

Objednatel:

Povodí Vltavy, státní podnik

HOLEČKOVA 3178/8, 150 24 PRAHA 5




POVODÍ VLTAVY

VD Lučina – rekonstrukce komunikace a mostu

Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

AKTUALIZACE 2016

Číslo zakázky:	16 059 00	HIP:	Ing. Pavel HRDINA 241096760, phr@pontex.cz	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 241096735 fax: +420 244461038
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL <i>[Signature]</i>	Zodp. projektant:	Ing. Petr DOLEŽAL 241096734, pdo@pontex.cz	
Tech. kontrola:	Ing. Tomáš MÍČKA 241096756, tmi@pontex.cz	Vypracoval:	Ing. Jan BOROVI 241096756, jbo@pontex.cz	

Objednatel:	Povodí Vltavy, státní podnik	Obec:	Tachov	Kraj:	Plzeňský
Akce:	VD Lučina – rekonstrukce komunikace a mostu			Datum	Stupeň
Část:	C. STAVEBNÍ ČÁST			10/2016	PDPS
Objekt:	SO 201 – MOST PŘES MŽI			Souprava	Č. přílohy
Příloha:	NOVÝ STAV – STATICKÝ VÝPOČET				SO 201 13

NOVÝ STAV - STATICKÝ VÝPOČET

VD Lučina – rekonstrukce komunikace a mostu

aktualizace 2016

SO 201 – Most přes Mži

A.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby :	VD Lučina – rekonstrukce komunikace a mostu
Stavební objekt :	SO 201 – Most přes Mži
Místo :	VD Lučina, okres Tachov, kraj Plzeňský
Katastrální území :	Svobodka [636991], Mýto u Tachova [560715]
Stavebník / objednatel :	Povodí Vltavy, státní podnik Holečkova 8 150 24 Praha 5 IČ 70889953, DIČ CZ70889953
Následný správce stavby :	Povodí Vltavy, státní podnik Závod Berounka Denisovo nábřeží 14 304 20 Plzeň
Generální projektant :	Pontex s.r.o., 147 14 Praha 4, Bezová 1658 IČ 40763439, DIČ CZ40763439 Ing. Tomáš Míčka, autorizovaný inženýr v oborech - mosty a inženýrské konstrukce - zkoušení a diagnostika staveb vedený pod číslem 0005724 v seznamu ČKAIT Zodpovědný projektant – Ing. Petr Doležal
Projektant přílohy :	Ing. Jan Borový Pontex s.r.o., 147 14 Praha 4, Bezová

A.2. Technická zpráva

A.2.1 ÚVOD

Statický výpočet mostu na příjezdové komunikaci k VD Lučina přes řeku Mži tvoří přílohu zadávací dokumentace ve stupni PDPS = projektová dokumentace pro provádění stavby. Zohledňuje vliv v projektu navrhovaných úprav na zatížitelnost nosné konstrukce.

Statický výpočet vychází z informací zjištěných základním diagnostickým průzkumem provedeným pro účely stanovení stávající zatížitelnosti konstrukce v roce 2010.

Podklady

1. Projektová dokumentace opravy mostu, Pontex s.r.o., DSP, 08/2016
2. Statický výpočet zatížitelnosti, Pontex s.r.o., 11/2010, statický výpočet konstrukce před opravou
3. Hlavní prohlídka mostu, Ing. T. Míčka, 10/2014
4. Hlavní prohlídka mostu, Ing. T. Míčka, 06/2012
5. Geodetické zaměření, Příhoda, 2011

Použitá literatura

6. ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
7. ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – obecná zatížení
8. ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí – část 2 – zatížení mostů
9. ČSN EN 1991-1-5 Zatížení konstrukcí – část 1-5 Obecná zatížení – zatížení teplotou
10. ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – obecná pravidla
11. ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí – část 2 – Betonové mosty
12. ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí
13. ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
14. ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
15. TP 200 Stanovení zatížitelnosti mostů PK navržených podle norem a předpisů platných před účinností EN
16. Statické tabulky
17. Typový podklad nosníků KA61

Použité programy

- Microsoft Excel – tabulkový procesor
- Microsoft Word – textový procesor
- ROSPRE, DEFOR, PODEF – statické řešení roštových konstrukcí
- BETON – únosnost železobetonového průřezu

A.2.2 POPIS MOSTU

Most o jednom prostém poli převádí místní účelovou komunikaci vedenou od hráze VD Lučina přes koryto řeky Mže. Šikmost je levá, ~ 45°, kolmá světlost otvoru (délka přemostění) je dle geodetického zaměření ~8,23 m, šikmá ~11,67 m. Staničení je uvažováno od levého břehu Mže k pravému, od hráze do Tachova. Ze stávající nosné konstrukce bude odstraněn stávající mostní svršek a proveden nový se spřahující deskou na stávajících nosnících. Opravy spodní stavby nebudou mít vliv na zatížitelnost konstrukce, spodní stavba není posuzována. S ohledem na neprovádění změn v založení nejsou základy posuzovány.

Nosná konstrukce

Nosná konstrukce je tvořena 7 ks prefabrikovaných dodatečně předpjatých nosníků KA-61 délky 13,6 m. Spáry mezi jednotlivými nosníky jsou dobetonovány a vytváří tzv. žaluziovou desku. Nosníky jsou na spodní stavbu pravděpodobně uloženy přes lepenku, změna v uložení nebude prováděna. Mostní závěry budou řešeny jako zálivkou těsněné spáry v krytu vozovky.

Spodní stavba

Masivní plné tížné opěry z prostého monolitického betonu B170 (C-/13,5). Úložné prahy jsou monolitické železobetonové z betonu B250 (C16/20). Rovnoběžná křídla jsou též tížná z prostého monolitického betonu B170 (C-/13,5).

Mostní svršek a vybavení

Na mostě bude zřízena nová spřahující železobetonová deska z betonu C30/37 proměnné tloušťky. Pro potřeby výpočtu je uvažována tloušťka 0,22 m kompenzující proměnnost tloušťky desky, náběhy a přesahy na bocích konstrukce. Nové vozovkové souvrství bude tloušťky cca 95 mm včetně izolačního souvrství. Volná šířka mezi líci zvýšených obrub je navržena 5,7 m. Nové římsy budou železobetonové, monolitické, standardních tvarů. Zádržný systém bude tvořit ocelové zábradlí se svislou výplní. Odvodnění je navrženo chrličem vedeným skrze římsu.

A.2.3 STAVEBNÍ STAV MOSTU

Stavební stav mostu je převzat z poslední provedené hlavní prohlídky mostu [2]. Stavební stav nosné konstrukce i spodní stavby je zde charakterizován stupněm V – špatný. Po provedení opravy je odhadovaný stavební stav nosné konstrukce III – dobrý.

A.2.4 MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

Materiálové charakteristiky jednotlivých průřezů jsou převzaty z typového podkladu [15], předchozího statického výpočtu [2] a projektové dokumentace opravy [1].

Beton prefabrikátů	B 500 => C35/45 (ČSN EN 206)
Beton spřahující desky	C30/37
Betonářská výztuž	10 603 a 10 513 (nosníky), B500B (nová spřahující deska)
Předpínací výztuž	hladký patentovaný drát Ø 4,5 mm

Pro posouzení původních materiálů pro novou metodiku výpočtu dle mezních stavů bylo postupováno v souladu s TP 200 (stanovení zatížitelnosti mostů PK navržených podle norem a předpisů platných před účinností EN) a ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí.

A.2.5 PŘEDPOKLADY A VSTUPNÍ ÚDAJE

Zatížitelnost byla stanovena na základě statického výpočtu nosné konstrukce. U ostatních částí konstrukce (spodní stavba, založení) nedojde opravou ke změně statického působení či změně (navýšení) zatížení. Případný vliv všech neposuzovaných částí mostu na zatížitelnost je do výpočtu zahrnut omezením maximálních hodnot. Konkrétní omezení je stanoveno odborným odhadem, v případě nezjištění výrazných poruch hodnotami zatížení zatěžovací třídy A ve smyslu [14].

Posuzována byla žaluziová deska z prefabrikovaných typových nosníků KA-61 o rozpětí 12,4 m se spřahující železobetonovou deskou. Navržená proměnná tloušťka desky je ve výpočtu uvažovaná náhradní konstantní tloušťkou 0,22 m, která proměnnost kompenzuje. Pro roznos zatížení do NK je však uvažována minimální tloušťky desky v polovině rozpětí, tj. 165 mm.

Předpokládá se, že pro výpočet zatížitelnosti je rozhodující posouzení jednotlivých nosníků v polovině rozpětí v mezním stavu použitelnosti od ohybového namáhání.

Předpokládá se, že byly použity předepsané materiály odpovídající podkladům. Předpokládá se dobrý stav předpínací výztuže bez oslabení její průřezové plochy. **V případě, že v rámci stavby bude zjištěn horší stav předpínací výztuže zejména v oblastech, které jsou doposud nepřístupné, je nutné provést úpravu statického výpočtu.**

A.2.6 ZATÍŽENÍ

Nosná konstrukce byla posuzována na účinky stálého zatížení v kombinaci se svislým proměnným zatížením V_n , V_r a V_e dle ČSN 73 6222 kap. 7 a účinky nerovnoměrné změny teploty dle ČSN 73 6222 kap. 7 a ČSN EN 1991-1-5.

Přehled proměnných zatížení:

- **normální (V_{n3n})** 2x zadní dvounápravy $V_{a,1} = 2 \times 50$ kN (25 kN kolo)
rovnoměrné zatížení $2,5v_{n,1} = 2,5$ kN/m² v zatěžovacích pruzích č. 1 a 2
- **normální (V_{n2n})** 2x náprava $V_{a,1} = 1 \times 100$ kN (50 kN kolo)
rovnoměrné zatížení $2,5v_{n,1} = 2,5$ kN/m² v zatěžovacích pruzích č. 1 a 2
- **výhradní (V_{r6n})** šestinápravové vozidlo s uvažovanou celkovou hmotností 90 t = 900 kN, 150 kN/náprava
- **výjimečné (V_e)** zvláštní souprava o nápravovém tlaku 200 kN (9 náprav po 200 kN)
- **zatížení nerovnoměrnou změnou teploty** dle ČSN EN 1991-1-5

Dynamické účinky jsou zohledněny dynamickým součinitelem, který je uvažován dle kap. 8 ČSN 73 6222.

Zatěžovací prostor je určen líci zvýšených obrub, pojezd vozidla výjimečné zatížitelnosti je uvažován v ose komunikace odchylkou 0,5 m.

A.2.7 ZPŮSOB VÝPOČTU A VÝPOČETNÍ MODEL

Výpočet je proveden dle [14] metodou V - podrobným statickým výpočtem.

Konstrukce mostu je modelována roštem z podélných a příčných nosníků. Průřezové charakteristiky podélných prutů odpovídají jednotlivým prefabrikovaným nosníkům, charakteristiky příčných prutů jsou dopočítány tak, aby příčné roznášení stanovené na modelu v rámci možností odpovídalo reálné konstrukci.

Výpočty byly provedeny programem DEFOR. Vstupní resp. výstupní data byla připravena preprocesorem resp. postprocesorem ROSPRE.

Zatížení vlastní tíhou a od ostatního stálého zatížení byly rozpočteny na rovnoměrné zatížení na celou plochu modelu.

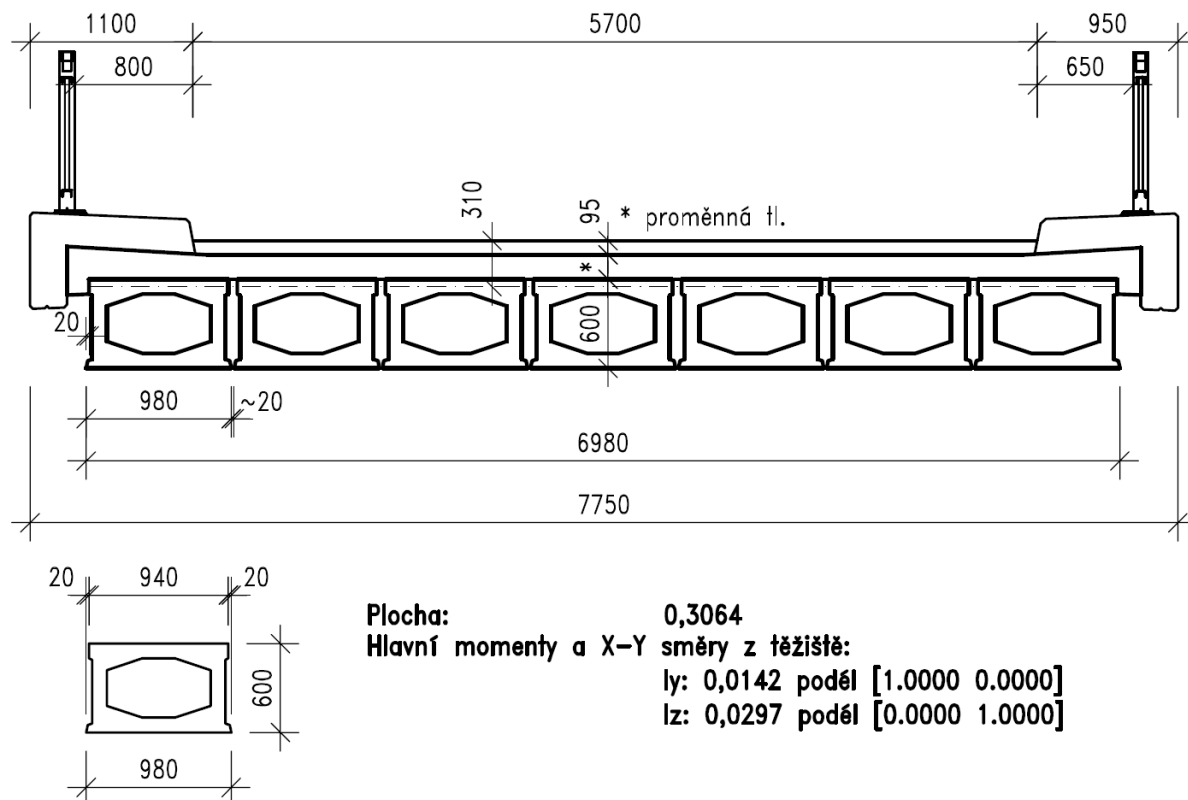
Proměnná zatížení byla stavěna na okraj zatěžovacího prostoru tak, aby vyvozovala co největší účinky vnitřních sil na konstrukci pro jednotlivé zatěžovací stavy. Poloha zatížení na nosné konstrukci je vymezena zvýšenými obrubami. Zatížení V_n a V_r bylo stavěno na okraj zatěžovacího prostoru, V_e pak do osy nosné konstrukce s excentricitou 0,5 m.

Pro tento typ konstrukcí je v globální analýze nosníku rozhodující mezní stav použitelnosti. Na základě zařazení do kategorie S3 a tab. 12.3 [13] je nutné posoudit šířku trhlin při časté kombinaci zatížení. Tento posudek je pro potřeby stanovení zatížitelnosti nahrazen konzervativnějším posouzením dekomprese (nulového napětí) v dolních vláknech při časté kombinaci zatížení. Posudek je proveden na základě vztahu 6.15 resp. 6.15.b viz. [6].

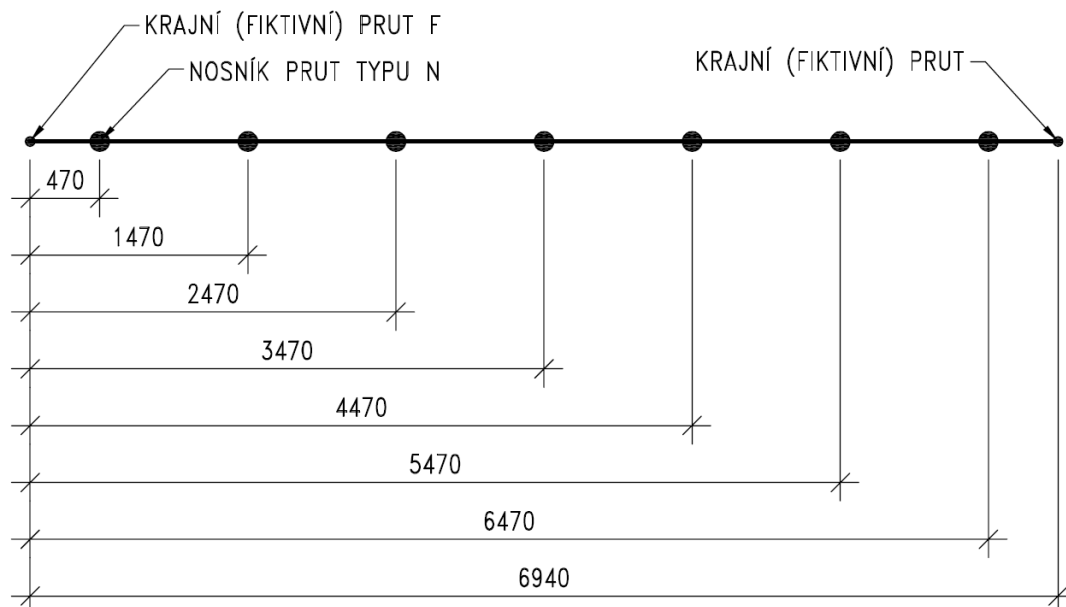
Pro jednotlivé kombinace zatížení byla příslušná zatížení ve výpočtu násobena součiniteli zatížení. Výběr rozhodujících kombinací proměnných zatížení vozidly byl proveden v programu EXCEL.

A.3. Vlastní statický výpočet

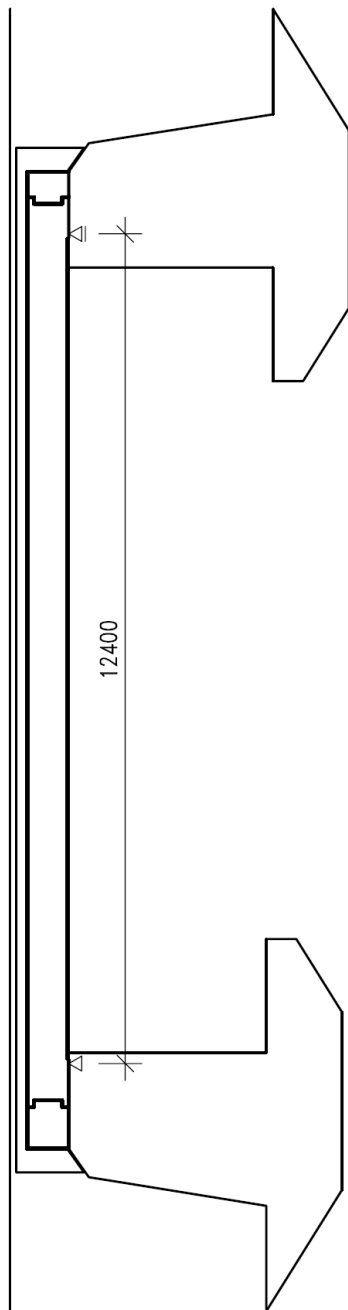
SCHEMA PŘÍČNÉHO ŘEZU



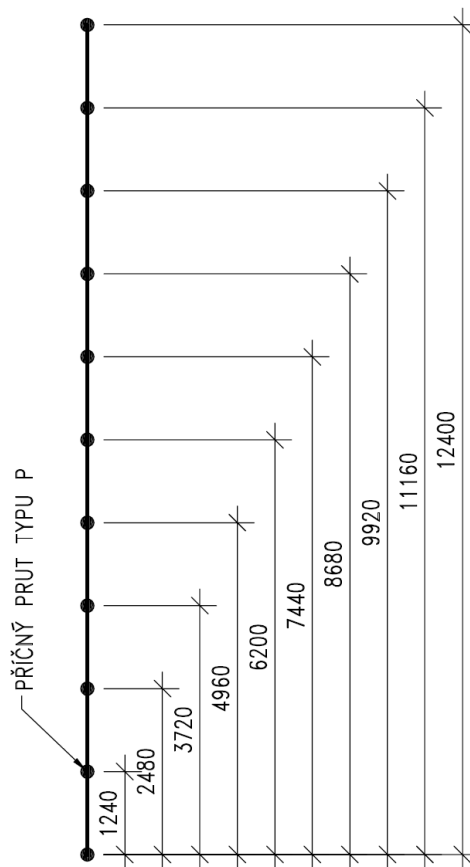
MODEL PŘÍČNÉHO ŘEZU



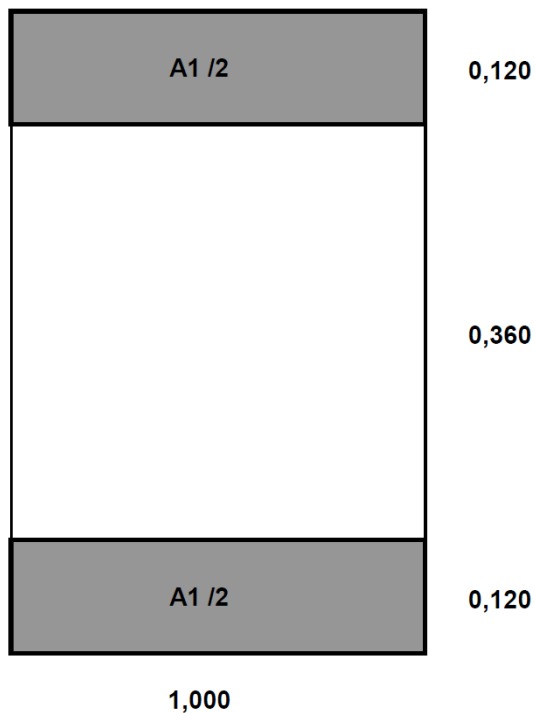
SCHEMA PODÉLNÉHO ŘEZU



MODEL PODÉLNÉHO ŘEZU



PŮVODNÍ PRŮŘEZ



Materiálové charakteristiky :

$E = 34000 \text{ MPa}$
 $G = 14783 \text{ MPa}$

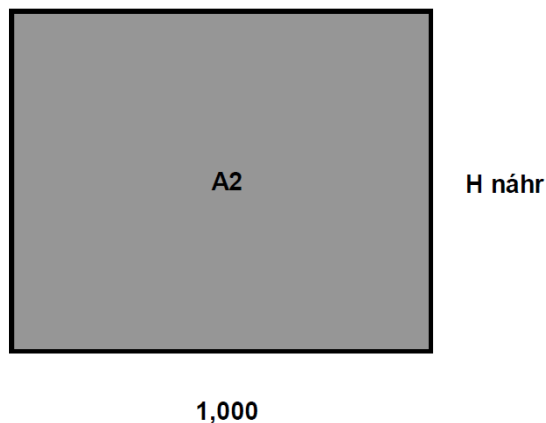
Průřezové charakteristiky :

$A = 0,240 \text{ m}^2$
 $I_z = 0,01411 \text{ m}^4$
 $I_{k, \text{teor}} = 0,01382 \text{ m}^4$

Koef. redukce I_k :

$k = 0,5$
 $I_{k, \text{red}} = 0,00691 \text{ m}^4$

NÁHRADNÍ PRŮŘEZ



Materiálové charakteristiky :

$E = 226714 \text{ MPa}$
 $G = 12070 \text{ MPa}$

Průřezové charakteristiky :

$A = 0,294 \text{ m}^2$
 $I_z = 0,00212 \text{ m}^4$
 $I_{k, \text{defor}} = 0,00847 \text{ m}^4$

Náhradní tloušťka :

$H_{\text{náhr}} = 0,294 \text{ m}$

* Náhradní materiálové a průřezové charakteristiky jsou vypočteny na základě rovnosti tuhosti v ohybu $E.I$, v kroucení $G.I_k$ a ve smyku $G.A$.

VÝPOČET MOMENTU ÚNOSNOSTI

SOUPIS PŘEDPÍNACÍCH LAN

Počet kabelů	Drátů v kabelu	Profil výztuže [mm]	Poloha výztuže [m]	Kotevní napětí [MPa]	Celkové ztráty [%]	Síla ve výztuži [MN]	Ohybový moment [MNm]
7	11	4,5	0,05	1325	30	1,136	0,057
2	12	4,5	0,05	1325	30	0,354	0,018
2	12	4,5	0,11	1325	30	0,354	0,039
2	7	4,5	0,55	1325	30	0,207	0,114
Celkem						2,050	0,227
Excentricita						0,111	[m]

Pontex s.r.o.

BETON ver.2.1 : Napeti zelezobetonoveho prurezu

Prurez : KA61-12m

B E T O N - zakladni cast

KBT = 10.00 [MPa]

ZB

BB

[m]

[m]

0.6000

0.9400

0.1000

0.6800

0.5000

0.9400

0.1000

0.9000

0.5000

0.7200

0.0600

0.9000

0.4900

0.6200

0.0500

0.9600

0.4200

0.2000

0.0000

0.9800

0.1800

0.2000

S I L O V E Z A T I Z E N I

Oh.moment

0.7010 MN.m

Norm.sila

-2.0500 MN

Poloha N

0.1110 m

*** **

V Y S L E D K Y

*** **

B E T O N

0.6000

-13.1946 MPa

0.0000

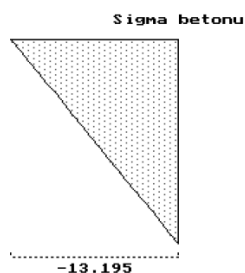
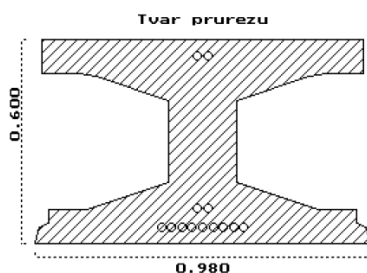
-0.0078 MPa ... stav dekomprese

----- Plny prurez -----

Fid = 0.315589

Jid = 0.01471404

ZTid.pr. = 0.2952



ZATÍŽENÍ A JEHO UMÍSTĚNÍ NA KONSTRUKCI

VÝPOČET ZATÍŽENÍ

Základní údaje:

teoretické rozpětí konstrukce:	12,400 m
šíře N.K., tj. šíře modelu:	6,940 m
celková tloušťka roznášecích vrstev:	0,310 m
vzdálenost okraje N.K. od okraje zatěžovacího prostoru:	0,700 m
šířka zatěžovacího prostoru:	5,700 m
vzdálenost konců N.K. od podepření:	0,000 m

VLASTNÍ TÍHA

zat.stav	zatížení	prvek	šířka	výška	délka	jedn. tíha	počet	kN
1	go	KA-61	0,306		12,400	26,0	7	691,484
celkem [kN]								691,484

OSTATNÍ STÁLÉ

zat.stav	zatížení	prvek	šířka	výška	délka	jedn. tíha	počet	kN
2	g-go	deska	6,050	0,280	12,400	25,0	1	525,140
		vozovka	5,700	0,095	12,400	25,0	1	167,865
		římsa*	0,666		12,400	25,0	1	206,460
		* v položce šířka je plocha příč. řezu obou říms						
celkem [kN]								899,465

Proměnné ZATÍŽENÍ

Proměnné zatížení dle ČSN 73 6222 bude stavěno na okraj zatěžovacího prostoru tak, aby vyvozovalo maximální ohybový moment v polovině rozpětí. Zatížení je bez dynamického součinitele.

SOUPIS ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

souřadnice vztažného bodu zatížení:

x = 0,0

z = 0,0

zatěž. stav č.	označení zatížení	popis prvku	tíha prvku [kN]	rozn.zatíž. q [kN/m2]	poč. zatíž. souř. x	poč. zatíž. souř. z	délka zat. Lx	šířka zat. Lz
1	GO	N.K.	691,484	-8,04	0,000	0,000	12,400	6,940
2	G-GO	most.svršek	899,465	-10,45	0,000	0,000	12,400	6,940
3	Vn2n	1.II.	50	-59,78	5,790	0,440	0,820	1,020
		2+3.II.	100	-65,21	5,790	2,440	0,820	1,870
		4.II.	50	-59,78	5,790	5,290	0,820	1,020
4	Vn3n	1.I.	25	-29,89	5,190	0,440	0,820	1,020
		2+3.I.	50	-32,61	5,190	2,440	0,820	1,870
		4.I.	25	-29,89	5,190	5,290	0,820	1,020
		1.II.	25	-29,89	6,390	0,440	0,820	1,020
		2+3.II.	50	-32,61	6,390	2,440	0,820	1,870
		4.II.	25	-29,89	6,390	5,290	0,820	1,020
5	Vnrov	pruh wi		-2,50	0,000	0,700	12,400	5,700
6	Vr6n	1.I.	150	-58,68	2,065	0,540	0,770	3,320
		2.I.	150	-58,68	3,565	0,540	0,770	3,320
		3.I.	150	-58,68	5,065	0,540	0,770	3,320

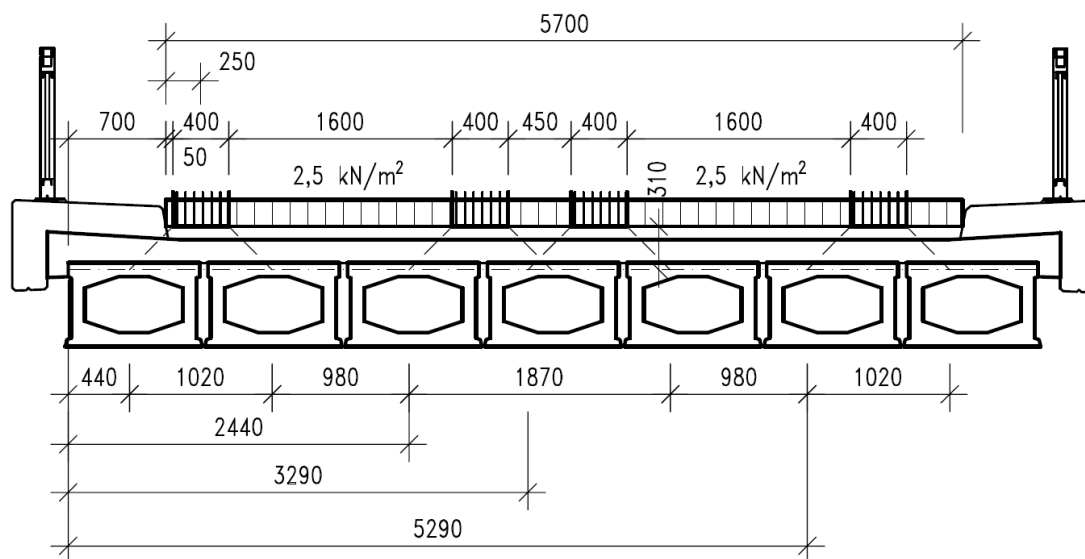
		4.I.	150	-58,68	6,565	0,540	0,770	3,320
		5.I.	150	-58,68	8,065	0,540	0,770	3,320
		6.I.	150	-58,68	9,565	0,540	0,770	3,320
7	Vr2n	1.II.	350	-418,46	5,790	0,440	0,820	1,020
		2.II.	350	-418,46	5,790	2,440	0,820	1,020
		1.I.	100	-148,72	8,790	0,540	0,820	0,820
		2.I	100	-148,72	8,790	2,540	0,820	0,820
8	Vr3n	1.II	175	-209,23	4,590	0,440	0,820	1,020
		1.III	175	-209,23	5,790	0,440	0,820	1,020
		2.II	175	-209,23	4,590	2,440	0,820	1,020
		2.III	175	-209,23	5,790	2,440	0,820	1,020
		1.I.	100	-148,72	7,590	0,540	0,820	0,820
		2.I	100	-148,72	7,590	2,540	0,820	0,820
9	Ve	1.I.	113,96	-58,68	0,000	1,390	0,585	3,320
		2.I.	150,00	-58,68	1,315	1,390	0,770	3,320
		3.I.	150,00	-58,68	2,815	1,390	0,770	3,320
		4.I.	150,00	-58,68	4,315	1,390	0,770	3,320
		5.I.	150,00	-58,68	5,815	1,390	0,770	3,320
		6.I.	150,00	-58,68	7,315	1,390	0,770	3,320
		7.I.	150,00	-58,68	8,815	1,390	0,770	3,320
		8.I.	150,00	-58,68	10,315	1,390	0,770	3,320
		9.I.	113,96	-58,68	11,815	1,390	0,585	3,320

Pozn: označení 2.III. znamená 2. řada kol zleva, 3. náprava odpředu

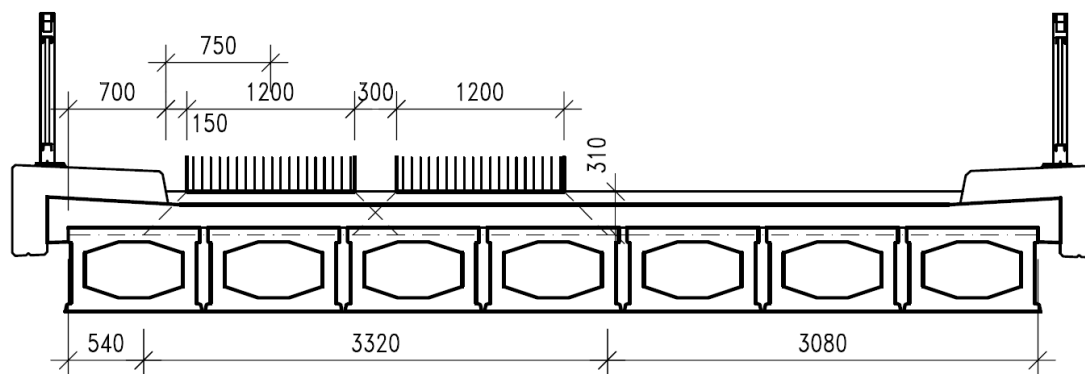
Vztažný bod zatížení je uvažován na levém okraji N.K. nad první podporou.

Části zatížení vozidly s odlehčujícími účinky byly odstraněny editací zatěžovacích souprav v programu ROSPRE.

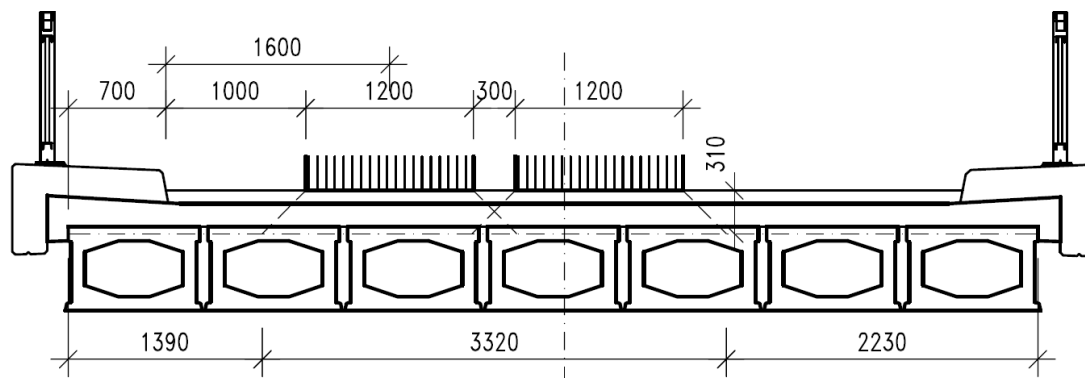
Vn-2n, 3n příčně – zadní náprava



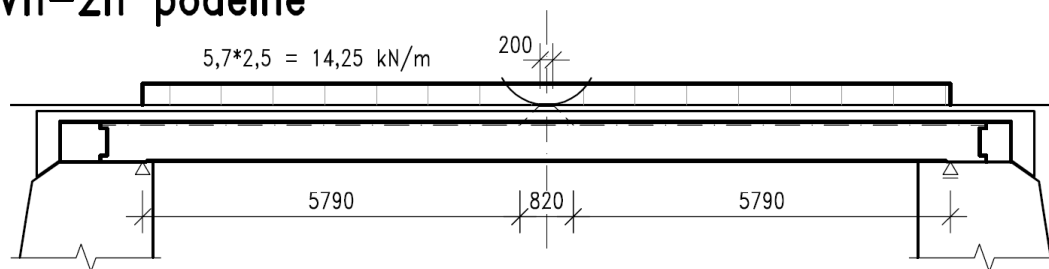
Vr-6n příčně



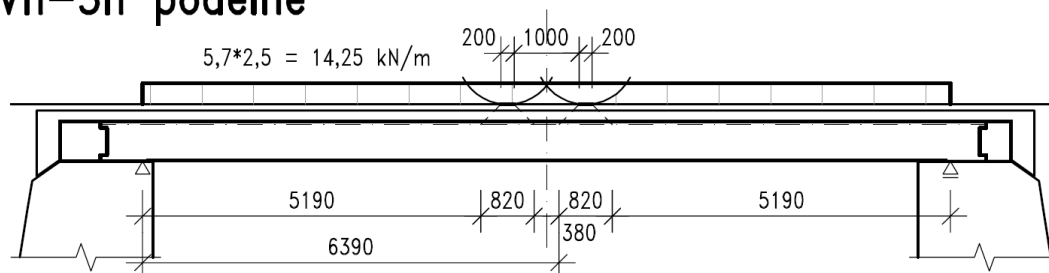
Ve – příčně



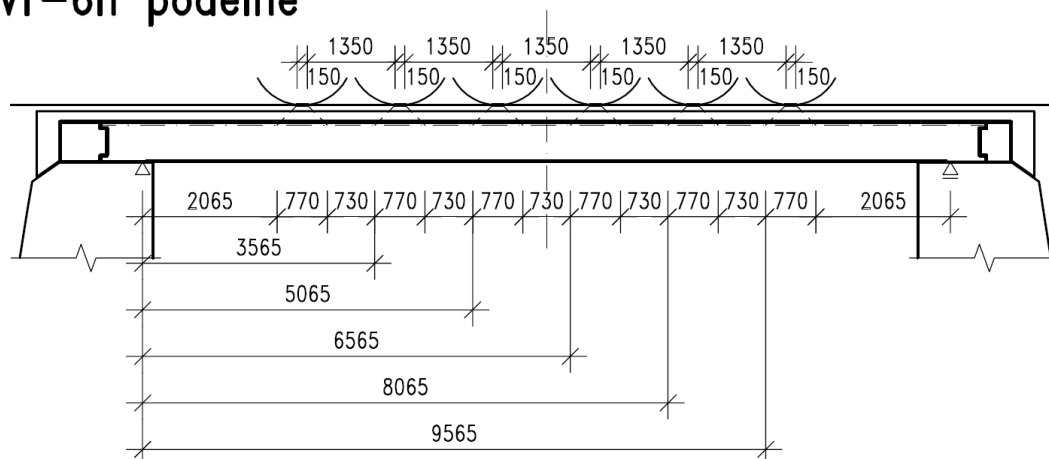
Vn-2n podélně



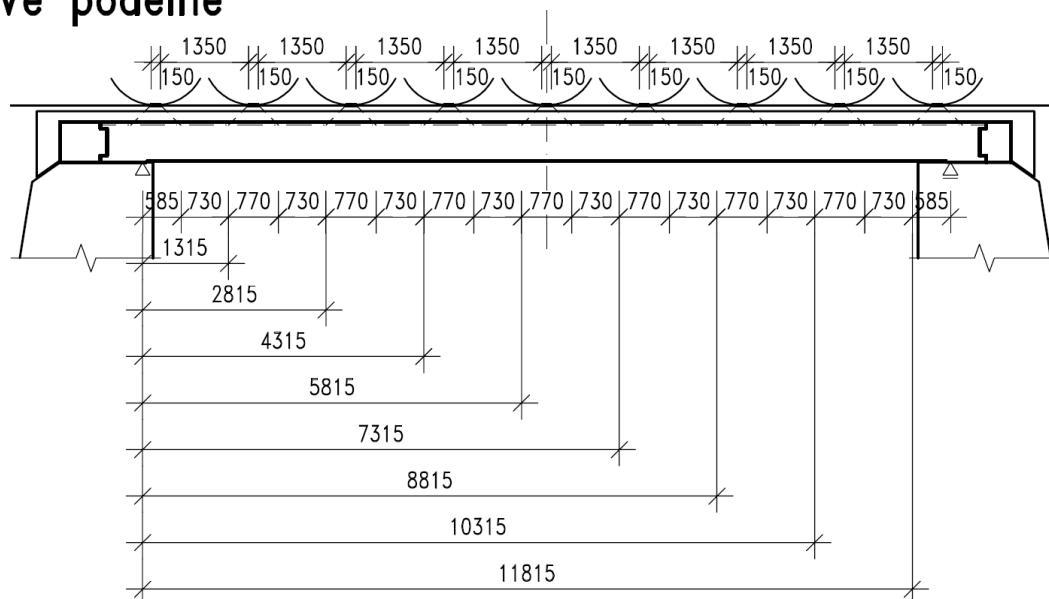
Vn-3n podélně



Vr-6n podélně



Ve podélně



VSTUPY A VÝSTUPY PROGRAMU ROSPRE

```

+-----+
| R O S P R E - ROSTy-PREprocesor |
| Verze 3,1 |
| (C)1990-93 V,Kvasnicka |
+-----+

```

System tramu spojených deskou - preprocesor programu DEFOR

GEOMETRIE

Pocet nosniku = 9

NOSNIKY									
Z	Prurez		Et	Ldh	Hdh	Edh	Ldd	Hdd	Edd
0,000	F		0,000	0,000	0,294	0,000	0,000	0,000	0,000
0,470	N		0,000	0,000	0,294	0,000	0,000	0,000	0,000
1,470	N		0,000	0,000	0,294	0,000	0,000	0,000	0,000
2,470	N		0,000	0,000	0,294	0,000	0,000	0,000	0,000
3,470	N		0,000	0,000	0,294	0,000	0,000	0,000	0,000
4,470	N		0,000	0,000	0,294	0,000	0,000	0,000	0,000
5,470	N		0,000	0,000	0,294	0,000	0,000	0,000	0,000
6,470	N		0,000	0,000	0,294	0,000	0,000	0,000	0,000
6,940	F		0,000	0,000	0,294	0,000	0,000	0,000	0,000

POLOHY PRICNYCH VAZEB

0,000000
1,240000
2,480000
3,720000
4,960000
6,200000
7,440000
8,680000
9,920000
11,160000
12,400000

sikmost pole [deg]=-45,000

PRUREZOVE CHARAKTERISTIKY - TYPY

JMENO	AX	AY	AZ	Ix	Iy	Iz
F	0,001000	0,001000	0,001000	0,000010	0,000010	0,000010
N	0,306000	0,245000	0,245000	0,024600	0,029700	0,014200

PRIDANA PRICNA ZTUZIDLA

CISLO VAZBY	TYP PRUREZU
1	F
11	F

PODPOROVE UZLY

NOSNIK	C	X OD POCATKU NOSNIKU
2		0,000
3		0,000
4		0,000
5		0,000
6		0,000
7		0,000
8		0,000
2		12,400
3		12,400
4		12,400
5		12,400
6		12,400
7		12,400
8		12,400

Zatezovací prostor: 0,000 - 6,940
S pruznym uložením nosniku se nepočita

FYZIKALNI DATA

Nosniky	: E= 34000,0	G= 14783,0
Deska, pricniky	: E= 226714,0	G= 12070,0

Tuhost desky se k manuálně zadáným pricným ztuzidlům pricita

ZATIZENI

UMISTENI ZATEZOVACICH SOUSTAV

ZS	Jmeno ZS	X	Z	Zkoseni [deg]
1	GO,ZSR	0,000	0,000	0,000
2	G-GO,ZSR	0,000	0,000	0,000
3	VN2N,ZSR	0,000	0,000	0,000
4	VN3N,ZSR	0,000	0,000	0,000
5	VNROV,ZSR	0,000	0,000	0,000
6	VR6N,ZSR	0,000	0,000	0,000
7	VR3N,ZSR	0,000	0,000	0,000
8	VR2N,ZSR	0,000	0,000	0,000
9	VE,ZSR	0,000	0,000	0,000

POPIS POUZITYCH ZATEZOVACICH SOUSTAV

Soustava:GO,ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 1

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-8,03527	0,000	0,000	12,400	6,940

Soustava:G-GO,ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 1

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-10,45209	0,000	0,000	12,400	6,940

Soustava:VN2N,ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 3

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-59,78001	5,790	0,440	0,820	1,020
-65,21455	5,790	2,440	0,820	1,870
-59,78001	5,790	5,290	0,820	1,020

Soustava:VN3N,ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 6

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-29,89001	5,190	0,440	0,820	1,020
-32,60728	5,190	2,440	0,820	1,870
-29,89001	5,190	5,290	0,820	1,020
-29,89001	6,390	0,440	0,820	1,020
-32,60728	6,390	2,440	0,820	1,870
-29,89001	6,390	5,290	0,820	1,020

Soustava:VNROV,ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 1

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-2,50000	0,000	0,700	12,400	5,700

Soustava:VR6N,ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 6

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-58,67626	2,065	0,540	0,770	3,320
-58,67626	3,565	0,540	0,770	3,320
-58,67626	5,065	0,540	0,770	3,320
-58,67626	6,565	0,540	0,770	3,320
-58,67626	8,065	0,540	0,770	3,320
-58,67626	9,565	0,540	0,770	3,320

Soustava:VR3N,ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 6

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-209,23000	4,590	0,440	0,820	1,020
-209,23000	5,790	0,440	0,820	1,020
-209,23000	4,590	2,440	0,820	1,020
-209,23000	5,790	2,440	0,820	1,020

-148,72100	7,590	0,540	0,820	0,820
-148,72100	7,590	2,540	0,820	0,820

Soustava:VR2N,ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 4

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-418,46010	5,790	0,440	0,820	1,020
-418,46010	5,790	2,440	0,820	1,020
-148,72100	8,790	0,540	0,820	0,820
-148,72100	8,790	2,540	0,820	0,820

Soustava:VE,ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 9

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-58,67626	0,000	1,390	0,585	3,320
-58,67626	1,315	1,390	0,770	3,320
-58,67626	2,815	1,390	0,770	3,320
-58,67626	4,315	1,390	0,770	3,320
-58,67626	5,815	1,390	0,770	3,320
-58,67626	7,315	1,390	0,770	3,320
-58,67626	8,815	1,390	0,770	3,320
-58,67626	10,315	1,390	0,770	3,320
-58,67626	11,815	1,390	0,585	3,320

V Y S L E D K Y

=====

VNITRNI SILY V PRUTECH

Prut	Uzel	ZS	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
75	83	1	,00	-16,80	,00	-53,14	,00	95,37
		2	,00	-21,85	,00	-69,12	,00	124,06
		3	,00	-16,61	,00	-25,07	,00	50,97
		4	,00	-13,03	,00	-24,35	,00	47,59
		5	,00	-4,19	,00	-13,64	,00	24,58
		6	,00	-18,74	,00	-62,73	,00	84,61
		7	,00	-22,29	,00	-72,11	,00	86,50
		8	,00	-19,55	,00	-70,30	,00	74,83
		9	,00	-25,77	,00	-83,78	,00	139,06

Prut	Uzel	ZS	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
65	72	1	,00	-11,58	,00	-56,81	,00	95,62
		2	,00	-15,07	,00	-73,90	,00	124,38
		3	,00	-15,94	,00	-28,34	,00	54,92
		4	,00	-11,18	,00	-27,40	,00	50,36
		5	,00	-2,71	,00	-14,65	,00	24,77
		6	,00	-19,12	,00	-78,00	,00	109,64
		7	,00	-29,59	,00	-93,78	,00	125,47
		8	,00	-31,61	,00	-92,10	,00	114,34
		9	,00	-16,75	,00	-95,88	,00	151,94

Prut	Uzel	ZS	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
55	61	1	,00	-8,95	,00	-60,14	,00	96,66
		2	,00	-11,64	,00	-78,23	,00	125,73
		3	,00	-13,90	,00	-31,13	,00	56,65
		4	,00	-9,52	,00	-29,95	,00	52,22
		5	,00	-2,10	,00	-15,47	,00	25,18
		6	,00	-14,02	,00	-94,30	,00	133,27
		7	,00	-26,64	,00	-119,39	,00	165,74
		8	,00	-39,22	,00	-119,85	,00	157,52
		9	,00	-11,60	,00	-106,79	,00	165,95

Prut	Uzel	ZS	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
45	50	1	,00	-6,01	,00	-61,88	,00	96,68
		2	,00	-7,82	,00	-80,49	,00	125,75
		3	,00	-16,81	,00	-32,43	,00	61,64
		4	,00	-9,83	,00	-31,22	,00	55,11
		5	,00	-1,48	,00	-15,78	,00	25,19
		6	,00	-10,24	,00	-108,18	,00	157,72
		7	,00	-25,06	,00	-143,60	,00	214,79
		8	,00	-70,20	,00	-144,18	,00	226,16
		9	,00	-10,73	,00	-113,46	,00	179,08

Prut	Uzel	ZS	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
------	------	----	----	----	----	----	----	----

35	39	1	,00	-2,46	,00	-61,58	,00	95,77
		2	,00	-3,20	,00	-80,10	,00	124,57
		3	,00	-12,32	,00	-31,59	,00	59,76
		4	,00	-7,35	,00	-30,66	,00	54,44
		5	,00	-,75	,00	-15,50	,00	24,77
		6	,00	-8,15	,00	-117,66	,00	181,49
		7	,00	-23,38	,00	-160,16	,00	259,37
		8	,00	-80,12	,00	-158,41	,00	280,49
		9	,00	-9,94	,00	-114,94	,00	187,90
Prut	Uzeľ	ZS	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
25	28	1	,00	1,72	,00	-59,49	,00	93,64
		2	,00	2,23	,00	-77,38	,00	121,80
		3	,00	-7,39	,00	-30,33	,00	56,36
		4	,00	-3,53	,00	-29,39	,00	51,97
		5	,00	,16	,00	-14,72	,00	23,88
		6	,00	-3,74	,00	-122,46	,00	199,61
		7	,00	-11,33	,00	-168,70	,00	289,27
		8	,00	-69,97	,00	-167,05	,00	314,80
		9	,00	-4,65	,00	-111,97	,00	188,97
Prut	Uzeľ	ZS	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
15	17	1	,00	9,50	,00	-56,80	,00	88,07
		2	,00	12,36	,00	-73,88	,00	114,55
		3	,00	-,49	,00	-28,38	,00	51,83
		4	,00	2,82	,00	-27,55	,00	47,72
		5	,00	2,23	,00	-13,79	,00	21,92
		6	,00	14,62	,00	-124,52	,00	203,10
		7	,00	27,31	,00	-171,17	,00	293,85
		8	,00	-33,25	,00	-171,38	,00	326,59
		9	,00	14,80	,00	-107,17	,00	176,73

VÝPIS VNITŘNÍCH SIL V PRŮŘEZU

ZS č.	prut zatížení	výpis momentů z programu ROSPRE (bez součinitelů zatížení)							moment celkem
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Go	95,4	95,6	96,7	96,7	95,8	93,6	88,1	661,8
2	G-Go	124,1	124,4	125,7	125,8	124,6	121,8	114,6	860,8
3	Vn2n	51,0	54,9	56,7	61,6	59,8	56,4	51,8	392,1
4	Vn3n	47,6	50,4	52,2	55,1	54,4	52,0	47,7	359,4
5	Vnrovn	24,6	24,8	25,2	25,2	24,8	23,9	21,9	170,3
6	Vr6n	84,6	109,6	133,3	157,7	181,5	199,6	203,1	1069,4
7	Vr3n	86,5	125,5	165,7	214,8	259,4	289,3	293,9	1435,0
8	Vr2n	74,8	114,3	157,5	226,2	280,5	314,8	326,6	1494,7
9	Ve	139,1	151,9	166,0	179,1	187,9	189,0	176,7	1189,6

základní údaje

průměr

M_{Rk}	701,0	701,0	701,0	701,0	701,0	701,0	701,0	701,0	701,00
koeficient stav. stavu	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
M_{Rk} - s vlivem teploty a smrštění	519,00	519,00	519,00	519,00	519,00	519,00	519,00	519,00	519,00
rozpětí nosniku [m]	12,40	12,40	12,40	12,40	12,40	12,40	12,40	12,40	12,40
dynam. souč. Vn	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
dynam. souč. Vr	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
dynam. souč. Ve	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05

součinitelé zatížení	
γ_G	1
γ_{Q1}	1

souč. kombinace	
ψ_{Q1}	0,75
ξ	1

ZATÍŽITELNOST NORMÁLNÍ - Vn

prut	1	2	3	4	5	6	7	min.
M_{Rk}	519,0	519,0	519,0	519,0	519,0	519,0	519,0	32
Go	95,4	95,6	96,7	96,7	95,8	93,6	88,1	
G-Go	124,1	124,4	125,7	125,8	124,6	121,8	114,6	
M_{Rk} zbytkový	299,6	299,0	296,6	296,6	298,7	303,6	316,4	
Vn2n	51,0	54,9	56,7	61,6	59,8	56,4	51,8	
Vn rovnoměrné	24,6	24,8	25,2	25,2	24,8	23,9	21,9	
dyn souč	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	
Vn2n vč. dyn.souč.	61,2	65,9	68,0	74,0	71,7	67,6	62,2	
Vn rovnoměrné vč.dyn.souč.	29,5	29,7	30,2	30,2	29,7	28,7	26,3	
vn	4,41	4,17	4,03	3,80	3,93	4,20	4,77	
zatížitelnost Vn2n	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	
Vn3n	47,6	50,4	52,2	55,1	54,4	52,0	47,7	
dyn souč	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	
Vn3n vč. dyn.souč.	57,1	60,4	62,7	66,1	65,3	62,4	57,3	

vn	4,61	4,42	4,26	4,10	4,19	4,45	5,05	
zatížitelnost Vn3n	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32

ZATÍŽITELNOST VÝHRADNÍ - Vr

prut	1	2	3	4	5	6	7	min.
M_{Rk}	519,0	519,0	519,0	519,0	519,0	519,0	519,0	
Go	95,4	95,6	96,7	96,7	95,8	93,6	88,1	
G-Go	124,1	124,4	125,7	125,8	124,6	121,8	114,6	
M_{Rk} zbytkový	299,6	299,0	296,6	296,6	298,7	303,6	316,4	
Vr6n	84,6	109,6	133,3	157,7	181,5	199,6	203,1	
dyn souč	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	
Vr6n vč. dyn.souč.	105,8	137,1	166,6	197,2	226,9	249,5	253,9	
vr	3,78	2,91	2,37	2,01	1,76	1,62	1,66	
Vrw	3,78	2,91	2,37	2,01	1,76	1,62	1,66	
Vr6n - výhradní zatížitelnost	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90

ZATÍŽITELNOST VÝJIMEČNÁ - Ve

prut	1	2	3	4	5	6	7	min.
M_{Rk}	519,0	519,0	519,0	519,0	519,0	519,0	519,0	
Go	95,4	95,6	96,7	96,7	95,8	93,6	88,1	
G-Go	124,1	124,4	125,7	125,8	124,6	121,8	114,6	
M_{Rk} zbytkový	299,6	299,0	296,6	296,6	298,7	303,6	316,4	
Ve	139,1	151,9	166,0	179,1	187,9	189,0	176,7	
dyn souč	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	
Ve vč. dyn.souč.	146,0	159,5	174,2	188,0	197,3	198,4	185,6	
koef. zatížitelnosti	2,74	2,50	2,27	2,10	2,02	2,04	2,27	
normové vozidlo [t]	180	180	180	180	180	180	180	
zatížitelnost Ve	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0	180

SOUPIS VÝSLEDNÝCH ZATÍŽITELNOSTÍ:

normální zatížitelnost Vn: **32 t**

výhradní zatížitelnost Vr: **90 t**

výjimečná zatížitelnost Ve: **180 t**

Posouzení spráhu jící desky

1) smřtém betonu desky

$$\epsilon_{cs,t} = 1,15 \cdot 10^{-4} \quad (\text{pro stáří betonu 50 let})$$

$$E = 32000 \text{ MPa} \quad (\text{modul pružnosti betonu uvažován stejný pro nosník i desku})$$

$$A_d = 0,22 \cdot 1 = 0,22 \text{ m}^2 \quad (\text{plocha spráhu jící desky nad nosníkem})$$

1a) primární účinek

$$\sigma = \epsilon_{cs,t} \cdot E = 1,15 \cdot 10^{-4} \cdot 32000 = 5,92 \text{ MPa}$$

síla v desce působící v jejím těžišti

$$N = \sigma \cdot A_d = 5,92 \cdot 0,22 = 1302,4 \text{ kN} \quad (\text{tah})$$

1b) sekundární účinek

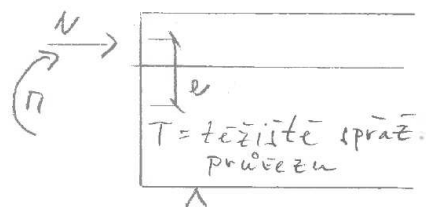
$$\text{sprážený průřez} \quad A_i = 0,526 \text{ m}^2 \quad e_h = 0,349 \text{ m}$$

$$I_{x,i} = 3,6595 \cdot 10^{-2} \text{ m}^4 \quad e_d = 0,471 \text{ m}$$

$$e = 0,239 \text{ m}$$

$$N = -1302,4 \text{ kN} \quad (\text{tlak})$$

$$M = -1302,4 \cdot 0,239 = -311,3 \text{ kNm}$$



celkový průběh napětí od smřtému

$$\text{horní vláčna desky: } \frac{1302,4}{0,22} + \frac{-1302,4}{0,526} + \frac{-311,3}{3,6595 \cdot 10^{-2}} \cdot 0,349 = 0,475 \text{ MPa (tah)}$$

$$\text{dolní vláčna desky: } \frac{1302,4}{0,22} + \frac{-1302,4}{0,526} + \frac{-311,3}{3,6595 \cdot 10^{-2}} \cdot (0,349 - 0,22) = 2,346 \text{ MPa (tah)}$$

$$\text{dolní vláčna nosníku: } \frac{-1302,4}{0,526} + \frac{311,3}{3,6595 \cdot 10^{-2}} \cdot 0,471 = 1,53 \text{ MPa (tah)}$$

$$\text{celková tahová síla v desce od smřtému} \quad N = 0,22 \cdot \frac{0,475 + 2,346}{2} = 310,31 \text{ kN}$$

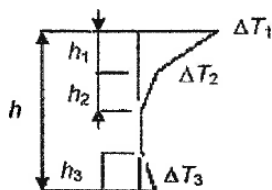
2) STANOVENÍ VLIVU NEROVNOMĚRNÉ ZMĚNY TEPLOTY

3. typ: betonové nosné konstrukce

$h = 0,820$ m	modul pružnosti betonu = 32000 MPa
$b = 1,000$ m (působící šířka desky)	poloha těžiště id. spřaž. průřezu zdola = 0,471 m
$h_{\text{desky}} = 0,220$ m	poloha těžiště id. spřaž. průřezu shora = 0,349 m
$l. \text{ svršku} = 0,100$ m	plocha ideálního spřaž. průřezu $A_i = 0,526$ m ²
moment setrvačnosti ideálního spřaž. průřezu $I_i = 3,66E-02$ m ³	

2a) Oteplení

h	ΔT_1	ΔT_2	ΔT_3
m	°C		
0,2	8,5	3,5	0,5
0,4	12,0	3,0	1,5
0,6	13,0	3,0	2,0
0,8	13,0	3,0	2,5



Výpočet h_i a interpolace oteplení:

$h_1 = 0,150$ m	$\Delta T_1 = 13,00$ °C
$h_2 = 0,246$ m	$\Delta T_2 = 3,00$ °C
$h_3 = 0,200$ m	$\Delta T_3 = 2,50$ °C

$h \geq h_1 + h_2 + h_3$ VYHOVUJE

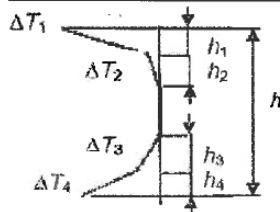
součinitel teplotní roztažnosti $\alpha = 1,20E-05$

$\epsilon_0 = 1,56E-04$	Primární účinky napjatosti
$\epsilon_1 = 3,60E-05$	$\sigma_{hd} = -4,99$ MPa
$\epsilon_2 = 0$	$\sigma_{dd} = -1,07$ MPa
$\epsilon_3 = 0$	$\sigma_{dn} = -0,96$ MPa
$\epsilon_4 = 3,00E-05$	

$\epsilon_1 = 9,60E-05$	$z_1 = 0,059$ m
$\epsilon_2 = 1,20E-05$	$z_2 = 0,232$ m
$\epsilon_3 = 2,00E-05$	$z_3 = 0,753$ m

2b) Ochlazení

h	ΔT_1	ΔT_2	ΔT_3	ΔT_4
m	°C			
0,2	-2,0	-0,5	-0,5	-1,5
0,4	-4,5	-1,4	-1,0	-3,5
0,6	-6,5	-1,8	-1,5	-5,0
0,8	-7,6	-1,7	-1,5	-6,0
1,0	-8,0	-1,5	-1,5	-6,3
1,5	-8,4	-0,5	-1,0	-6,5



Výpočet h_i a interpolace ochlazení:

$h_1 = 0,164$ m	$\Delta T_1 = -7,64$ °C
$h_2 = 0,200$ m	$\Delta T_2 = -1,68$ °C
$h_3 = 0,200$ m	$\Delta T_3 = -1,50$ °C
$h_4 = 0,164$ m	$\Delta T_4 = -6,03$ °C

$h \geq h_1 + h_2 + h_3 + h_4$ VYHOVUJE

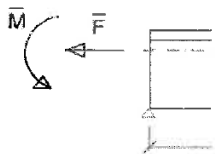
součinitel teplotní roztažnosti $\alpha = 1,20E-05$

$\epsilon_0 = -9,17E-05$	Primární účinky napjatosti
$\epsilon_1 = -2,02E-05$	$\sigma_{hd} = 2,93$ MPa
$\epsilon_2 = 0$	$\sigma_{dd} = 0,61$ MPa
$\epsilon_3 = 0$	$\sigma_{dn} = 2,32$ MPa
$\epsilon_4 = -1,80E-05$	
$\epsilon_5 = -7,24E-05$	

$\epsilon_1 = -5,59E-05$	$z_1 = 0,065$ m
$\epsilon_2 = -1,34E-05$	$z_2 = 0,231$ m
$\epsilon_3 = -1,20E-05$	$z_3 = 0,589$ m
$\epsilon_4 = -4,52E-05$	$z_4 = 0,754$ m

Integrace sil, a stanovení ohybového momentu

Konvence pro oteplení



$$F_1 = 460,80 \text{ kN}$$

$$F_2 = 94,46 \text{ kN}$$

$$F_3 = 128,00 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_1 = 683,26 \text{ kN tah}$$

$$M = 92,76 \text{ kNm dle konvence na obrázku}$$

kladná hodnota odpovídá konvenci na obrázku

Stanovení sekundární napjatosti:

$$\sigma_{hd} = 2,18 \text{ MPa} \quad \sigma_{hd,celk} = -2,81$$

$$\sigma_{dd} = 1,63 \text{ MPa} \quad \sigma_{dd,celk} = 0,55$$

$$\sigma_{dn} = 0,11 \text{ MPa} \quad \sigma_{dn,celk} = -0,85$$

Integrace sil, a stanovení ohybového momentu

$$F_1 = -293,47 \text{ kN}$$

$$F_2 = -86,02 \text{ kN}$$

$$F_3 = -76,80 \text{ kN}$$

$$F_4 = -237,10 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_1 = -693,39 \text{ kN tlak}$$

$$M = 20,93 \text{ kNm kladná hodnota odpovídá konvenci na obrázku}$$

Stanovení sekundární napjatosti:

$$\sigma_{hd} = -1,12 \text{ MPa} \quad \sigma_{hd,celk} = 1,82$$

$$\sigma_{dd} = -1,24 \text{ MPa} \quad \sigma_{dd,celk} = -0,64$$

$$\sigma_{dn} = -1,59 \text{ MPa} \quad \sigma_{dn,celk} = 0,73$$

5) Návrh výztuže desky

vliv smrtěni $N = 310,31 \text{ kN/m}$ (horní + dolní vrstva)

vliv teploty $N = 1,0163 \cdot \frac{1,82}{2} = 148,33 \text{ kN/m}$ (horní vrstva)

3a) Dolní vrstva

$N = \frac{310,31}{2} = 155,16 \text{ kN}$, povolené max. napětí ve výztuži
240 MPa (B500B)

$$A_s = \frac{0,15516}{240} = 5,54 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

návrh - oblast koncových průřezů a nových čel

Ø 10 po 200 mm protřídlati Ø 16 po 200 =>

5 Ø 10 + 5 Ø 16 /bm

běžný úsek 10 Ø 10 /bm

3b) horní vrstva

$$N = \frac{310,31}{2} + 148,33 = 303,5 \text{ kN} \Rightarrow A_s = \frac{0,3035}{240} = 0,00108 \text{ m}^2$$

návrh - oblast koncových průřezů a nových čel

Ø 12 po 200 mm protřídlati Ø 16 po 200 mm =>

5 Ø 12 + 5 Ø 16 /bm

běžný úsek 10 Ø 12 /bm

3c) příčná výztuž

$$\mu_{min} = 0,12 \%$$

$$A_{smin} = \frac{0,12}{100} \cdot 0,22 \cdot 1 = 4,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

návrh horní i dolní výztuž Ø 10 / 150

3d) Přenos podélného smyku mezi deskou a nosníky
V koncové oblasti přenašit smyk beton (vyztužený)
nových čel v kombinaci s vlepovými kotvami
Ø 10 min. počet 6 ks/m². Ve střední části
přenašit zatížením vlepové kotvy Ø 10 min. 4 ks/m²
Počet kotev odpovídá požadavku TP 54.

A.4. Závěr

Statický výpočet obsahuje pouze nejdůležitější tisky, ostatní data jsou uložena u zpracovatele výpočtu – firmy Pontex spol. s r.o. Posouzena byla nosná konstrukce, v případě spodní stavby či založení nedojde k navýšení zatížení či změně statického působení, proto tyto části nebyly posouzeny.

Posudek dle platné ČSN 73 6222 byl proveden metodou **V-CZEN** – zatížitelnost mostů navržených podle původních ČSN a jiných předpisů než ČSN EN nebo ČSN P ENV – zatížitelnost stanovená metodou – **V - zatížitelnost stanovená podrobným statickým výpočtem.**

Zatížitelnost odpovídá dobrému stavu předpínací výztuže bez oslabení její průřezové plochy a stavu po rekonstrukci s dosažením stavebního stavu III – dobrý. V případě, že v rámci stavby dojde ke zjištění horšího stavu konstrukce, bude nutné provést úpravu statického výpočtu.

Zatížitelnost	Zatížitelnost celková [tuny]	Zatížitelnost na nápravu [tuny]
Vn – normální; V-CZEN 32	32	24,0 (rozhoduje)
Vr – výhradní; V-CZEN 80	90	19,0
Ve – výjimečná; V-CZEN 196	180	

Srpen roku 2016

Ing. Jan Borový