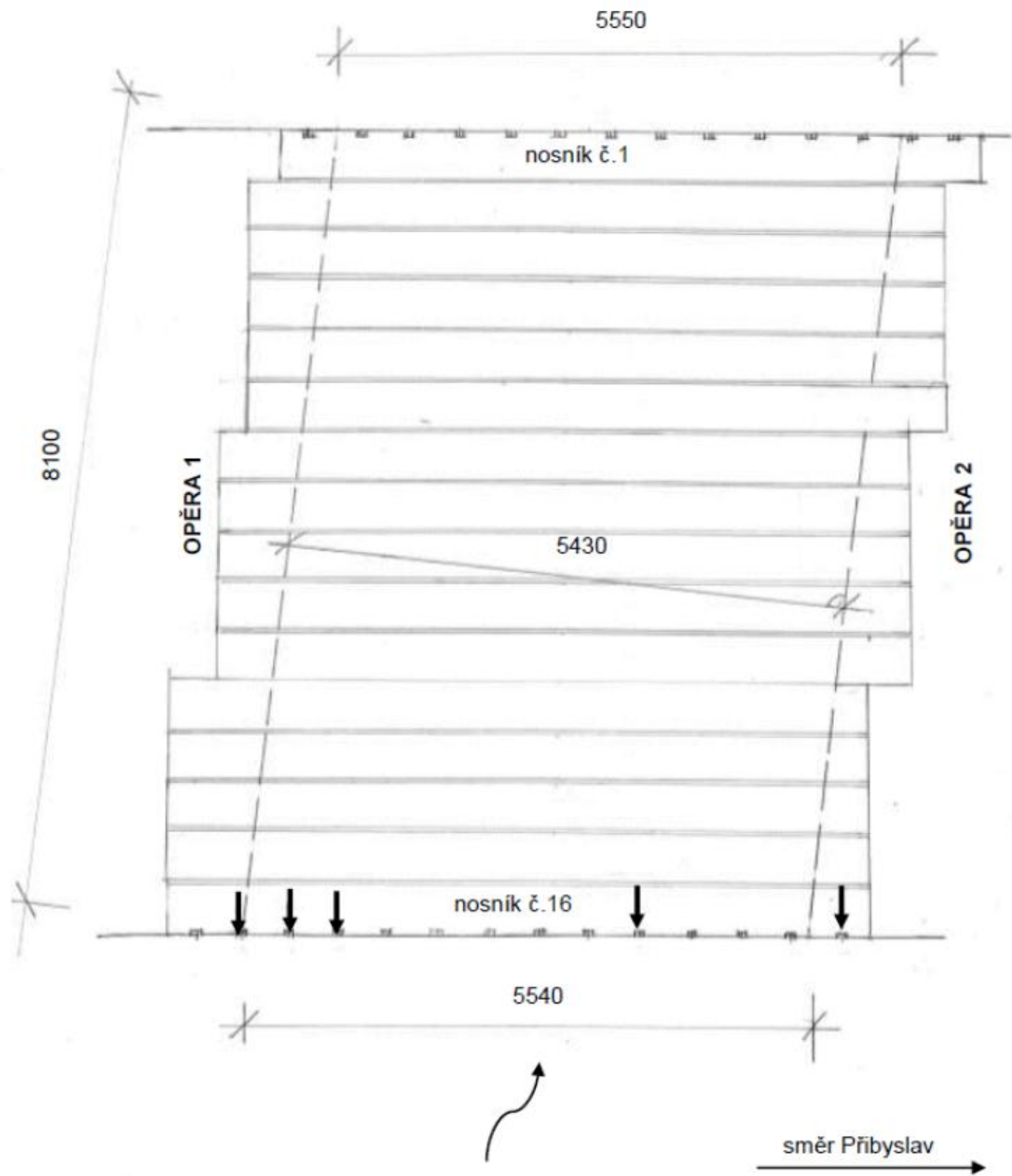
Tvar a základní rozměry mostu jsou patrné z příložených schémat. Vstupní a výstupní údaje a údaje o výpočetním modelu jsou s ohledem na množství dat uvedeny pouze základní, kompletní vstupy a výstupy jsou archivovány u zpracovatele statického výpočtu.

2.1.1. Tvar konstrukce

Tvar konstrukce je převzatý z grafických příloh diagnostického průzkumu.



VANER PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Přibyslav Objekt: 350-003 Přibyslav	str.4 Statický výpočet zatížitelnosti
-------------------------------------	--	--



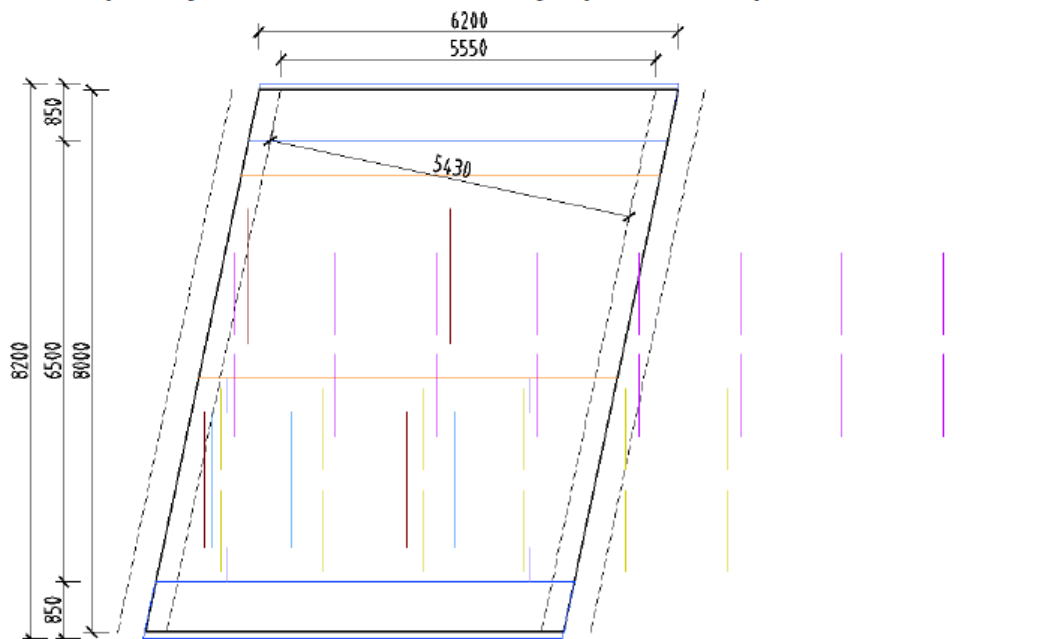
*¹) PRO HLAVNÍ ZATÍŽENÍ BEZ VLASTNÍ VÁHY V PRŮŘEZU $\frac{L}{2}$

2.1.2. Model konstrukce

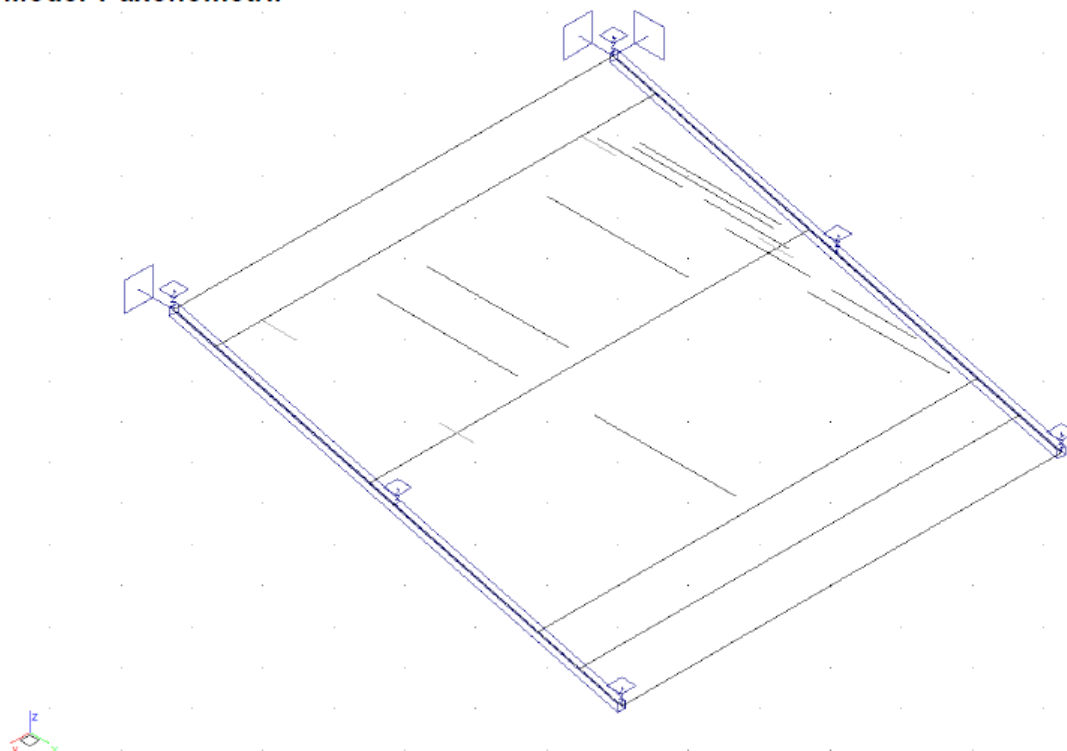
Model nosné konstrukce je vytvořen v programovém systému FEAT_2000 za využití grafického systému ACAD_2007 pro přípravu geometrie.


Model nosné konstrukce je zvolen jako šikmá deska prostě uložená.

Model v půdorysu se základními rozměry a polohami náprav



Model v axonometrii



	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Přibyslav Objekt: 350-003 Přibyslav	str.8 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	--

Údaje o konstrukci

Jméno projektu	nk	Prutů	0	Geometrie - délky	m
Autor projektu	ing.T.Humpal	Ploch	1	Geometrie - úhly	deg
Popis projektu	deska	Zatížení	220	Průřezy - délky	m
Rozměr projektu	Prostor	Podpor	4	Zatížení, výsledky - síly	kN
Datum	6.11.2017	Bodů	0	Zatížení, výsledky - napětí	kPa
Čas	8:31	Linii	94	Zatížení, výsledky - délky	m
		Ploch	0	Deformace - posuny	m
		Kontaktů	0	Deformace - natočení	deg
		Materiálů	1	Čas	sec
		Průřezů	0	Teplota	°C
		Tloušťek	1	Hmota	t
		Podloží	0		
		Skupin	5		
		Zat. stavů	48		

Výpis zadaných materiálů:

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

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

Materiál	Objem	Hmotnost
	[m3]	[t]
BETON	15.376	38.440
celkem		38.440

Výpis zadaných tloušťek:


Označení	Materiál	Tloušťka
		[m]
tl_310mm	-BETON	0.310

Výpis plošných dílců - parametry ploch:

Plocha	Typ plochy	Deska	Tloušťka	Objem	Skupina
			[m]	[m3]	
1	Rovinná deska	Tenká deska	0.310	15.376	Skupina č.1

Výpis plošných dílců - souřadnice vrcholů ploch:

Plocha	Hrana	Počátek	Konec
		[m]	[m]
Polygon1	1	2.254,-4.000,0.000	-3.946,-4.000,0.000
	2	-3.946,-4.000,0.000	-2.254,4.000,0.000
	3	-2.254,4.000,0.000	3.946,4.000,0.000
	4	3.946,4.000,0.000	2.254,-4.000,0.000

	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav	str.9 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	--

2.2. Zatížení

2.2.1. Stálé zatížení

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

$$q_{\text{deska}} = 0.31 \cdot 25 = 7.75 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{vozovky}} = 0.3 \cdot 25 = 7.5 \text{ kN/m}^2$$

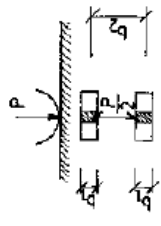
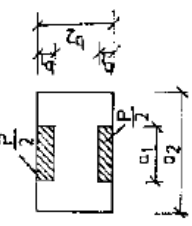
$$q_{\text{rimy-chodníky}} = 0.4 \cdot 25 = 10.0 \text{ kN/m}^2$$


$$q_{\text{zabradlo-zvodišla}} = 1.0 \text{ kN/m}$$

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

2.2.2. Návrhové pohyblivé zatížení

Návrhové zatížení je sestaveno podle předpisů platných v době výstavby mostu, tedy 1954. Toto zatížení bude sloužit pro stanovení, resp. ověření dimenzačního momentu, který bude použit jako moment únosnosti. V době návrhu platila ČSN 73 6202 z roku 1953 s následujícími zatěžovacími schématy.

Řád	Druh zatížení Jednotky: kNm, kNm ²	Zatěžovací třída			příloha 6.1
		A	B	C	
1	Ideální nápravové zatížení 	Q50			Q35
		≥ 15			
		100			
		150	250	350	
		450	600	700	
		Q50			Q35
		300	250	200	
		500	300	150	
		1 ≤ 30	6	5	4
		30 < 1 ≤ 130	65-QD21	53-QD11	43-QD11
		1 ≤ 130	4	3	
2	Ideální pásové vozidlo 				
3	Rovnomerné zatížení (kNm ² podorysu) Priamkové zatížení (na 1m kolméj šířky mosta)				20

	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav	str.10 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	---

Dynamický súčiniteľ pre cestné mosty

Tabuľka 6.1

1) Rozpätie (m)	Dynamický súčiniteľ pre konštrukcie				
	oceľové, ľahké ocelobeto- ónové sprážené	železobetónové, ocelobeto- ónové, nesprážené, z predpätého betónu	klenbové s násypom pri hrúbke násypu vo vrchole 2)		dre- vené
			do 0,50 m ³)	nad 1,50 m ³)	
0 až 5	1,45	1,40	1,30	1,00	1,00
10	1,35	1,30	1,20	1,00	1,00
15	1,30	1,25	1,15	1,00	1,00
20	1,25	1,20	1,10	1,00	1,00
25	1,20	1,15	1,05	1,00	1,00
40	1,15	1,10	1,00	1,00	1,00
60	1,10	1,05	1,00	1,00	1,00
100	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
150	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

1) Pre medzilahlé rozpätia sa interpoluje po priamke.

2) Rozhoduje najmenšia hodnota; hrúbka vozovky sa pripočítava k násypu.

3) Pre hodnoty od 0,50 m do 1,50 m sa interpoluje po priamke.

2.2.3. Současné pohyblivé zatížení

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

Pro vystižení extrémů ohybových momentů v podélném směru je simulován pojezd po 0.5m, vzhledem k šikmosti nelze přesně použít Winklerova kritéria.

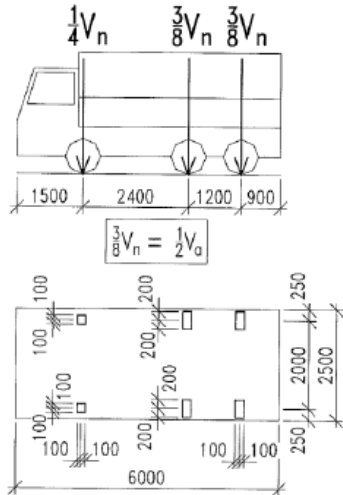
Dynamický součinitel je uvažován hodnotou $\delta=1.25$, pro vyjímečné zatížení $\delta=1.05$.

Brzdné síly nemají na stanovení zatížitelnosti vliv.

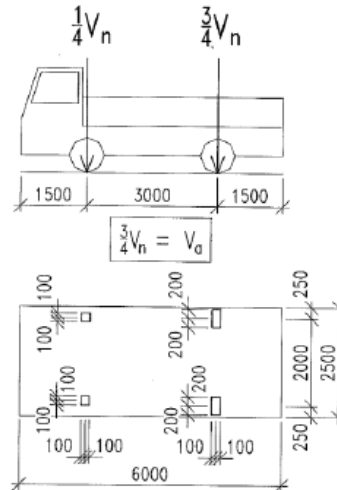
ČSN 73 6222

Rozměry v mm

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



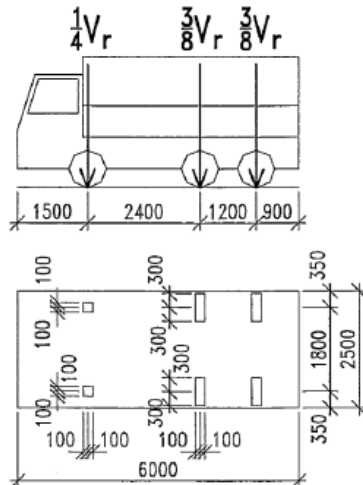
b) dvounápravové vozidlo $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} < 16 t$



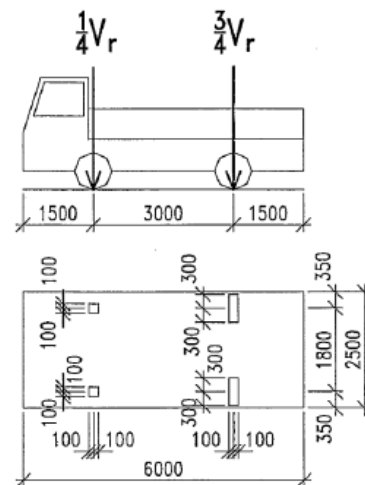
POZNÁMKA Zatížení přední nápravou vozidla $\frac{1}{4} V_{nw}$ je nahrazeno ekvivalentním rovnoměrným zatížením v příslušném zatěžovacím pruhu ($2,5v_n$ v zatěžovacím pruhu č. 1 a č. 2, resp. v_n v zatěžovacím pruhu č. 3 a č. 4)

Obrázek 7.2 – Schémata vozidel pro stanovení normální zatížitelnosti V_n


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

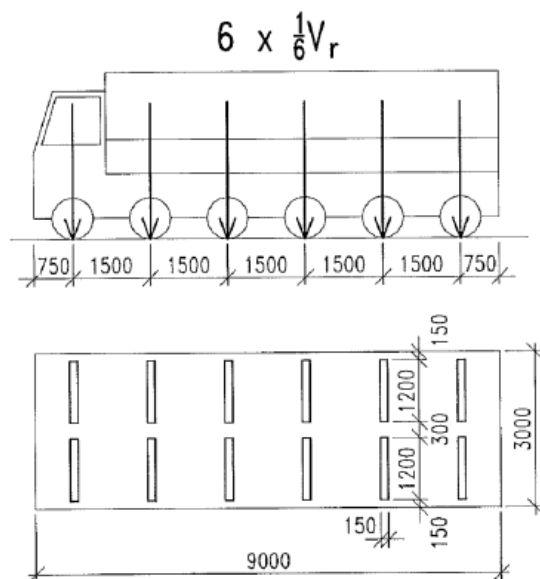


b) dvounápravové vozidlo $V_r = \frac{1}{10} V_{rw} < 16 t$



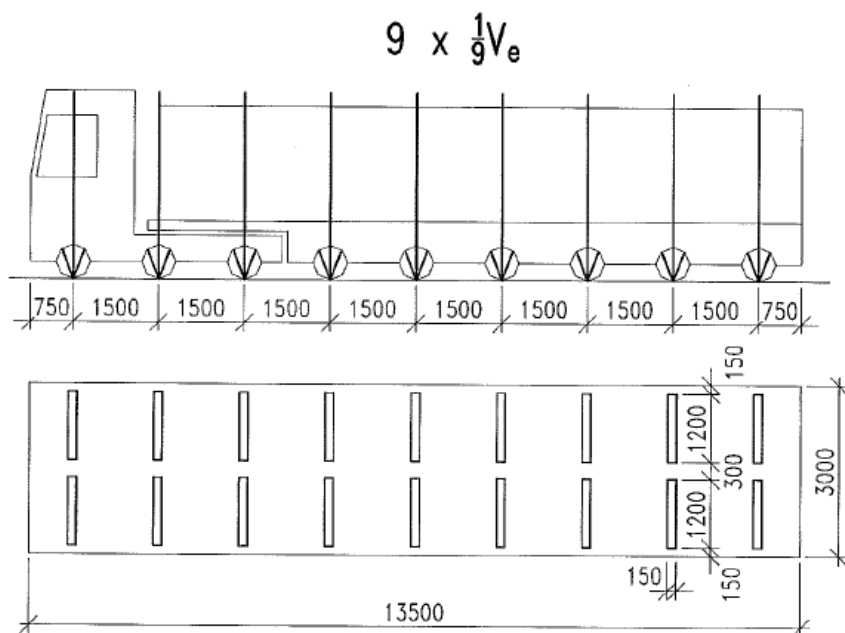
Obrázek 7.4 – Schéma dvounápravového a třínápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti V_r

	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav str.12 Statický výpočet zatížitelnosti
---	---



Obrázek 7.3 – Schéma šestinápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti V_r

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




Obrázek 7.5 – Schéma zvláštní soupravy pro stanovení výjimečné zatížitelnosti V_e

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

2.2.4. Vedlejší zatížení

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


 <small>PROJEKTOVÁNÍ KAMNOLAN</small>	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Přibyslav	str.13
	Objekt: 350-003 Přibyslav	Statický výpočet zatížitelnosti

2.2.5. Sestavené zatěžovací stavy

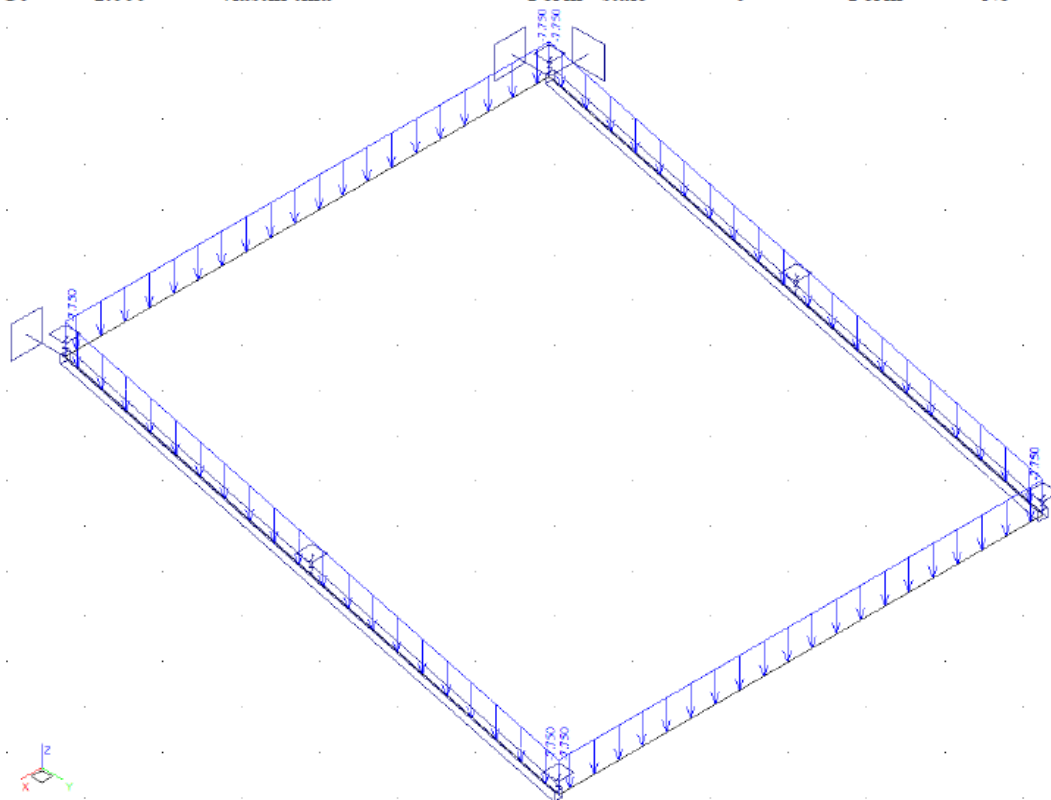
Rekapitulace sestavených zatěžovacích stavů na výpočetním modelu nosné konstrukce mostu je provedena výpisem z použitého výpočetního programu. Vybrané zatěžovací stavy jsou zobrazeny dále.

Výpis zatěžovacích stavů :

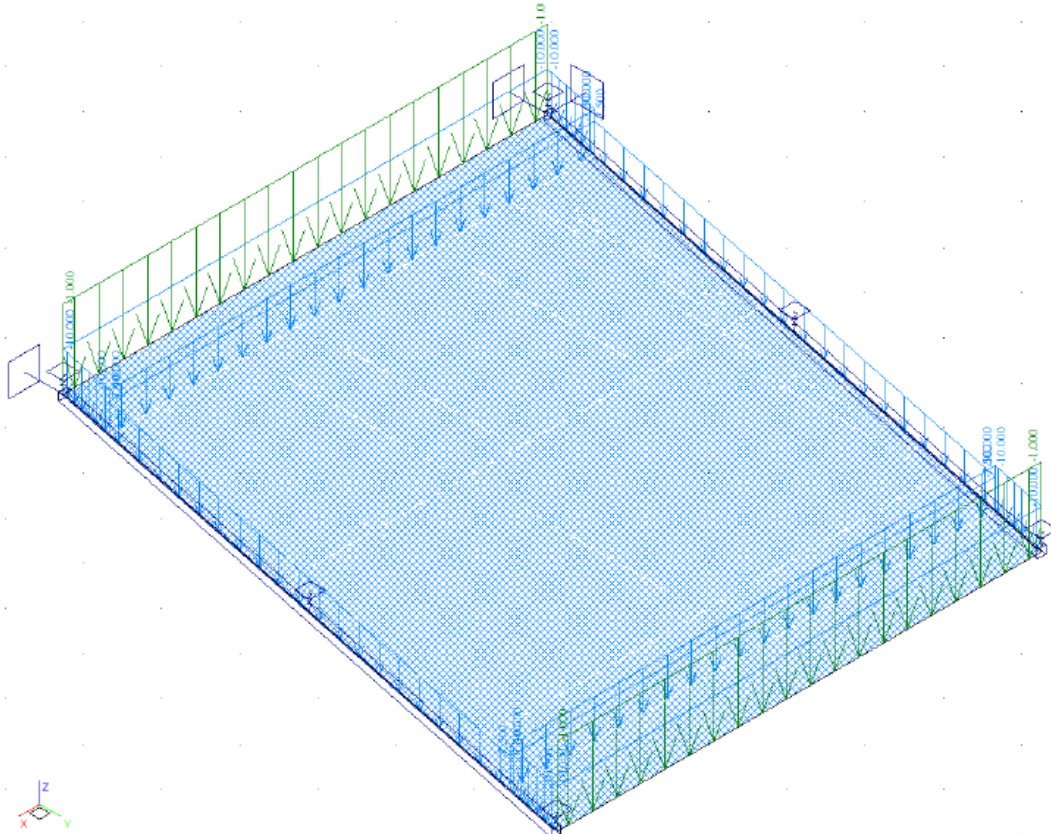
Jméno	Koeficient	Komentář	Typ zatížení	Skupina	Parametry	Výběrový
G0	1.000	vlastní tíha	Perm - stálé	0	Perm	Ne
G1	1.000	mostní svršek	Perm - stálé	0	Perm	Ne
Vn2n	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n1	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n2	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n3	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n4	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n5	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n6	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n7	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n8	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vn2n9	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
Vr2n	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n1	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n2	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n3	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n4	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n5	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n6	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n7	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n8	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr2n9	1.250	výhradní dvounáprava 32t	Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
Vr3n	1.000	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n1	1.000	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n2	1.000	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n3	1.000	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n4	1.000	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n5	1.000	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n6	1.000	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n7	1.000	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr3n8	1.000	výhradní třináprava 32t	Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
Vr6n	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Vr6n1	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Vr6n2	1.250	výhradní šestináprava 80t	Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
Ve9n	1.050	vyjimečná devítináprava 120t	Short - krátkodobé	5	Short !	Ano
Ve9n1	1.050	vyjimečná devítináprava 120t	Short - krátkodobé	5	Short !	Ano
Ve9n2	1.050	vyjimečná devítináprava 120t	Short - krátkodobé	5	Short !	Ano
1964a	1.370	ideální náprava 15t	Short - krátkodobé	6	Short !	Ano
1964a1	1.370	ideální náprava 15t	Short - krátkodobé	6	Short !	Ano
1964a2	1.370	ideální náprava 15t	Short - krátkodobé	6	Short !	Ano
1964a3	1.370	ideální náprava 15t	Short - krátkodobé	6	Short !	Ano
1964a4	1.370	ideální náprava 15t	Short - krátkodobé	6	Short !	Ano
1964a5	1.370	ideální náprava 15t	Short - krátkodobé	6	Short !	Ano
1964a6	1.370	ideální náprava 15t	Short - krátkodobé	6	Short !	Ano
1964a7	1.370	ideální náprava 15t	Short - krátkodobé	6	Short !	Ano
1964a8	1.370	ideální náprava 15t	Short - krátkodobé	6	Short !	Ano
1964b	1.370	pásové vozidlo 60t	Short - krátkodobé	7	Short !	Ano
1964c	1.370	plošné a liniové	Short - krátkodobé	8	Short !	Ano


	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav	str.14 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	---

G0 1.000 vlastní tíha Perm - stálé 0 Perm Ne

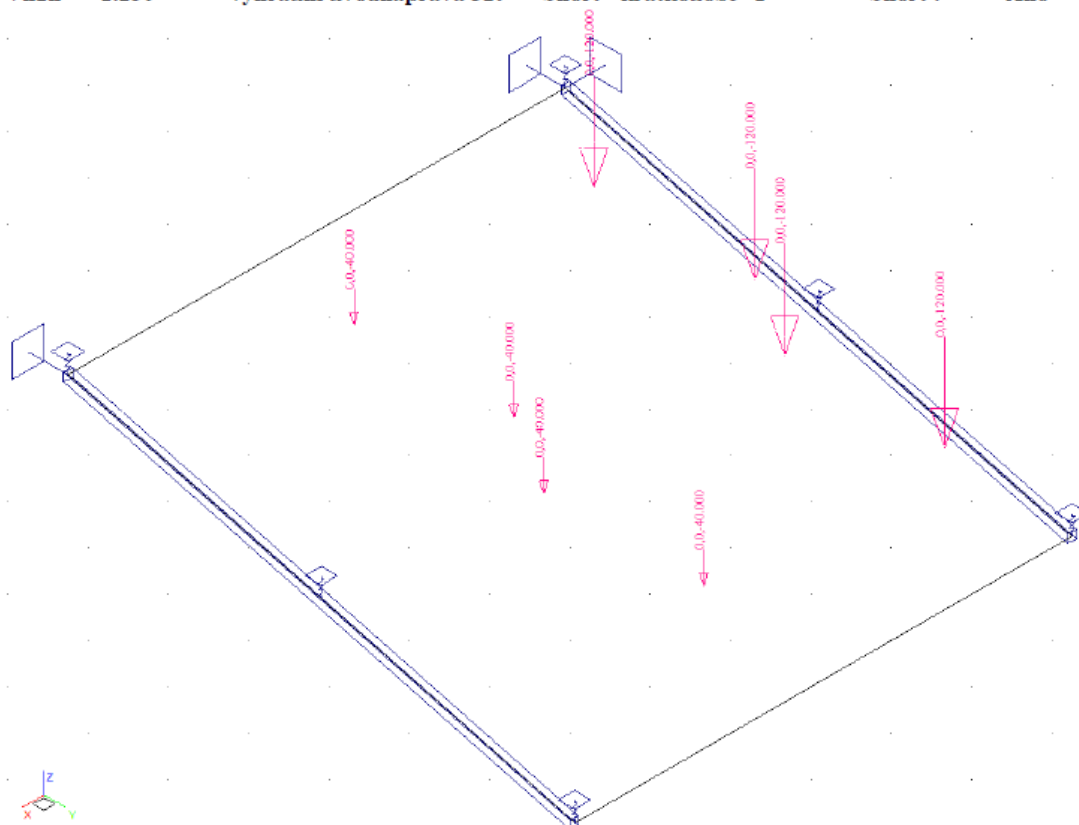


G1 1.000 mostní svršek Perm - stálé 0 Perm Ne

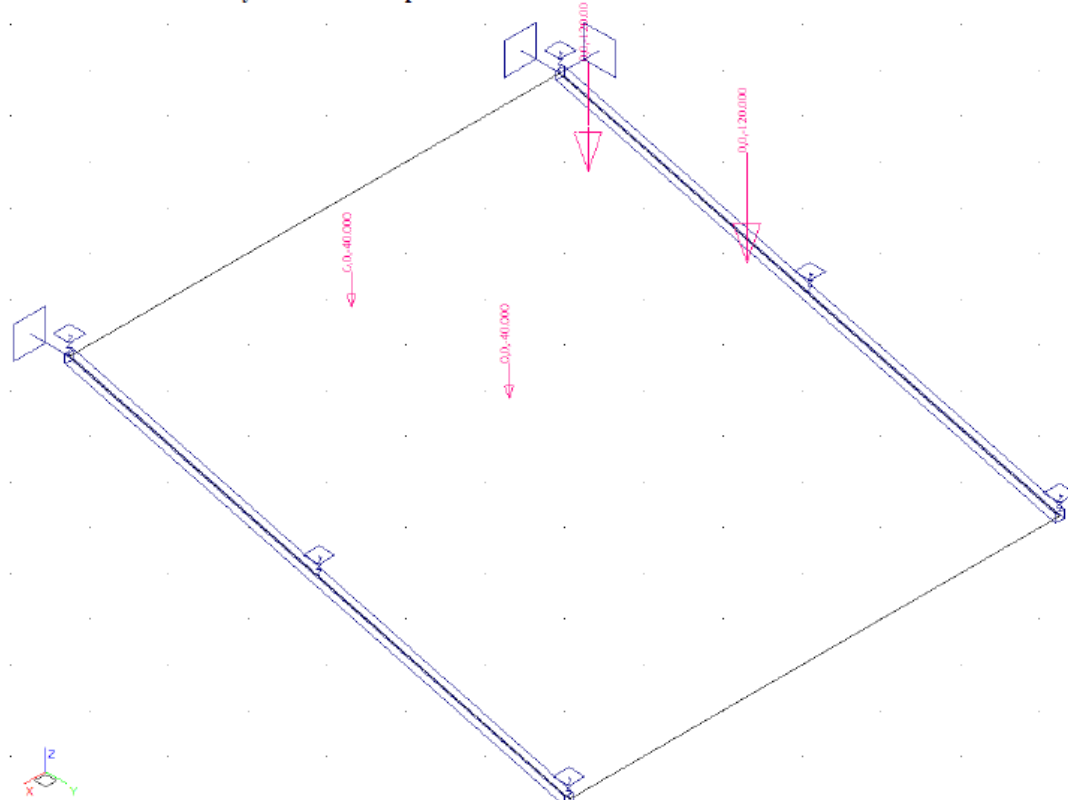


	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav	str.15 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	---

Vn2n 1.250 výhradní dvounáprava 32t Short - krátkodobé 1 Short ! Ano

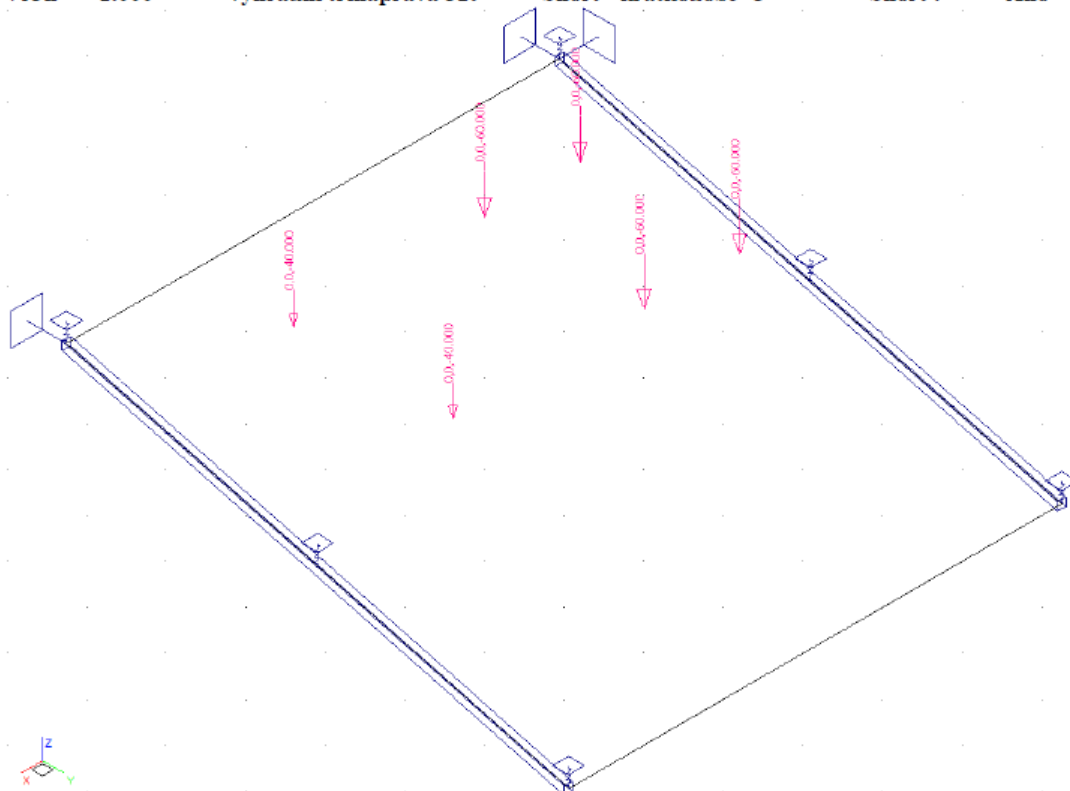


Vr2n 1.250 výhradní dvounáprava 32t Short - krátkodobé 2 Short ! Ano

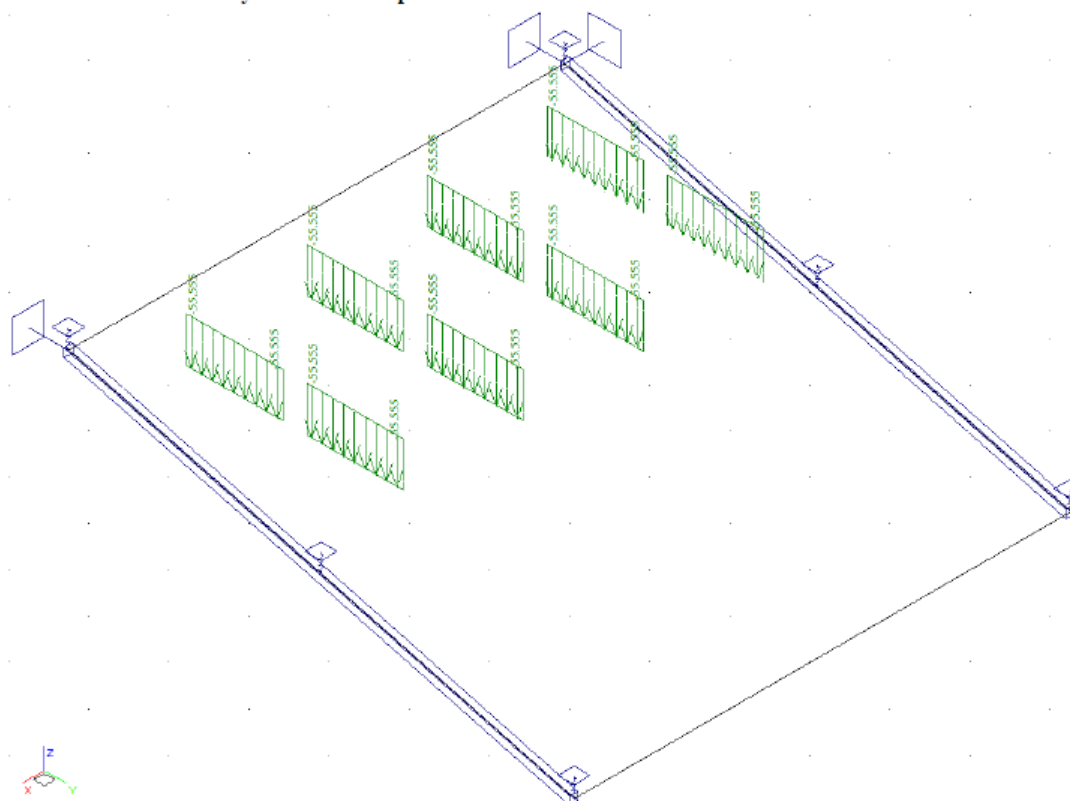



VANER	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Přibyslav Objekt: 350-003 Přibyslav	str.16
PROJEKTOVÁNÍ	Statický výpočet zatížitelnosti	

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

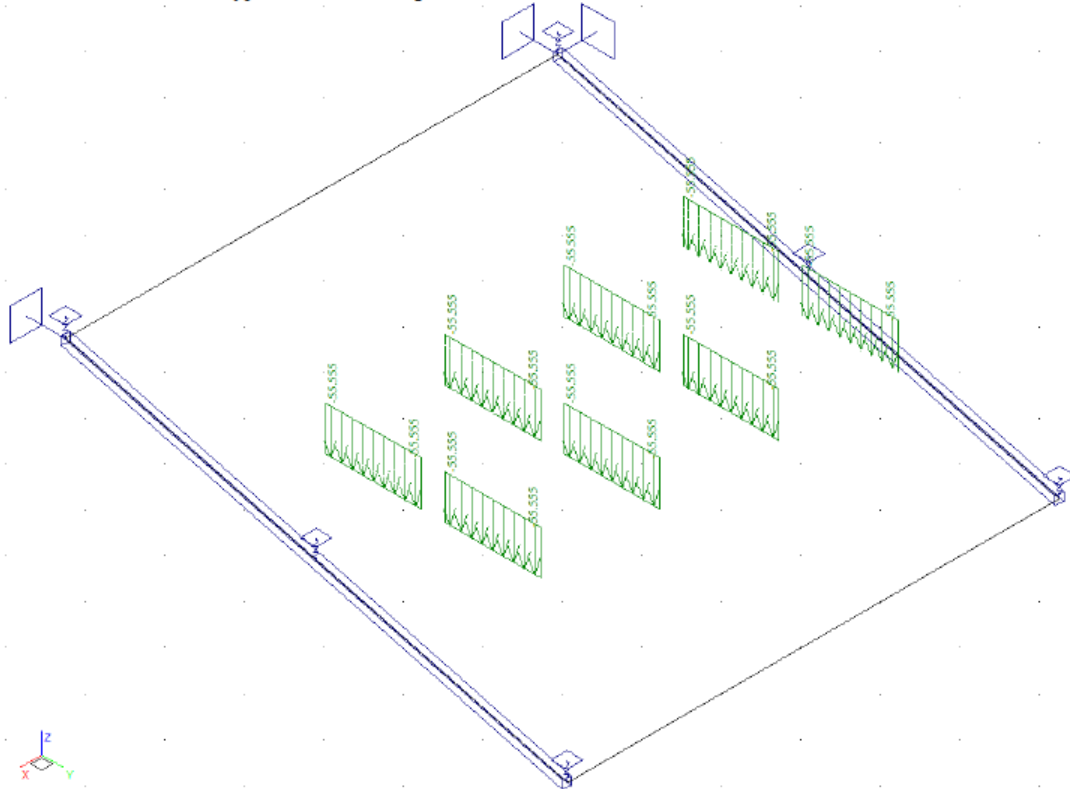


Vr6n 1.250 výhradní šestináprava 80t Short - krátkodobé 4 Short ! Ano

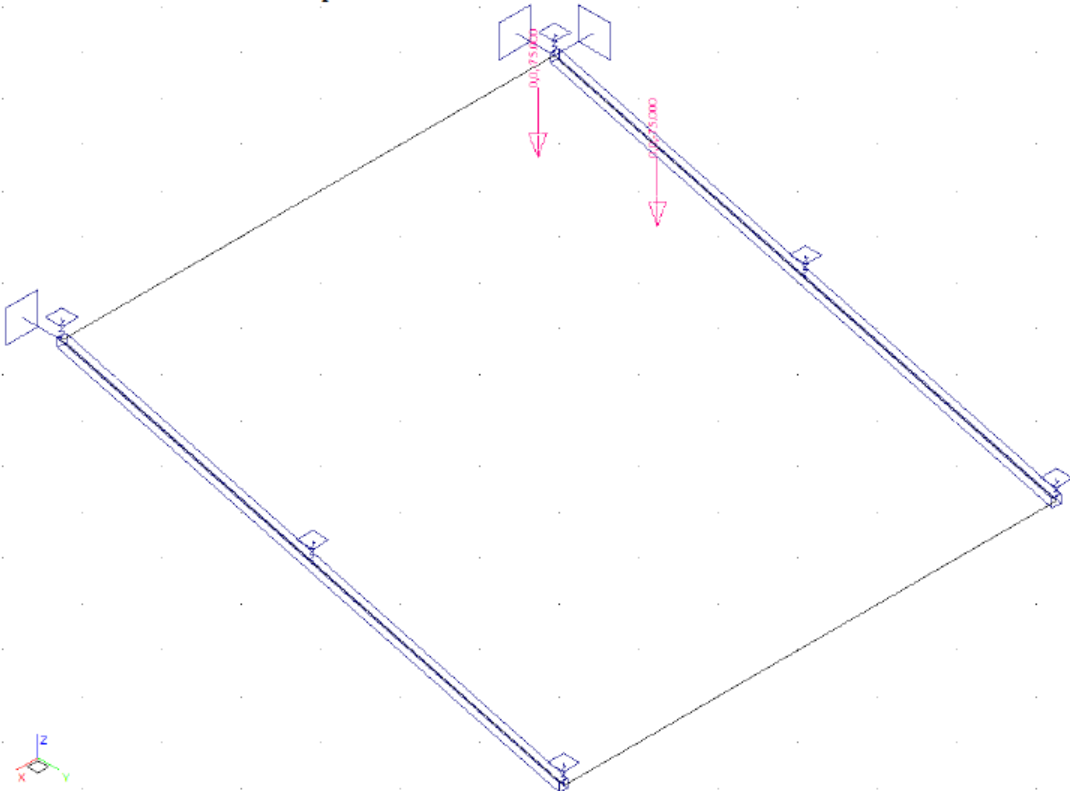


	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav	str.17 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	---

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

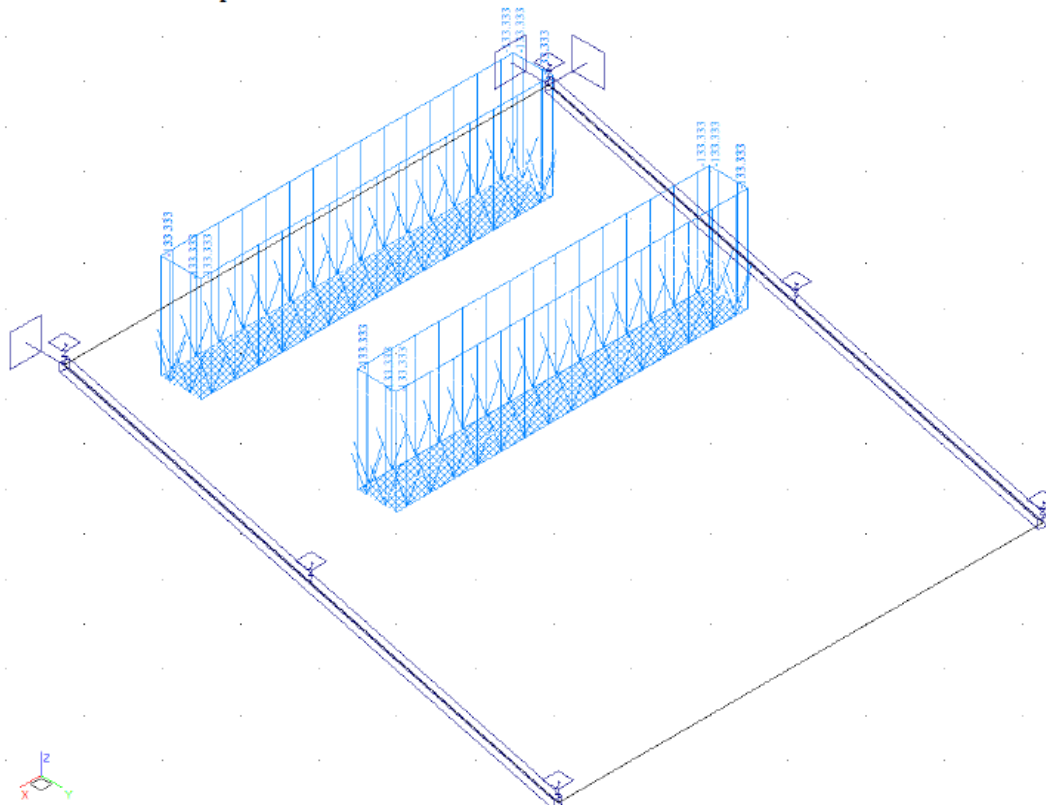


1964a 1.370 ideální náprava 15t Short - krátkodobé 6 Short ! Ano

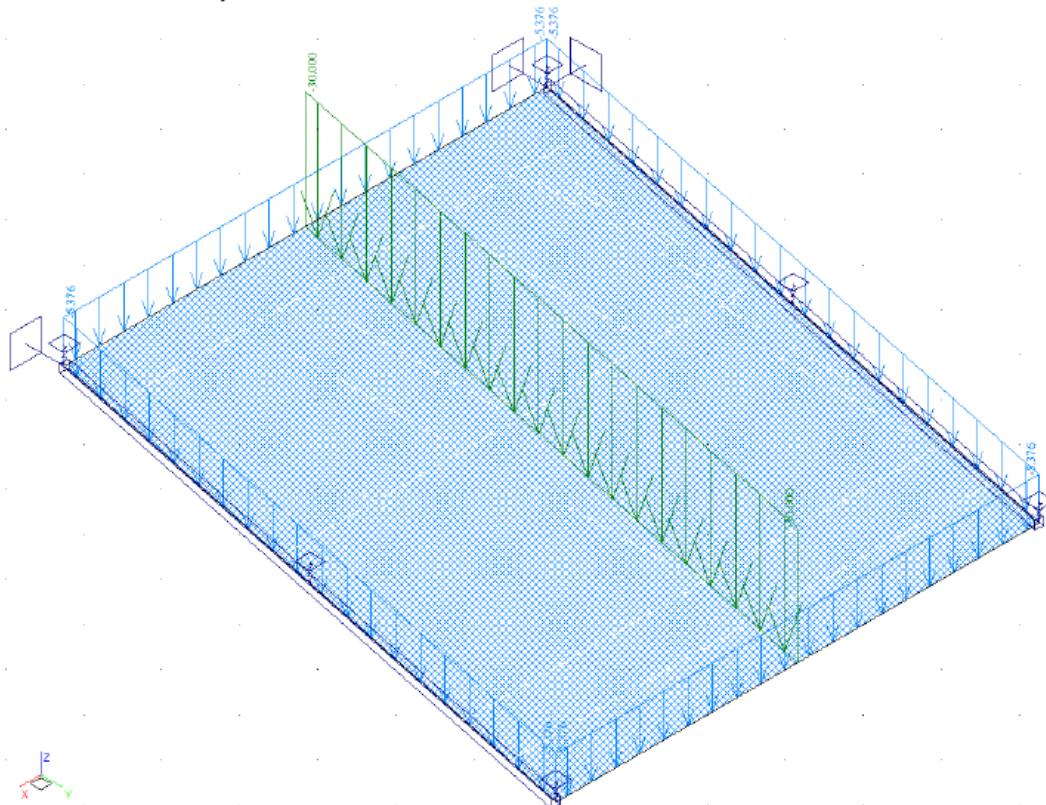


VANER <small>PROJEKTOVÁNÍ A KONSULTACE</small>	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav str.18 Statický výpočet zatížitelnosti
--	---

1964b 1.370 pásové vozidlo 60t Short - krátkodobé 7 Short ! Ano



1964c 1.370 plošné a liniové Short - krátkodobé 8 Short ! Ano

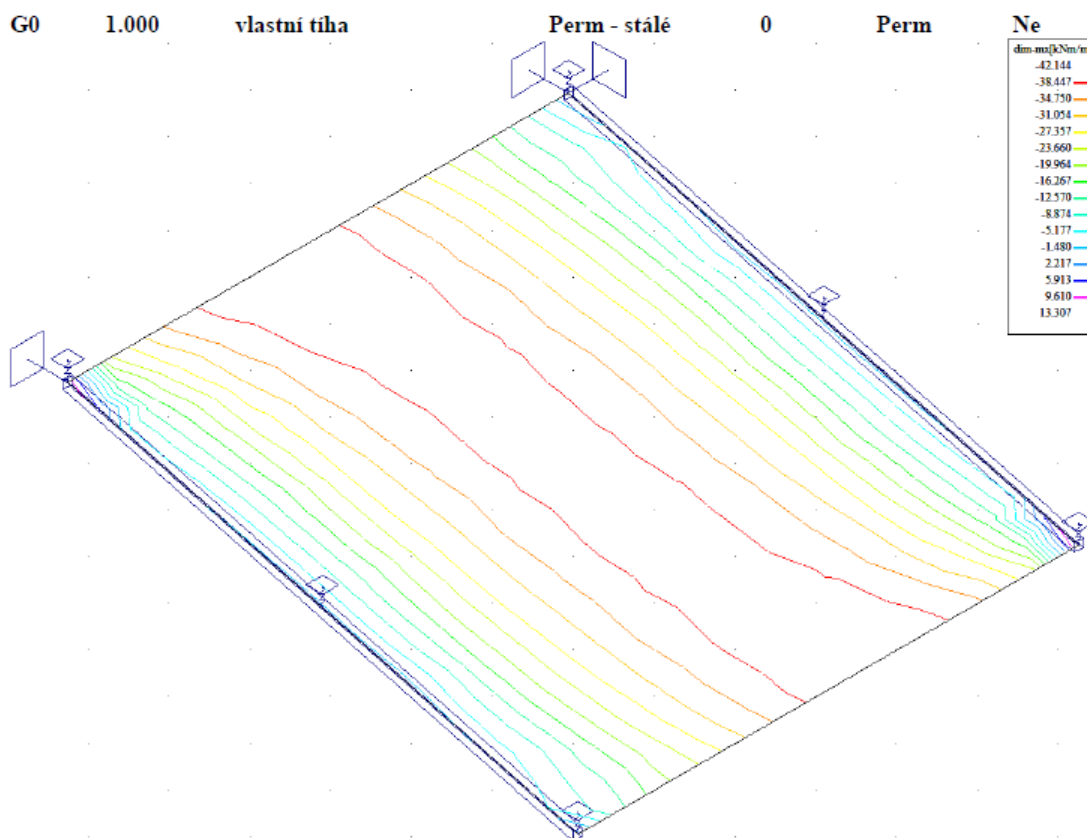


2.3. Výpočet vnitřních sil

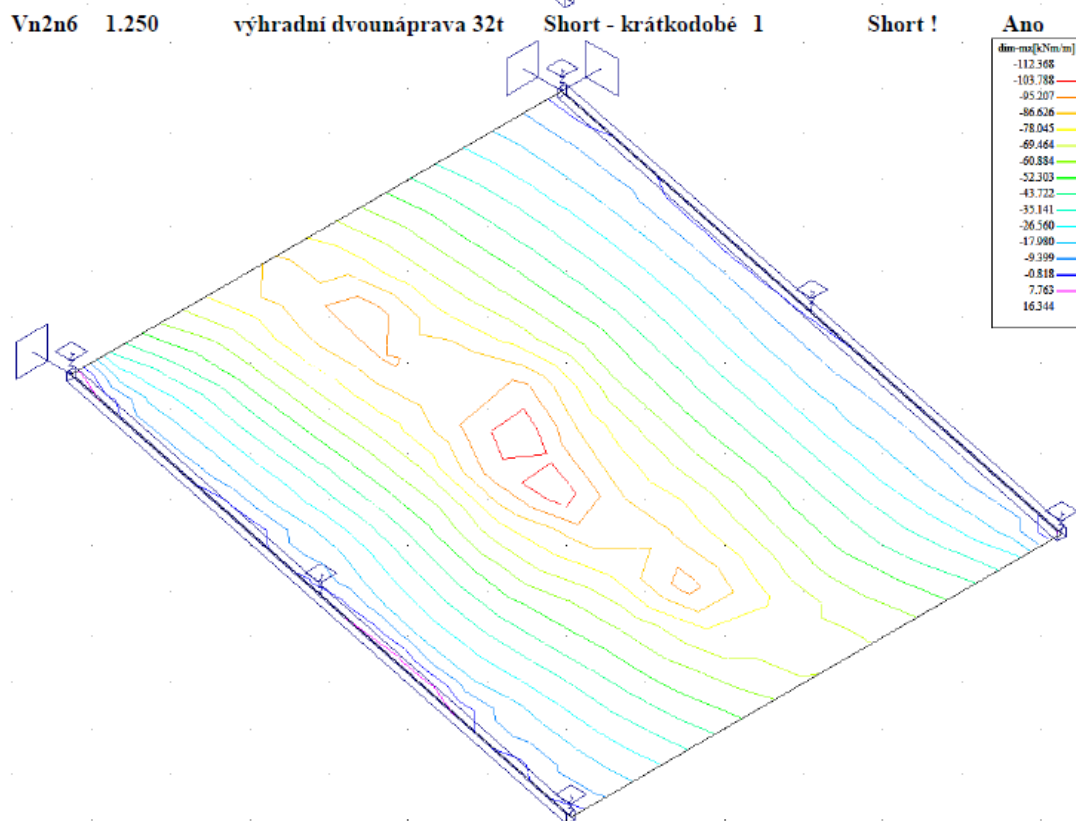
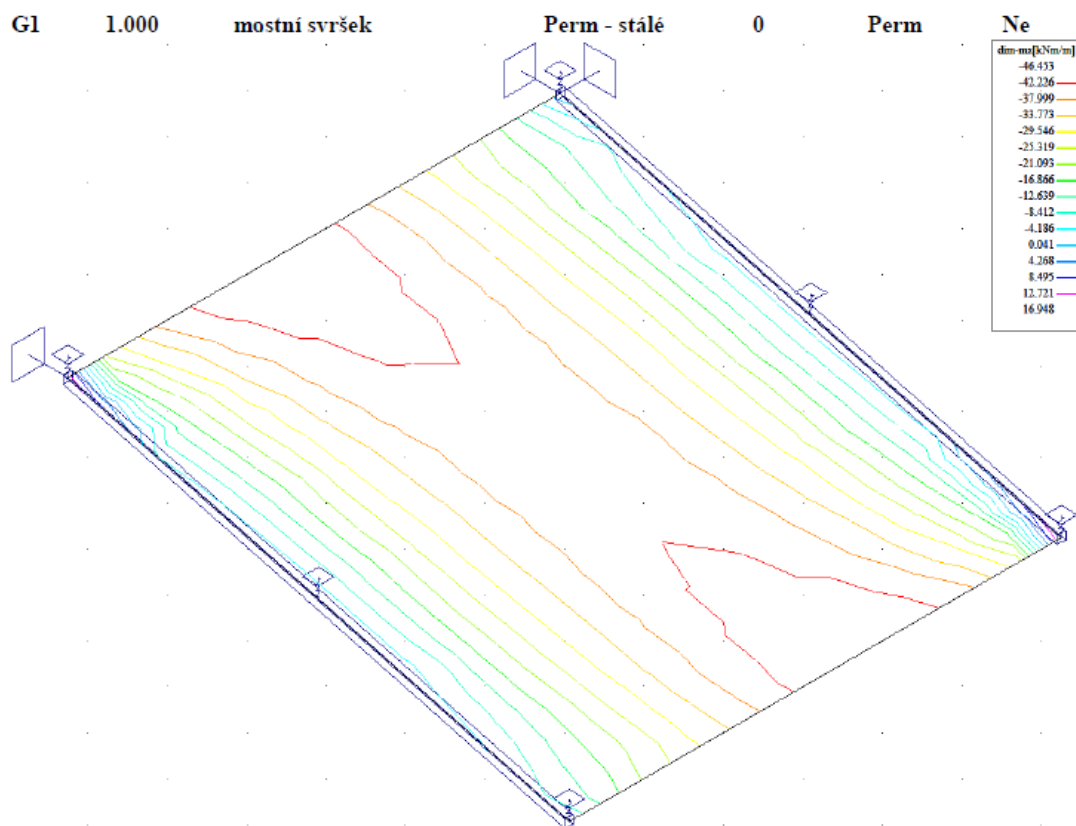
Výpočet namáhání trámů je proveden pomocí programu FEAT'2000 pro řešení konstrukcí metodou konečných prvků. Kompletní vstupní a výstupní data jsou archivována u zpracovatele statického výpočtu, s ohledem na množství údajů jsou přiloženy pouze vybrané údaje, grafy a schémata.

2.3.1. Průběh vnitřních sil

Přiloženy jsou pouze průběhy ohybových momentů včetně vlivu kroucení dimM_x v desce v kNm/m .



VANER <small>PROJEKTOVÁNÍ A INŽENÝRING</small>	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav	str.20 Statický výpočet zatížitelnosti
--	--	---



VANER

Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Přibyslav
Objekt: 350-003 Přibyslav

str.21

Statický výpočet zatížitelnosti

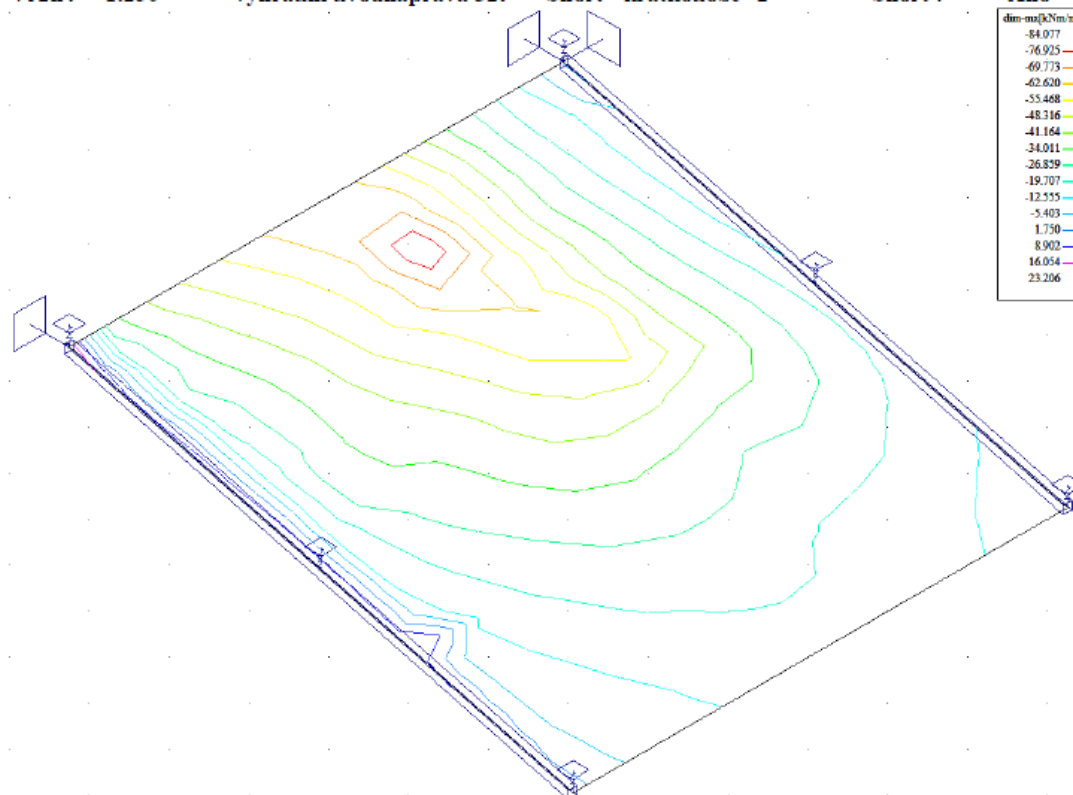
Vr2n4 1.250

výhradní dvounáprava 32t

Short - krátkodobé 2

Short !

Ano



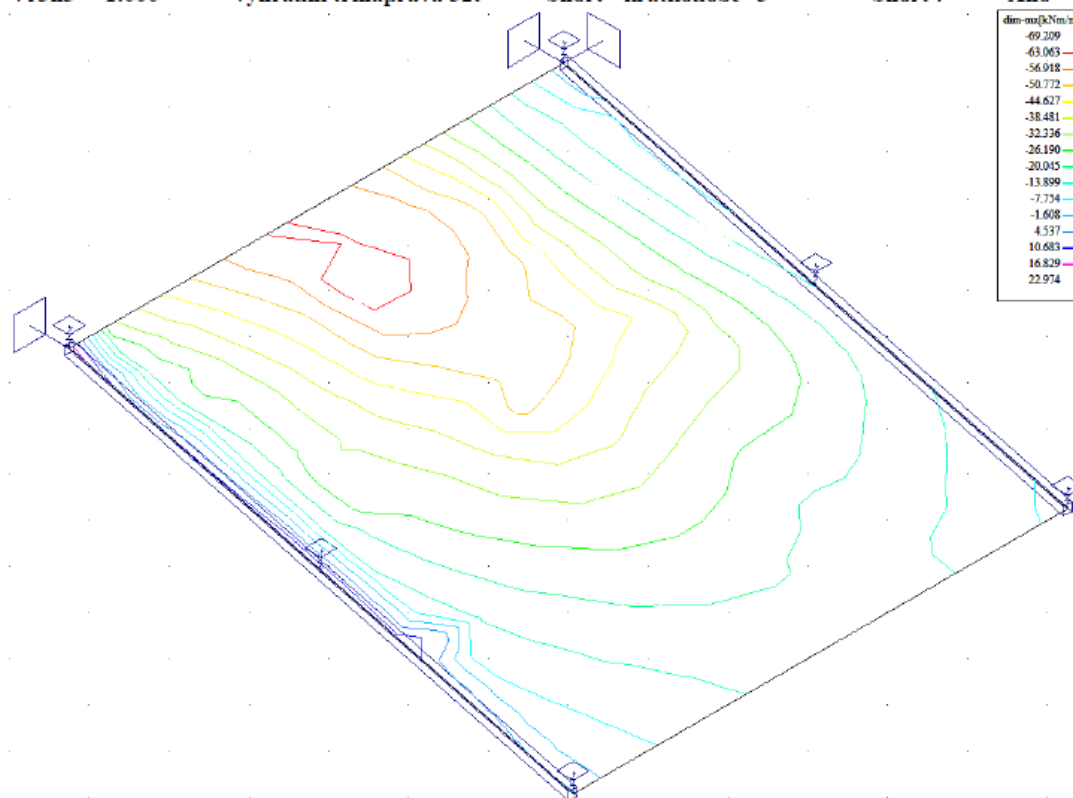
Vr3n3 1.000


výhradní třináprava 32t

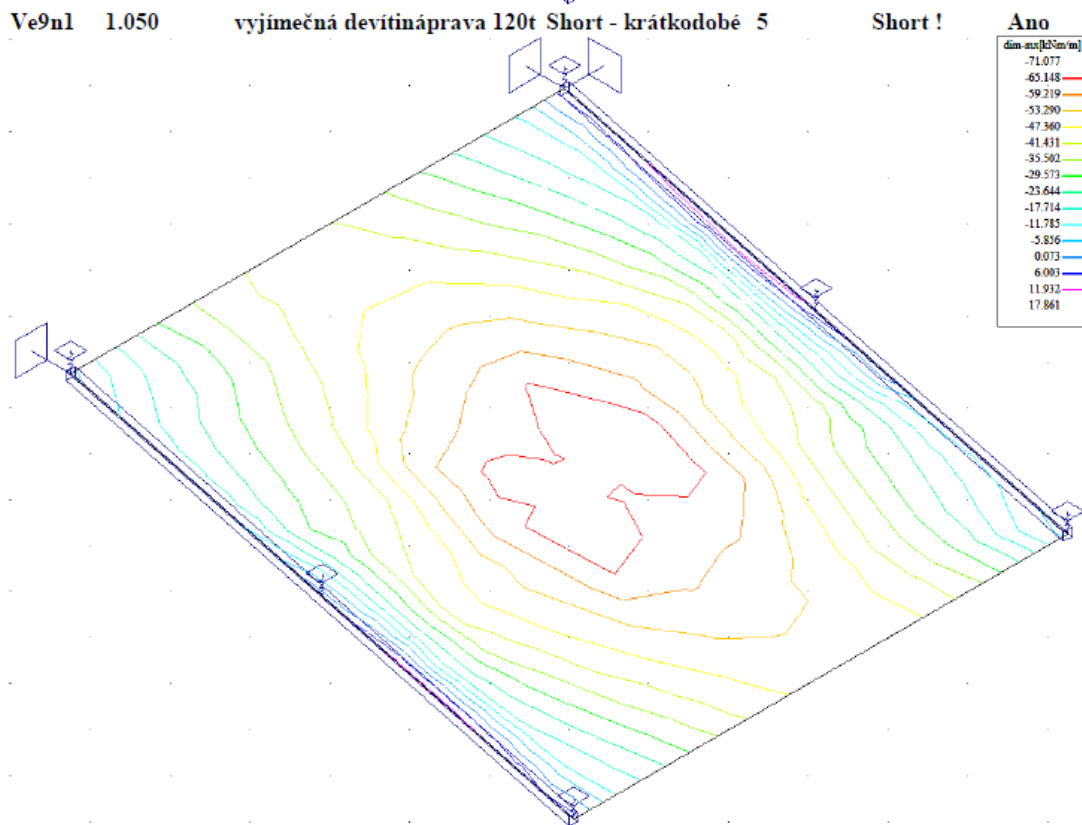
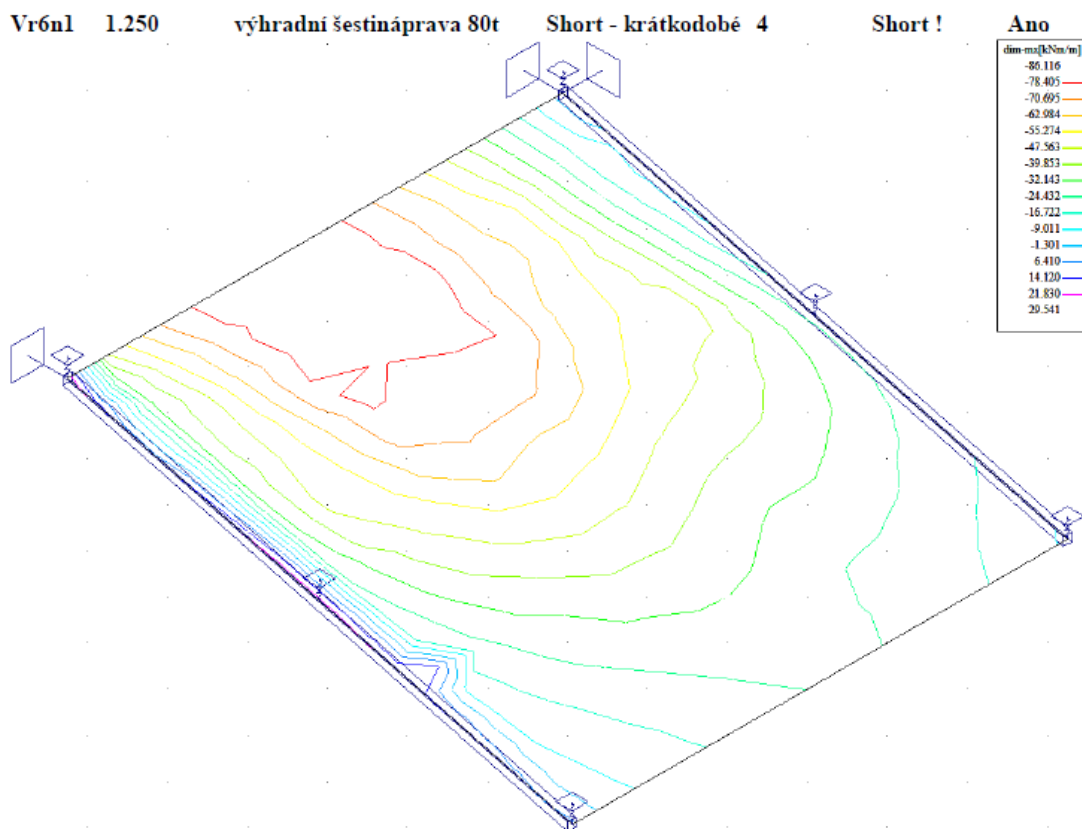
Short - krátkodobé 3


Short !

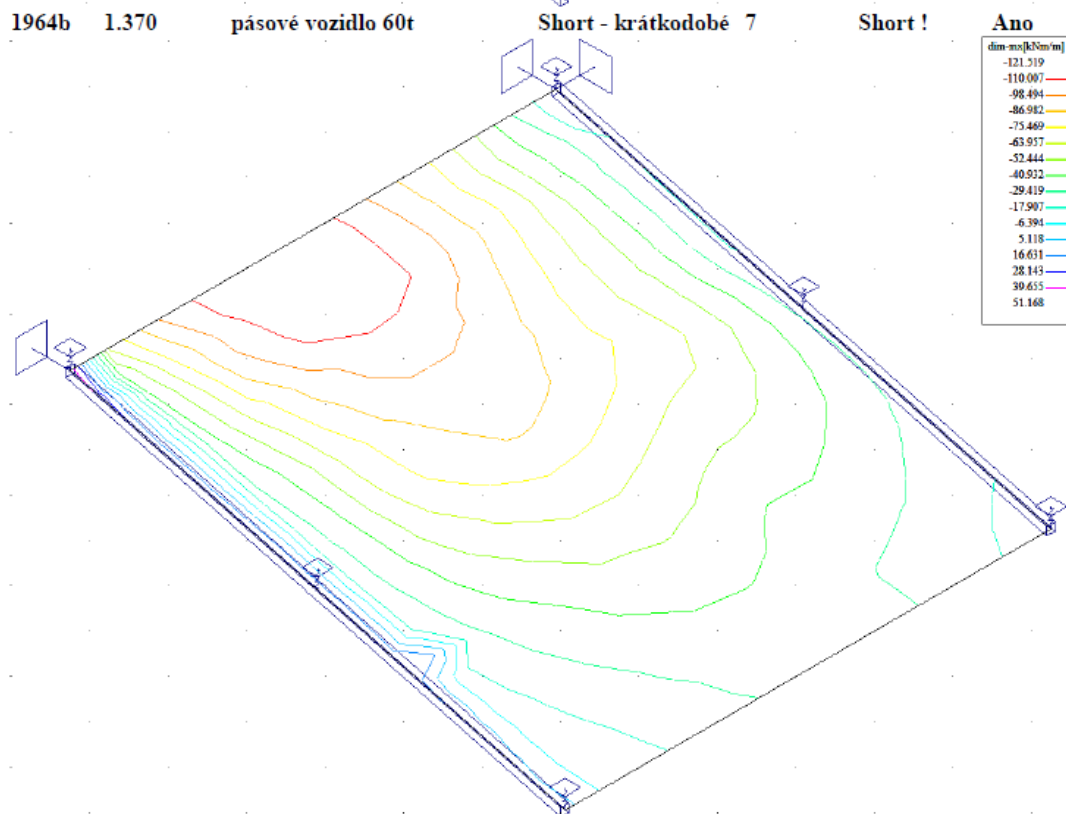
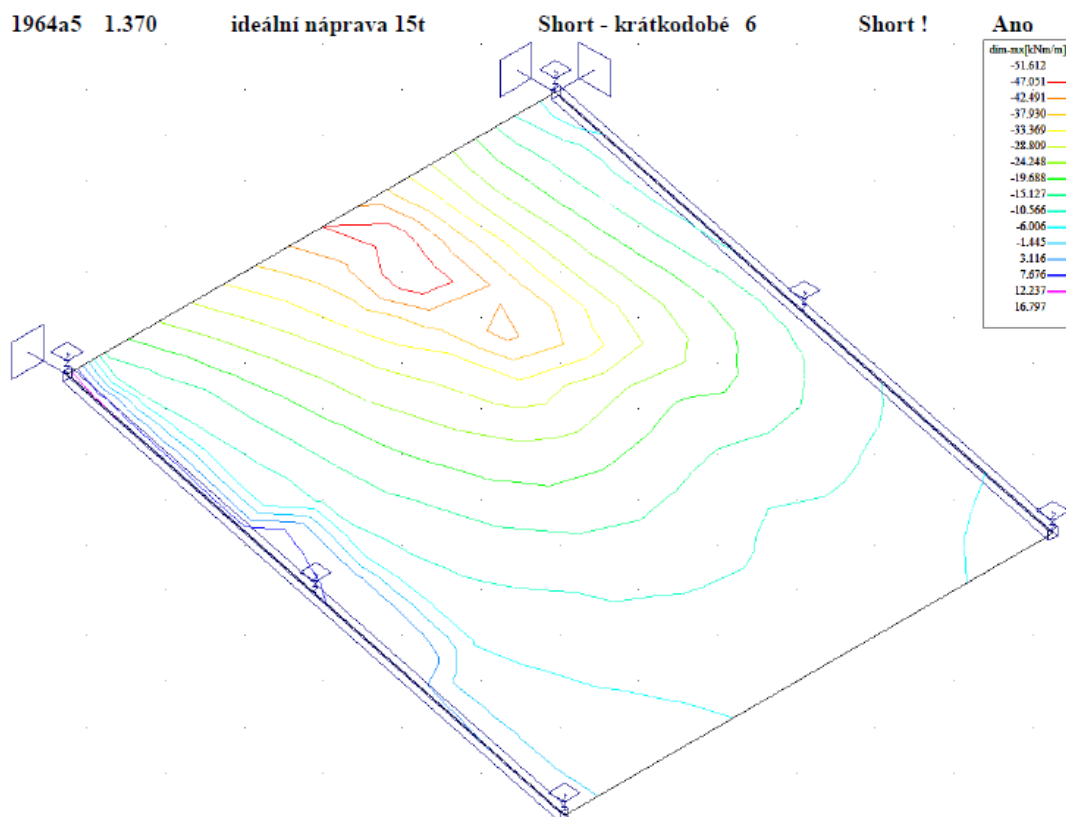
Ano



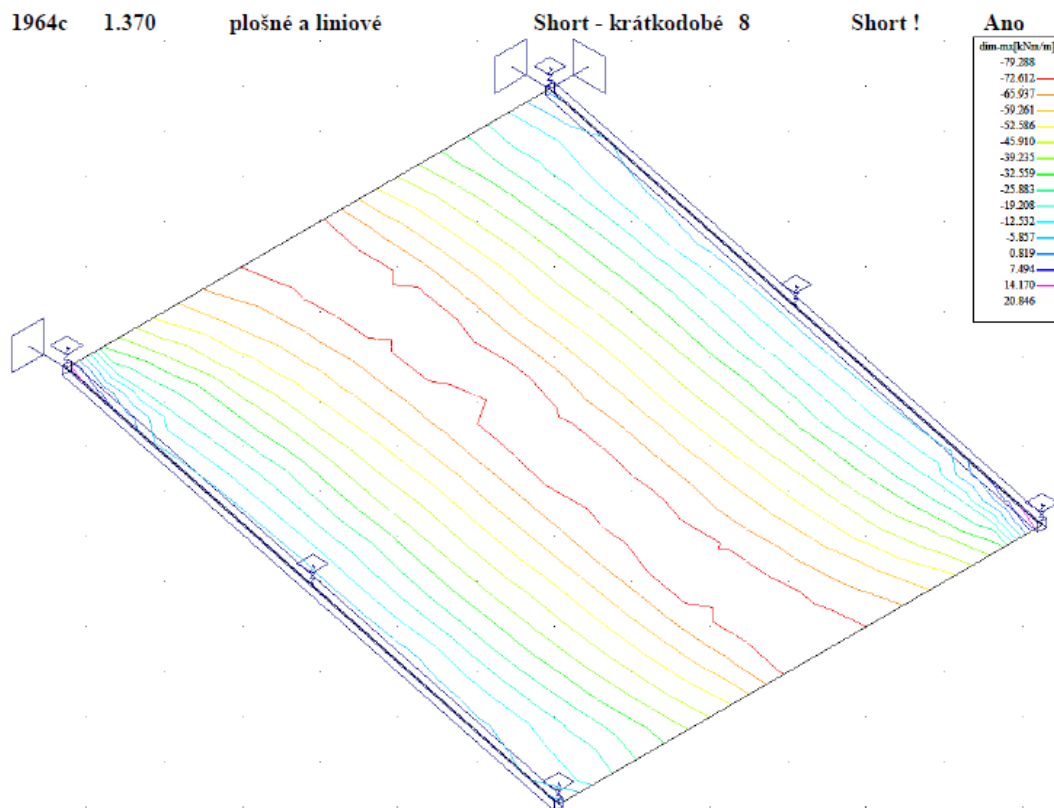
	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav	str.22 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	---



	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav	str.23 Statický výpočet zatížitelnosti
---	--	---



VANER <small>PROJEKTOVÁNÍ KANCELÁŘ</small>	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav	str.24 Statický výpočet zatížitelnosti
--	--	---



2.3.2. Rekapitulace vnitřních sil

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

V tabulce jsou uvedeny hodnoty ohybového momentu v kNm.

zatížení	M_y [kNm/m]	δ
G0 - stálé zatížení	42	1.00
G1 - mostní svršek	46	1.00
1953a ideální náprava 15t	57	1.37
1953b ideální pásové vozidlo 60t	121	1.37
1953c plošné 5.376kPa a příčné liniové zatížení 30kN/m	79	1.37
Vn2N - normální dvounápravy 32t	112	1.25
Vr2N - výhradní dvounáprava 32t	84	1.25
Vr3N - výhradní třínáprava 32t	69	1.25
Vr6N - výhradní šestináprava 80t	86	1.25
Ve9N - vyjíměčná devítináprava 120t	71	1.05

VANER	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Příbyslav Objekt: 350-003 Příbyslav	str.25 Statický výpočet zatížitelnosti
--------------	--	---

2.4. Zatížitelnost

2.4.1. Moment únosnosti

Moment únosnosti je stanoven z původního návrhového zatížení:

$$M_u = 42 + 46 + 121 \cdot 1.37 = 254 \text{ kNm/m} \Rightarrow 127 \text{ kNm/nosník}$$

Podle dostupných podkladů (viz diagnostika) je návrhové zatížení nosníků (bez jejich vlastní tíhy) 99.5kNm. Vlastní tíha činí 21kNm/m. Mostní svršek bez navýšení vozovek přitom činil 15kNm, ale to je již obsaženo v 99.5kNm. Pro výpočet uvažují moment únosnosti 99.5+21.0=120.5kNm na nosník.

2.4.2. Zatížitelnost jednotlivých typů vozidel a prvků

Zatížitelnost je určena podle vztahu:

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

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

Hlavní nosníky

zatížitelnost	M_u [kNm]	M_g [kNm]	δ	M_p [kNm]	V_n [t]	Z [t]
normální dvounápravy	120.5	44.0	1.25	56.0	32	35.0
výhradní dvounáprava	120.5	44.0	1.25	42.0	32	46.6
výhradní třínáprava	120.5	44.0	1.25	34.5	32	56.8
výhradní šestnáprava	120.5	44.0	1.25	43.0	80	113.9
vyjímečná devítináprava	120.5	44.0	1.05	35.5	120	246.3

VANER <small>s. r. o.</small> <small>PROJEKTOVÁKANCELÁŘ</small>	Akce: Most ev.č.350-003 přes potok Bystřice před obcí Přibyslav	str.26
	Objekt: 350-003 Přibyslav	Statický výpočet zatížitelnosti

3. Závěr

Zatížitelnost stávajícího mostu je stanovena metodou srovnávacího výpočtu zatížitelnosti dle ČSN 73 6222. Hodnoty zatížitelnosti jednotlivých typů vozidel jsou dále redukovány součinitelem stavebního stavu dle ČSN 73 6221. Stavební stav stávajícího mostu je hodnocen dle závěrů diagnostického průzkumu stupněm V jako špatný se součinitelem stavebního stavu $\alpha=0.6$. Toto hodnocení je dáno především stavem příčného sepnutí. Pokud dojde k provedení spřažené desky, která příčné sepnutí zcela nahradí, lze stavební stav nosné konstrukce po opravě zatřídit do stupně III jako dobrý se součinitelem stavebního stavu $\alpha=1.0$.

typ zatížení	bez redukce	α	po redukci
normální dvounápravová vozidla	35.0	0.6	21.0
výhradní dvounápravové vozidlo	46.6	0.6	28.0
výhradní třínápravové vozidlo	56.8	0.6	34.1
výhradní šestnápravové vozidlo	113.9	0.6	68.3
vyjimečné devítinápravové vozidlo	246.3	0.6	147.8

Zatížitelnost stávajícího mostu dle kritérií ČSN 73 6222:

- normální zatížitelnost 21t dvounáprava
- výhradní zatížitelnost 68t šestnáprava
- vyjimečná zatížitelnost 147t devítináprava
- zatížení na nápravu 15.7t normální dvounáprava

Zatížitelnost stávajícího mostu vyžaduje osazení následujících dopravních opatření:

- dopravní značku č.B13 s hodnotou normální zatížitelnosti 21t

Po případné rekonstrukci s provedením spřahující desky nahrazující zkorodované příčné sepnutí se zatížitelnost zvýší nad limitní hodnoty pro osazení dopravních opatření (26t normální a 48t výhradní). Most pak nebude vyžadovat žádná dopravní opatření omezující zatížitelnost.

V Liberci, dne 21.11.2017
Vypracoval Ing.T.Humpal