




Číslo zakázky:	22 119 00		 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038	
Schválil:	Ing. Petr SOUČEK <i>[Signature]</i>	Zodp. projektant:		Ing. Tomáš MÍČKA <i>[Signature]</i> 606644442, tmi@pontex.cz
Tech. kontrola:	Ing. Vladimír JUNEK <i>[Signature]</i> vju@pontex.cz	Vypracoval:		Bc. Ondřej MOHYLA <i>[Signature]</i> 774130807, omo@pontex.cz

Objednatel:	MeÚ Litvínov	Obec:	Litvínov	Kraj:	Ústecký
Průzkum pro vyhotovení zatížitelnosti Litvinov-25 Most přes Divoký potok u restaurace u Partika				Datum	Stupeň
				04/2023	TP
				Souprava	Označ. přílohy

# **PRŮZKUM PRO VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI**

**Most ev. číslo Litvínov - 25**

**Most přes Divoký potok u restaurace U Partika**

**PONTEX 2023**

## OBSAH

ÚVOD.....	3
<b>1. ZÁKLADNÍ POPIS MOSTNÍHO OBJEKTU .....</b>	<b>4</b>
1.1. ZÁKRES POLOHY MOSTNÍ KONSTRUKCE .....	6
<b>2. PRŮZKUM PRO VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI .....</b>	<b>8</b>
2.1. OVĚŘENÍ STAVU A OSLABENÍ BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE .....	9
2.1.1. Fotodokumentace.....	11
2.1.2. Shrnutí výsledků ověření stavu a oslabení betonářské výztuže .....	14
2.2. OVĚŘENÍ TLOUŠŤKY A POLOHY KRYCÍ BETONOVÉ VRSTVY .....	15
2.2.1. Popis zkoušek ověření tloušťky a polohy krycí vrstvy .....	15
2.2.2. Shrnutí výsledků ověření tloušťky a polohy betonářské výztuže.....	18
<b>3. ZÁVĚR PRŮZKUMU PRO VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI .....</b>	<b>19</b>

## ÚVOD

V lednu a březnu 2023 byl pracovníky firmy Pontex spol. s r.o. proveden průzkum pro výpočet zatížitelnosti dle objednávky č. KT/11971/22

Rozsah průzkumu byl proveden v takové míře, aby bylo možné provést výpočet zatížitelnosti.

V terénu byly provedeny tyto práce:

- stavební zaměření mostní konstrukce viz str. 7 a 8,
- zjištění stavu betonářské výztuže,
- ověření polohy a množství betonářské výztuže,
- ověření tloušťky desky,
- fotodokumentace.

Následně byl proveden statický výpočet zatížitelnosti obou posuzovaných celků. Ten je přiložen jako příloha č.1 na konci toho elaborátu. Statický výpočet vypracoval Ing. Marek Vokál PhD.

## 1. ZÁKLADNÍ POPIS MOSTNÍHO OBJEKTU

Most převádí silnici v ulici Mezibořská a silnici III/2564. Konstrukce mostu sestává ze 3 samostatných celků.

**Celek „1“** začínající na návodní straně a končí po cca 14 metrech. Tato část převádí silnici v ulici Mezibořská přes Divoký potok. Nosnou konstrukci tvoří železobetonová deska tloušťky 200 mm. Opěry jsou plně masivní z nepravidelných kamenných kvádrů.

**Celek „2“** navazuje na celek „1“. Ten překonává část prostoru mezi křížením silnic, není přímo pojížděný, ale může na něj být odstaveno vozidlo – není zde fyzicky zabráněno vjetí vozidla na most. Jeho délka je přibližně 32 m. Nosnou konstrukci tvoří také železobetonová deska ovšem tloušťky 120 mm. Spodní stavba je stejná jako u konstrukčního celku „1“.

**Celek „3“** je ve správě SSÚD a nebyl součástí průzkumu. Nosná konstrukce je opět železobetonová deska.

Zadržný systém tvoří na vtokové i výtokové části dvoumadlové ocelové zábradlí.



*Šířkové uspořádání na mostě - pohled po směru staničení*



*Podhled nosné konstrukce*

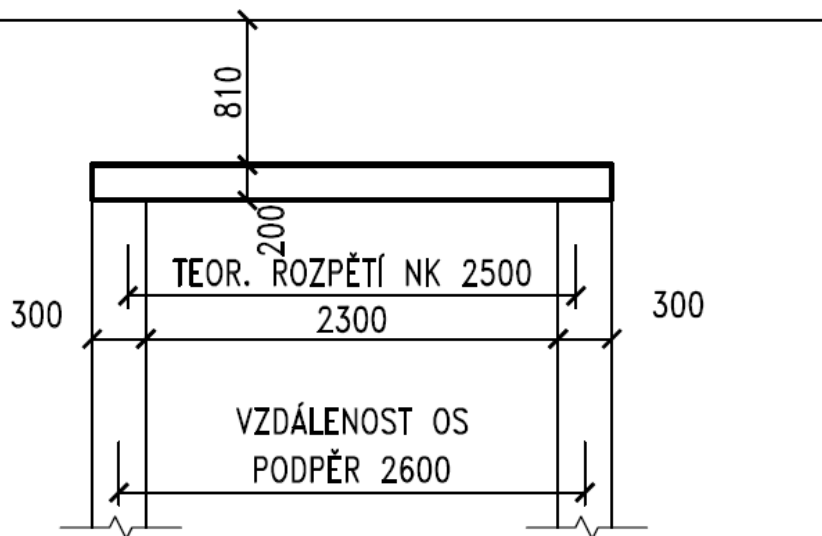


*Pohled na most zprava*

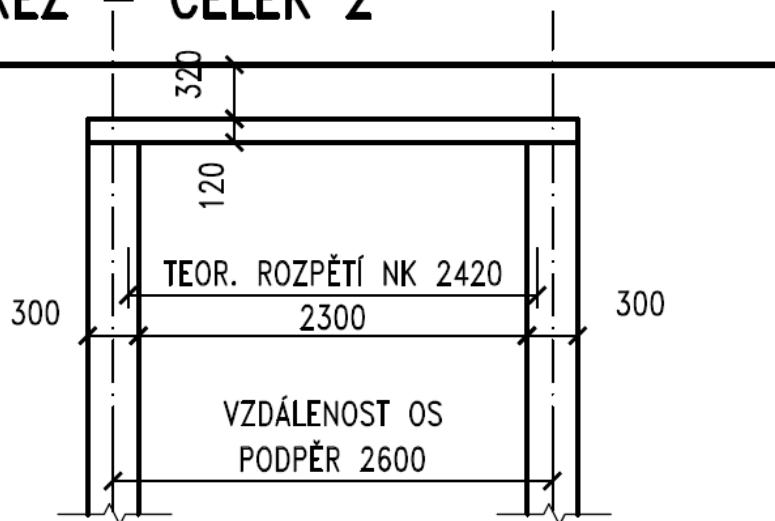
### 1.1. ZÁKRES POLOHY MOSTNÍ KONSTRUKCE



## PODÉLNÝ ŘEZ – CELEK 1



## PODÉLNÝ ŘEZ – CELEK 2





## **2. PRŮZKUM PRO VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI**

V rámci průzkumu byl zjišťován typ betonářské výztuže, její stav a rozmístění na konstrukci. Následně byla prohlédnuta celá nosná konstrukce a bylo statisticky vyhodnoceno množství oslabené výztuže. Poté byly stavebně oměřeny rozměry mostu.

Kvalita betonu nosné konstrukce byla odborným odhadem určena na **C20/25**. Třemi návrty v celku „1“ a třemi v celku „2“ se zjistila tloušťka železobetonové desky. U celku „2“ byla zjištěná tloušťka desky 120 mm, u celku „1“ 200 mm. Spodní stavba ve statickém výpočtu nerozhoduje.

## 2.1. OVĚŘENÍ STAVU A OSLABENÍ BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE

Každá sonda byla provedena tak, že byl obnažen prut výztuže, který byl následně očištěn od koroze drátěným kartáčem. V nejvíce oslabeném místě byl změřen průměr daného prutu posuvným měřítkem. Následně bylo zhodnoceno oslabení průřezu daného prutu. Celkově bylo na obou zkoumaných celcích provedeno 9 sond k betonářské výztuži.

Místo	Popis zkoušené části konstrukce	Popis výztuže	typ výztuže Ø výztuže krytí (C) zjištěné průzkumem [mm]	Vyhodnocení
OV 1	Konstrukční celek „2“, nosná konstrukce, cca 33 m od výtoku z mostu v blízkosti kanalizační vpusti	podélná	hladká Ø 10 C=-	Oslabení 15 %
OV2	Konstrukční celek „2“, nosná konstrukce, cca 33,5 m od výtoku z mostu, v blízkosti kanalizační vpusti	podélná	hladká Ø 10 C=-	Oslabení až 100 %
OV3	Konstrukční celek „2“, nosná konstrukce, cca 33,5 m od výtoku z mostu, v blízkosti kanalizační vpusti	podélná	hladká Ø 10 C=15 mm	Oslabení až 100 %
OV4	Konstrukční celek „2“, nosná konstrukce, cca 36,0 m od výtoku z mostu	podélná	hladká Ø 10 C=8	Bez oslabení
OV5	Konstrukční celek „2“, nosná konstrukce, cca 44,0 m od výtoku z mostu	podélná	hladká Ø 10 C=5	Oslabení 60 % (Ø 6,5 mm)
OV6	Konstrukční celek „2“, nosná konstrukce, cca 44,0 m od výtoku z mostu	podélná	hladká Ø 10 C=10	Bez oslabení
OV7	Konstrukční celek „1“, nosná konstrukce, cca 2,0 m od výtoku do mostu	podélná	hladká Ø 15 C=15 mm	Oslabení 13 % (Ø 14 mm)

OV8	Konstrukční celek „1“, nosná konstrukce, cca 10,0 m od vtoku do mostu	podélná	hladká Ø 15 C=10 mm	Oslabení 13 % (Ø 14 mm)
OV9	Konstrukční celek „1“, nosná konstrukce, cca 6,0 m od vtoku do mostu	podélná	hladká Ø 15 C=19 mm	Bez oslabení

### 2.1.1. FOTODOKUMENTACE



Zkušební místo OV1



Zkušební místo OV2



Zkušební místo OV3



Zkušební místo OV4



Zkušební místo OV 6



Zkušební místo OV 7



Zkušební místo OV 8



Zkušební místo OV 9

### 2.1.2. SHRnutí VÝSLEDKŮ OVĚŘENÍ STAVU A OSLABENÍ BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE

Ověření stavu a oslabení betonářské výztuže bylo provedeno na 9 zkušebních místech nosné konstrukce. Ta byla lokalizována jak do míst, kde lze očekávat oslabení průřezu výztuže, tzn. do míst průsaků, separace krycí vrstvy, trhlin nad korodující výztuží, průsaků koroze, apod., tak do míst bez zjevného porušení.

Z ověření stavu betonářské výztuže se do statického výpočtu uvažují následující skutečnosti:

#### **Konstrukční celek „2“**

Typ výztuže: hladká

Průměr výztuže: 10 mm

Průměrné oslabení výztuže: 15 %

#### **Konstrukční celek „1“**

Typ výztuže: hladká

Průměr výztuže: 15 mm

Průměrné oslabení výztuže: 2 %

## **2.2. OVĚŘENÍ TLOUŠŤKY A POLOHY KRYCÍ BETONOVÉ VRSTVY**

### **2.2.1. POPIS ZKOUŠEK OVĚŘENÍ TLOUŠŤKY A POLOHY KRYCÍ VRSTVY**

Ověření tloušťky krycí betonové vrstvy výztuže bylo provedeno nedestruktivně pomocí systému Hilti Ferrosan PS 200 (monitor PS 200 M a snímač PS 200 S)

Bylo prováděno liniové skenování na nosné konstrukci pro zjištění tloušťky krycí betonové vrstvy betonářské. Celkem bylo provedeno 2 liniové měření.

#### **Popis nedestruktivních metod pro stanovení tl. krycí vrstvy**

##### **Skenování v pásu - snímky („FQ“) přístrojem Hilti Ferrosan PS 200**

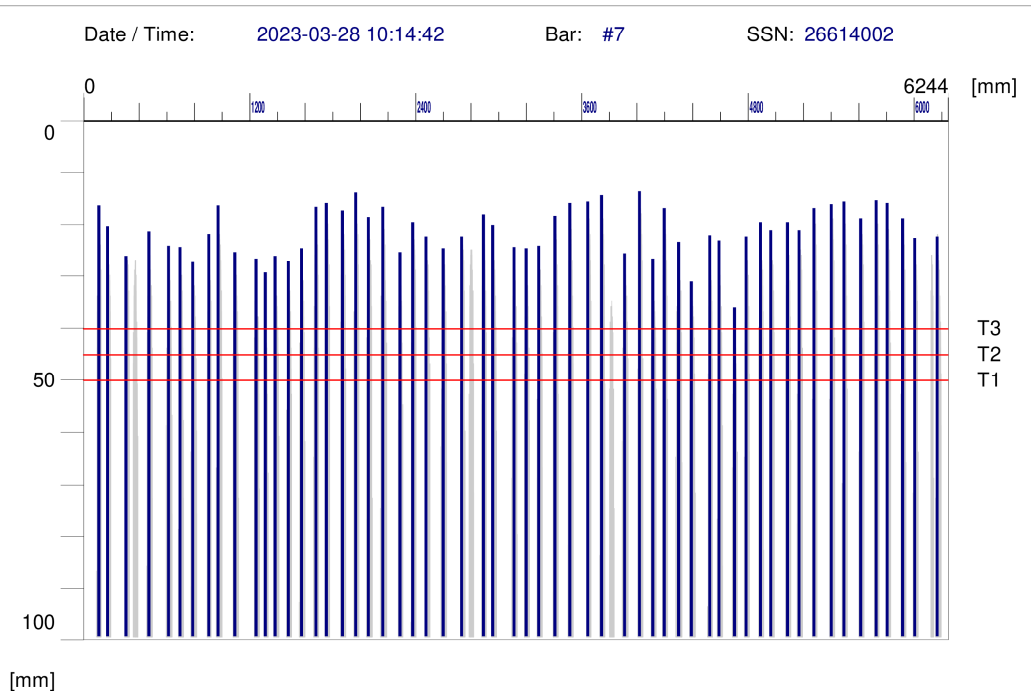
Po povrchu vyšetřovaného prvku byl plynule posouván snímač PS 200 S. Přístroj akusticky indikuje výztuž uloženou příčně na směr posunu sondy a zaznamenává její polohu staničením od zvoleného počátku a hloubkou uložení, tj. tloušťkou krycí betonové vrstvy. Přístroj umožňuje získání grafu rozmístění výztuže v hloubce 0 – 100 mm, jejich uložení do paměti a následné zpracování na počítači.

	Poloha zkoušené části konstrukce (výztuže)	Typ výztuže	Zjištěné hodnoty betonářské výztuže
<b>FQ 1</b>	Konstrukční celek „2“, nosná konstrukce, cca 27 - 33 m od výtoku z mostu	podélná	Krytí 10 - 30 mm průměrná hodnota 15 mm výztuž po 100 mm
<b>FQ 2</b>	Konstrukční celek „1“, nosná konstrukce, pojezd po celé šířce mostu	podélná	10 – 50 mm průměrná hodnota 20 mm výztuž po 118 mm



**FQ1**

**Quickscan:** FQ005641.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	14 mm	T1:	50 mm
Maximum Coverage:	36 mm	#Bars at T1:	58
Mean Coverage:	21 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	5 mm	#Bars at T2:	58
Cut-Off:	100 mm	T3:	40 mm
#Bars at Cut-Off::	58	#Bars at T3:	58

Customer: MÚ Litvínov

Location: Litvínov

Operator: Bc. O.Mohyla

Comment:

Příčný pojezd po podhledu desky konstrukčního celku "2" - podélná výztuž.

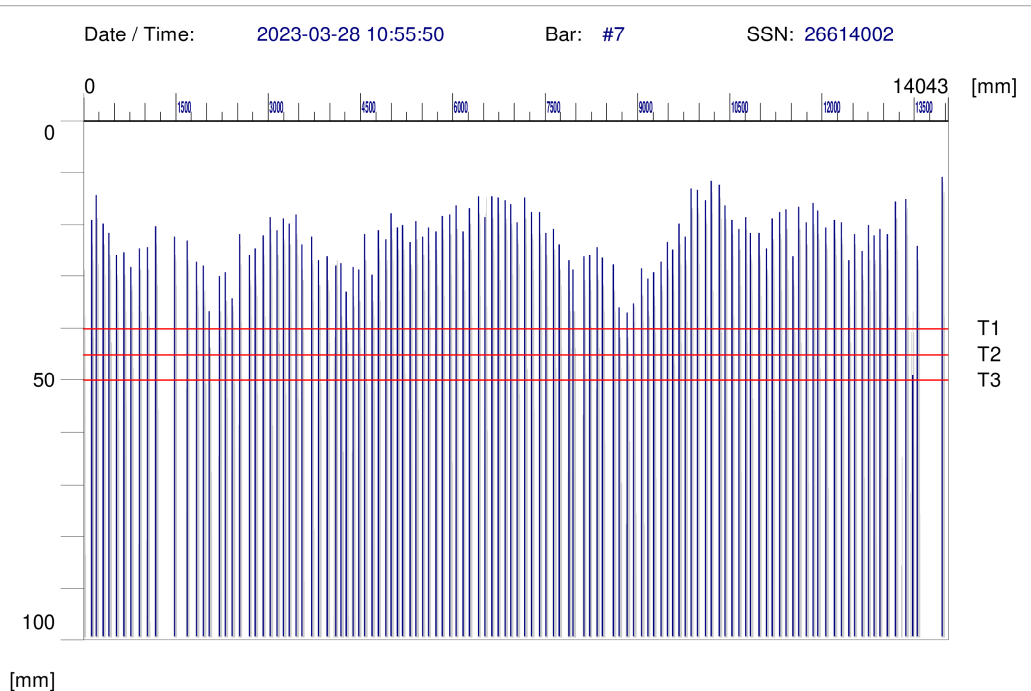
File Storage: C:\Users\Ondřej Mohyla\Prace\2022\22\_119\_00 MeU Litvinov\_05-diagn\_22\_a\_25-zatiz\PRJ\_omo\_litvinov\_partik\diag2\ferro\FQ005641.XFF

Project:

1 / 1

**FQ2**

**Quickscan:** FQ005642.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 11 mm	T1: 40 mm
Maximum Coverage: 49 mm	#Bars at T1: 118
Mean Coverage: 22 mm	T2: 45 mm
Standard Deviation: 6 mm	#Bars at T2: 118
Cut-Off: 100 mm	T3: 50 mm
#Bars at Cut-Off: 119	#Bars at T3: 119

Customer: MÚ Litvínov

Location: Litvínov

Operator: ---

Comment:

Příčný pojezd po podhledu desky konstrukčního celku "1" - podélná výztuž.

File Storage: C:\Users\Ondřej Mohyla\Prace\2022\22\_119\_00 MeU Litvinov\_05-diagn\_22\_a\_25-zatiz\PRJ\_omo\_litvinov\_partik\diag2\ferro\FQ005642.XFF

Project:

1 / 1

**2.2.2. SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ OVĚŘENÍ TLOUŠŤKY A POLOHY BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE**

Pro statický výpočet byly zjištěny tyto skutečnosti:

**Konstrukční celek „2“**

Výztuž á 100 mm

Krytí výztuže: 15 mm

**Konstrukční celek „1“**

Výztuž á 118 mm

Krytí výztuže: 20 mm

### **3. ZÁVĚR PRŮZKUMU PRO VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI**

Autorem statického přepočtu je Ing. Marek Vokál PhD. Ve výpočtu byly zohledněny veškeré skutečnosti zjištěné během průzkumu. Statický výpočet je přiložen na konci toho elaborátu jako příloha č.1.

Výsledky výpočtu zatížitelnosti:

<b><u>Konstrukční celek „2“</u></b>	<b><u>Konstrukční celek „1“</u></b>
- <b>V<sub>n</sub> = 1 t</b>	<b>V<sub>n</sub> = 8 t</b>
- <b>V<sub>r</sub> = 1 t</b>	<b>V<sub>n</sub> = 9 t</b>
- <b>V<sub>e</sub> = - t</b>	<b>V<sub>n</sub> = - t</b>
- <b>Maximální nápravový tlak 0,7 t</b>	<b>Maximální nápravový tlak 7,2 t</b>

Z výpočtu zatížitelnosti vyplývá, že v ulici Mezibořská (celek „1“) je nutné osadit svislé dopravní značky omezující zatížitelnost mostu B13 (8 t) + E12 (9 t).

Plochu mezi ulicí Mezibořská a silnicí č. III/2564 (celek „2“) je nutné fyzicky vymezit z provozu a zabránit zde vjezdu aut tak, aby zde nebylo možné parkovat. Vjezd ke garážovým stáním u dilatační spáry mezi celky „1“ a „2“ může být nadále využíván – není potřeba ho uzavírat. Přibližná poloha vymezeného prostoru je na následující straně.

Jelikož je stav nosné konstrukce celku „2“ ve velmi špatném stavu, je nutné neprodleně zahájit úkony směřující k výměně této konstrukce. Dále nabádáme k zamyšlení, zda při této rekonstrukci není zároveň vhodné vyměnit nosnou konstrukci celku „1“ kvůli její nízké zatížitelnosti.

Spodní stavbu je možné ponechat. Během rekonstrukce nosné konstrukce se doporučuje provést lokální sanace spodní stavby.




*Přibližný prostor kam má být zamezeno vjezdu aut.*

Duben 2023

Bc. Ondřej Mohyla  
Pontex, s.r.o.

**Příloha 1**  
**Výpočet zatížitelnosti**

Číslo zakázky:	22 119 00		 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038	
Schválil:	Ing. Petr SOUČEK <i>[Signature]</i>	Zodp. projektant:		Ing. Tomáš MIČKA <i>[Signature]</i> 606644442, tmi@pontex.cz
Tech. kontrola:	Ing. Vladimír JUNEK <i>[Signature]</i> vju@pontex.cz	Vypracoval:		Ing. Marek VOKÁL <i>[Signature]</i> 606098210, mvo@pontex.cz

Objednatel:	MeÚ Litvínov	Obec:	Litvínov	Kraj:	Ústecký
Výpočet zatížitelnosti Litvinov-25 Most přes Divoký potok u restaurace u Partika				Datum	Stupeň
				04/2023	TP
				Souprava	Označ. přílohy

**OBSAH**

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Podklady, normy, literatura, programy</b>	<b>2</b>
2.1	Podklady	2
2.2	Normy	2
2.3	Programy	2
<b>3</b>	<b>Přehledný výkres - podélný řez</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Předpoklady výpočtu</b>	<b>3</b>
4.1	Postup podrobného výpočtu	4
4.2	Zatížení	4
4.2.1	Uvažované zatěžovací stavy	4
4.2.2	Zatížení vlastní tíhou	4
4.2.3	Ostatní stálá zatížení	5
4.2.4	Zatížení dopravou – sestavy pro stanovení zatížitelnosti	5
4.3	Uvažované dynamické účinky zatížení dopravou při stanovení zatížitelnosti	9
4.4	Oslabení průřezů vlivem degradace	9
4.5	Materiály	9
4.5.1	Beton	9
4.5.2	Betonářská výztuž	10
<b>5</b>	<b>Model a výstupní vnitřní síly - celek 2</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Model a výstupní vnitřní síly - celek 1</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Zpracování výstupů modelů, únosnost</b>	<b>19</b>
7.1	Únosnost železobetonové desky	19
7.2	Stanovení roznosu - celek 2	20
7.3	Stanovení roznosu - celek 1	21
7.4	Výsledné vnitřní síly a podrobný výpočet zatížitelnosti NK	22
<b>8</b>	<b>Závěr</b>	<b>23</b>
<b>9</b>	<b>Přílohy</b>	<b>23</b>



## 1 ÚVOD

Předmětem je statický výpočet zatížitelnosti silničního mostu ev. č. Litvínov - 25. Most převádí komunikaci přes stálou vodoteč - Divoký potok.

Jako podklad pro vyhotovení sloužily údaje z mostní evidence a údaje zjištěné na místě.

Popis konstrukce viz diagnostický průzkum.

## 2 PODKLADY, NORMY, LITERATURA, PROGRAMY

### 2.1 PODKLADY

- [1] Diagnostický průzkum – Pontex, spol. s r.o., 4/2023,
- [2] TP 200 – Stanovení zatížitelnosti mostů pozemních komunikací navržených podle norem a předpisů platných před účinností EN,
- [3] údaje z mostní evidence BMS, dostupné z bms.clevera.cz.

### 2.2 NORMY

- [A] ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí
- [B] ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení konstrukcí  
Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení
- [C] ČSN EN 1991-2 – Zatížení konstrukcí  
Část 2 – změna Z4 (11/2015): Zatížení mostů dopravou
- [D] ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí  
Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [E] ČSN EN 1992-2 – Navrhování betonových konstrukcí  
Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- [F] ČSN 73 6220 – Evidence mostních objektů pozemních komunikací, 3/2011
- [G] ČSN 73 6222 – Zatížitelnost mostů pozemních komunikací, 7/2013 + změna Z1 07/2015

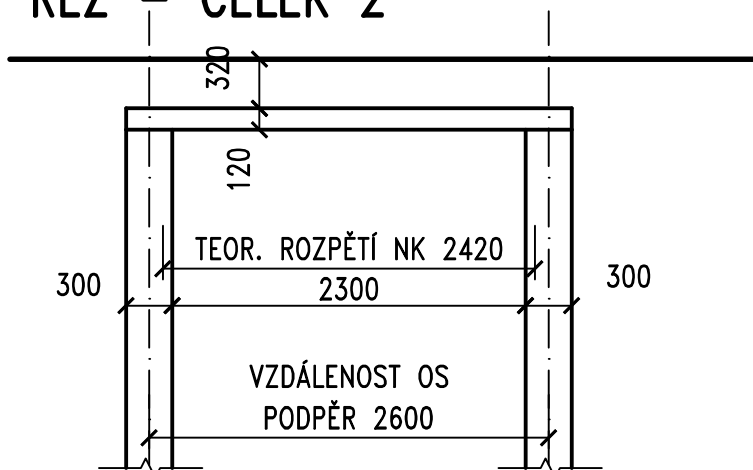
### 2.3 PROGRAMY

- [a] **Midas Civil** v. 2018, © MIDAS Information Technology Co., Ltd.
- [b] **ConTeXt** – software for typesetting high-quality documents (nástroj pro sázení dokumentů)
- [c] **Excel** – tabulkový editor, © Microsoft
- [d] **BricsCAD** 2018 Bricsys NV

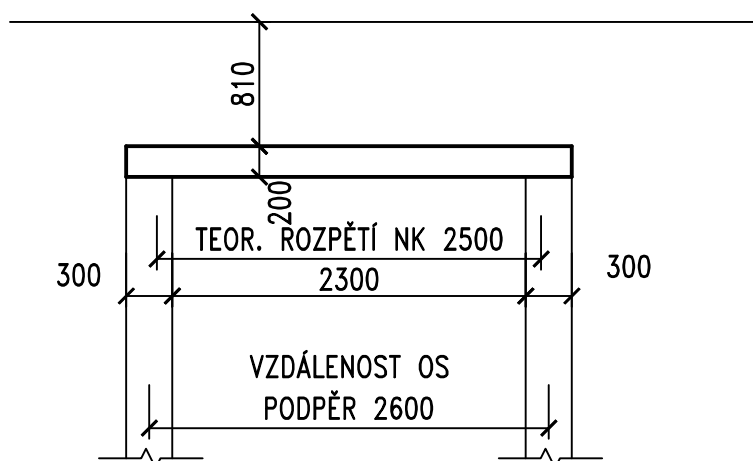
### 3 PŘEHLEDNÝ VÝKRES - PODÉLNÝ ŘEZ

Řez je veden kolmo na líc opěry. Půdorysné schéma viz diagnostický průzkum.

#### PODÉLNÝ ŘEZ – CELEK 2



#### PODÉLNÝ ŘEZ – CELEK 1



### 4 PŘEDPOKLADY VÝPOČTU

Přepočet zatížitelnosti konstrukce byl proveden „podrobným statickým výpočtem“ podle ČSN 73 6222. Most sestává ze třech konstrukčních celků, z toho jeden je ve správě jiného správce. Byly proto provedeny dva statické modely, které jsou odděleny dilatační spárou a působí staticky odděleně. Za prvé celek 2, který

se nachází pod podélnými místy na parkování a za druhé celek 1, který převádí přes vodoteč komunikaci Mezibořskou, viz půdorysné schéma.

V obou případech byl posouzen průřez uprostřed rozpětí na namáhání ohybem. Vzhledem k šikmosti byly konstrukce modelovány jako desky, deskovými prvky. Ohyb je posouzen pouze ve směru podélné osy (podélná výztuž, moment  $M_{yy}$ ). Pro posouzení je vybráno pouze maximum vnitřních sil na celé desce (střed rozpětí).

Protože je konstrukce výrazně širší, než je teoretické rozpětí (v podélném směru mostu neboli v ose komunikace), projevil se vliv zadávání pohyblivého zatížení jako bodových sil. Výsledné vnitřní síly z modelu jsou proto špičkové hodnoty. Kola vozidel mají však reálně rozměry, a proto jsou vnitřní síly zprůměrovány na šířce kola a k tomu jsou přičtené šířky, na které se zatížení roznese na ose desky. Viz kapitola 7.2.

Oba celky jsou mírně šikmé, šikmost je proměnná. Ačkoliv je v hlavní pojížděné části mostu přavažující směr dopravy šikmý, je na straně bezpečné uvažováno, že vozidla se pohybují kolmo na líc opěry. Obě kola nápravy jsou tak v nejúčinnější poloze s nejnepříznivějšími účinky na konstrukci.

Ověření založení a opěr nebylo provedeno, předpokládá se, že nerozhoduje o zatížitelnosti.

## 4.1 POSTUP PODROBNÉHO VÝPOČTU

Postup podrobného výpočtu byl takový, že byla stanovena momentová únosnost průřezů, resp. část momentu  $M_{Live}$ , která může být vyvozena účinky proměnného (referenčního) zatížení. Zatížitelnost byla určena tak, aby referenční zatížení vyrovnalo  $M_{Live}$ . Výpočet  $M_{Live}$  (s vyhodnocením zatížitelnosti) byl proveden pouze pro MSÚ, protože se jedná o rozhodující mezní stav. Je posouzen ohyb podle kombinace 6.10a a 6.10b.

## 4.2 ZATÍŽENÍ

### 4.2.1 UVAŽOVANÉ ZATĚŽOVACÍ STAVY

- $g_0$  – Vlastní tíha desky,
- $g$  – Ostatní stálé zatížení – vlastní tíha mostního svršku (římsy, vozovka...),
- $V_n$  – Charakteristická normová sestava zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti  $V_n$ ,
- $V_r$  – Šestinápravové vozidlo pro stanovení výhradní zatížitelnosti  $V_r$ ,
- $V_e$  – Devítinápravové vozidlo pro stanovení výjimečné zatížitelnosti  $V_e$ .

Zatížení teplotou není uvažováno, v rozhodujícím mezním stavu mohou být účinky teplotních zatížení zredukovány na nulu, což je v tomto výpočtu uvažováno. Zatížení brzdnými silami při stanovení zatížitelnosti není uvažováno, kvůli přesypávce a délce rozpětí konstrukce jsou účinky těchto sil minimální.

### 4.2.2 ZATÍŽENÍ VLASTNÍ TÍHOU

Zatížení vlastní tíhou nosníků bylo vypočteno programem Midas automaticky.

#### 4.2.3 OSTATNÍ STÁLÁ ZATÍŽENÍ

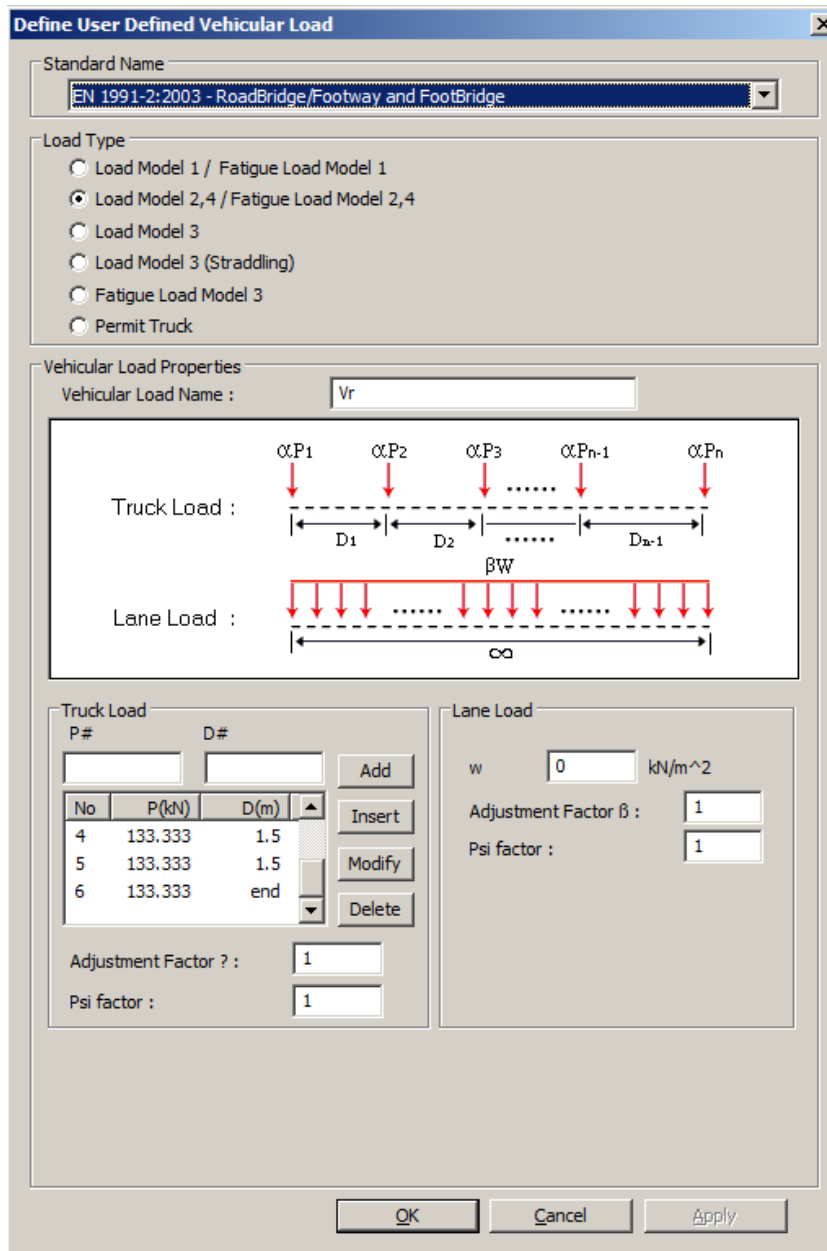
##### Výpočet stálých zatížení

	celek 2	celek 1
tloušťka vozovky	0.1 m	0.1 m
tloušťka zeminy	0.22 m	0.71 m
počet zábradlí nebo svodidel	1 -	1 -
vyska říms nad vozovku	0.15 m	0.15 m
plošné zatížení v místě vozovky	6.48 kN/m <sup>2</sup>	15.79 kN/m <sup>2</sup>
zábradlí nebo svodidlo	1 kN/m	
tíha betonu	25 kN/m <sup>3</sup>	
tíha vozovky	23 kN/m <sup>3</sup>	
tíha zeminy	19 kN/m <sup>3</sup>	

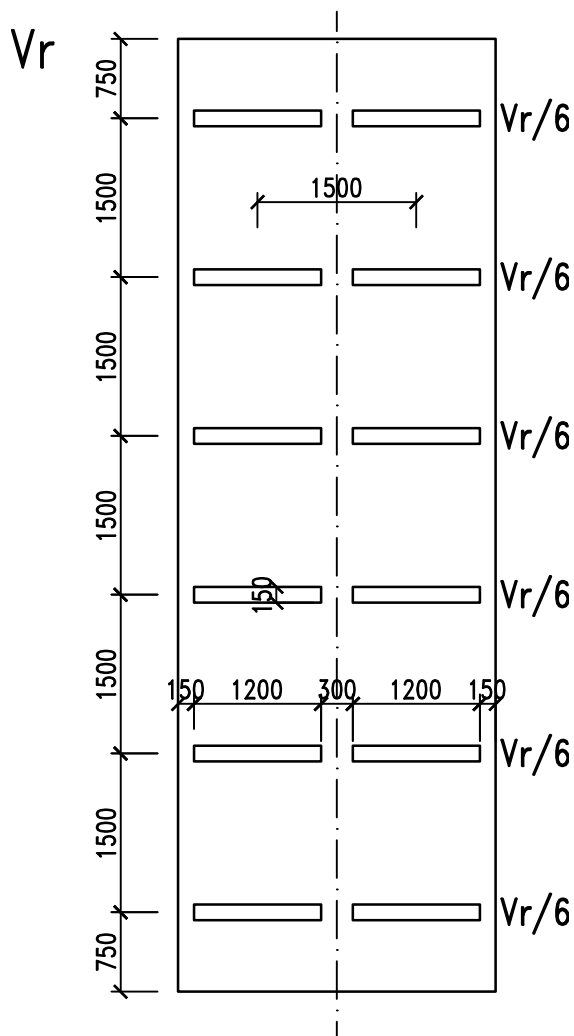
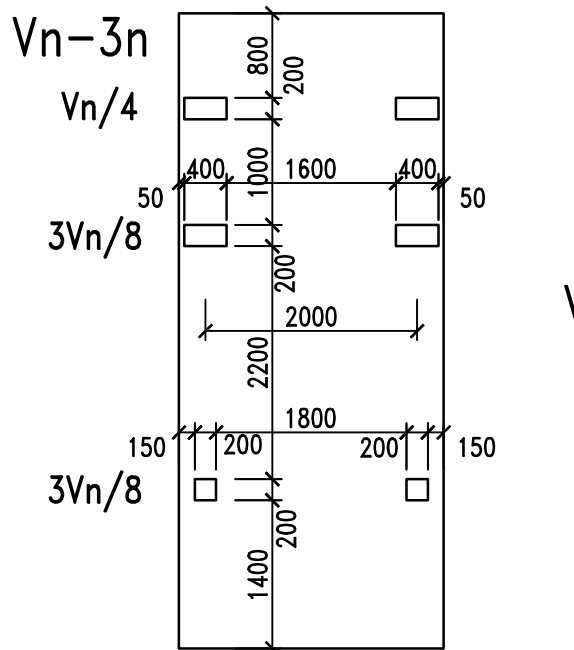
#### 4.2.4 ZATÍŽENÍ DOPRAVOU – SESTAVY PRO STANOVENÍ ZATÍŽITELNOSTI

Poloha zatížení na nosné konstrukci je vymezena obrubníky. Zatížení je zadáváno jako pohyblivé v podélném směru mostu v jízdním pruhu s tím, že je uvažováno s „optimalizací“, neboli hledáním nejnepríznivějších účinků i v příčném směru. U zatížení  $V_n$  se na most postaví co nejvíce zatěžovacích pruhů a propočítávají se všechny možné kombinace umístění těžkých a středních pruhů. Zatížení  $V_r$  se staví do všech možných zatěžovacích pruhů. Následně se vybere nejméně příznivá poloha zatížení.

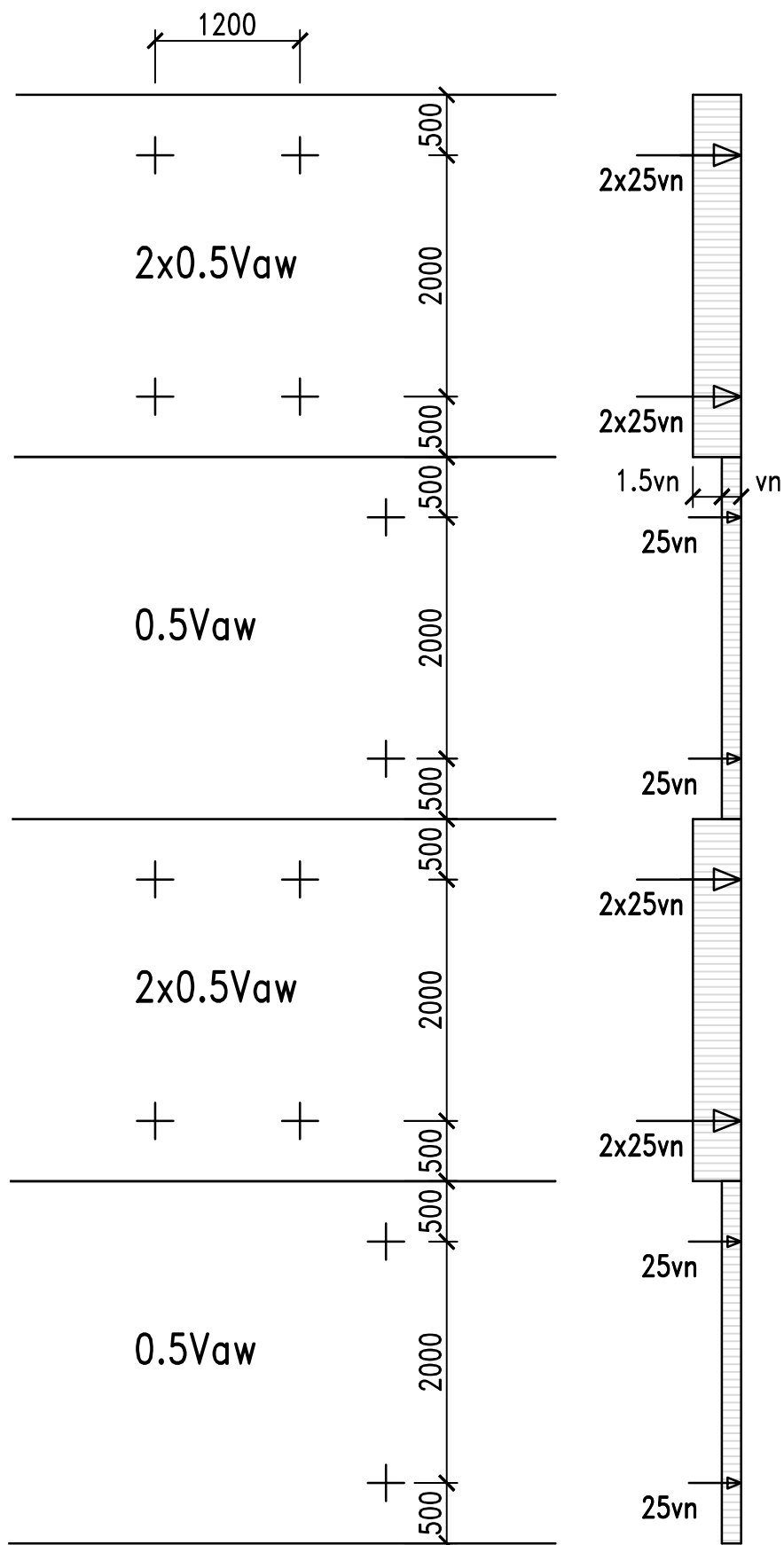
Stanovení výjimečné zatížitelnosti není provedeno, nepředpokládá se přejezd výjimečného vozidla.



Obrázek 1 Sestava pro stanovení výhradní zatížitelnosti

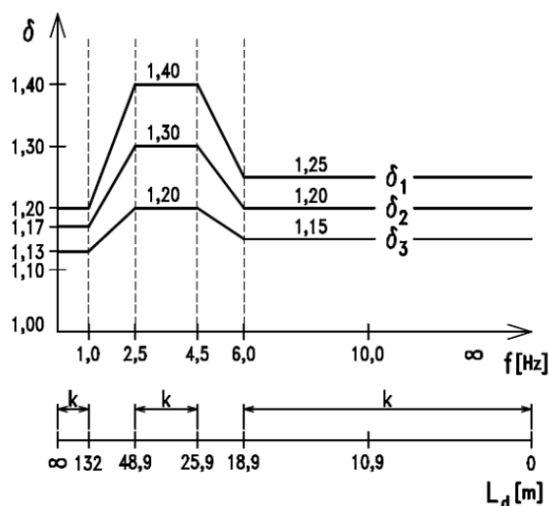


### SESTAVA ZATÍŽENÍ PRO STANOVENÍ NORMÁLNÍ ZATÍŽITELNOSTI



### 4.3 UVAŽOVANÉ DYNAMICKÉ ÚČINKY ZATÍŽENÍ DOPRAVOU PŘI STANOVENÍ ZATÍŽITELNOSTI

Dynamické součinitele pro silniční dopravu byly uvažovány dle ČSN 73 6222, kapitoly 8. Uvažuje se, že dynamické zatížení dopravou lze převést na statické zatížení přenásobením příslušným dynamickým součinitelem.



**Obrázek 2** Dynamické součinitele v závislosti na vlastní frekvenci

výsledně uvažovaný dynamický součinitel	hodnota
$\delta V_n - 1$ pruh	1.25
$\delta V_r$	1.25
$\delta V_e$	1.05

Na celku 2, kde automobily parkují, je uvážen snížený dynamický součinitel 1.05.

### 4.4 OSLABENÍ PRŮŘEZŮ Vlivem DEGRADACE

Oslabení betonářské výztuže je průzkumem odhadnuto u celku 2 na 15 % průřezové plochy průměrně u všech prutů. Oslabení betonářské výztuže je průzkumem odhadnuto u celku 1 na 2 % průřezové plochy průměrně u všech prutů. Tyto hodnoty jsou v tomto výpočtu převzaty.

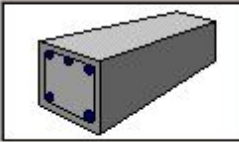
Protože jsou známa konkrétní oslabení, není uvažována redukce součinitelem stavebního stavu.

### 4.5 MATERIÁLY

#### 4.5.1 BETON

Beton konstrukce je odhadnut na základě zkušenosti s obdobnými konstrukcemi: C20/25.



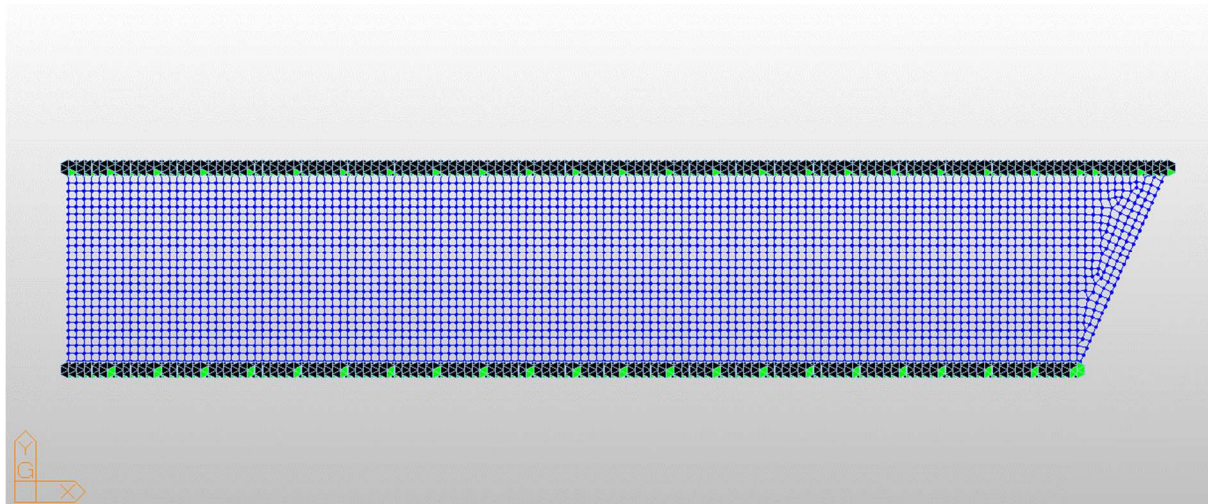
General	
Material ID	1
Name	C20/25
Elasticity Data	
Type of Design	Concrete
	
Type of Material	<input checked="" type="radio"/> Isotropic <input type="radio"/> Orthotropic
Steel	Standard: DB:
Concrete	Standard: EN04(RC) Code: DB: C20/25
Steel	
Modulus of Elasticity :	0.0000e+000 kN/m <sup>2</sup>
Poisson's Ratio :	0
Thermal Coefficient :	0.0000e+000 1/[F]
Weight Density :	0 kN/m <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	0 kN/m <sup>3</sup> /g
<input type="checkbox"/> Concrete	
Modulus of Elasticity :	2.9961e+007 kN/m <sup>2</sup>
Poisson's Ratio :	0.2
Thermal Coefficient :	5.5556e-006 1/[F]
Weight Density :	25 kN/m <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	2.549 kN/m <sup>3</sup> /g

Obrázek 3 Zadaný beton desky

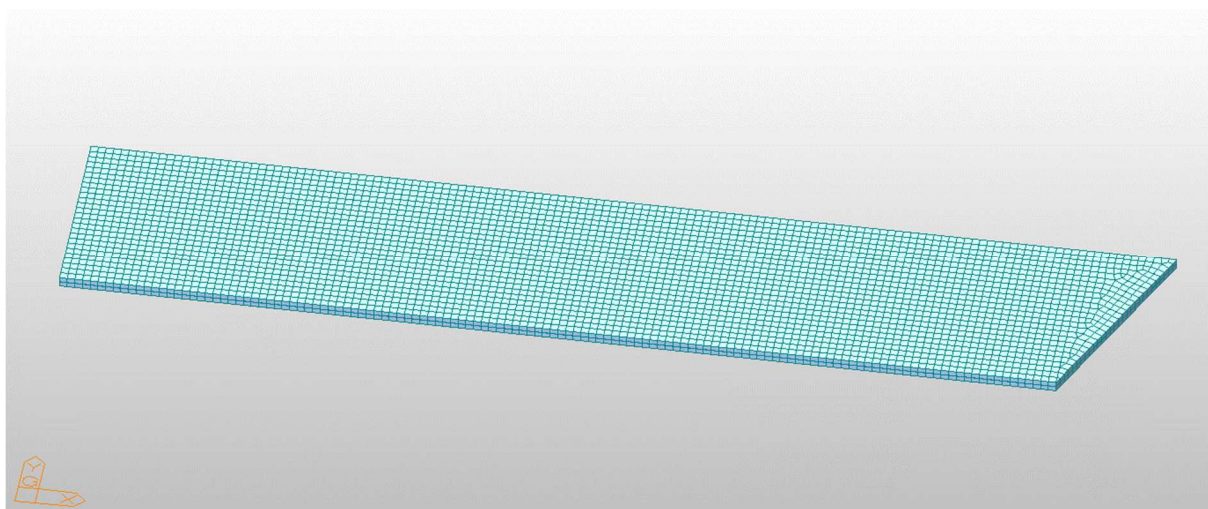
#### 4.5.2 BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ

Betonářská výztuž je uvažována třídy 10 216 - hladká; návrhová mez kluzu  $f_{yd}=190$  MPa. Tato třída výztuže byla stanovena na základě odhadu stáří konstrukce, je odhadnuto, že konstrukce byla dokončena po roce 1968. Průzkumem byly v celku 2 zjištěny profily 10 mm. Počet profilů je 10 na běžný metr, tloušťka krycí vrstvy výztuže je 15 mm. V celku 1 byly zjištěny profily 15 mm, profily jsou po 118 mm (počet profilů je cca 8.47 na běžný metr), tloušťka krycí vrstvy výztuže je 20 mm.

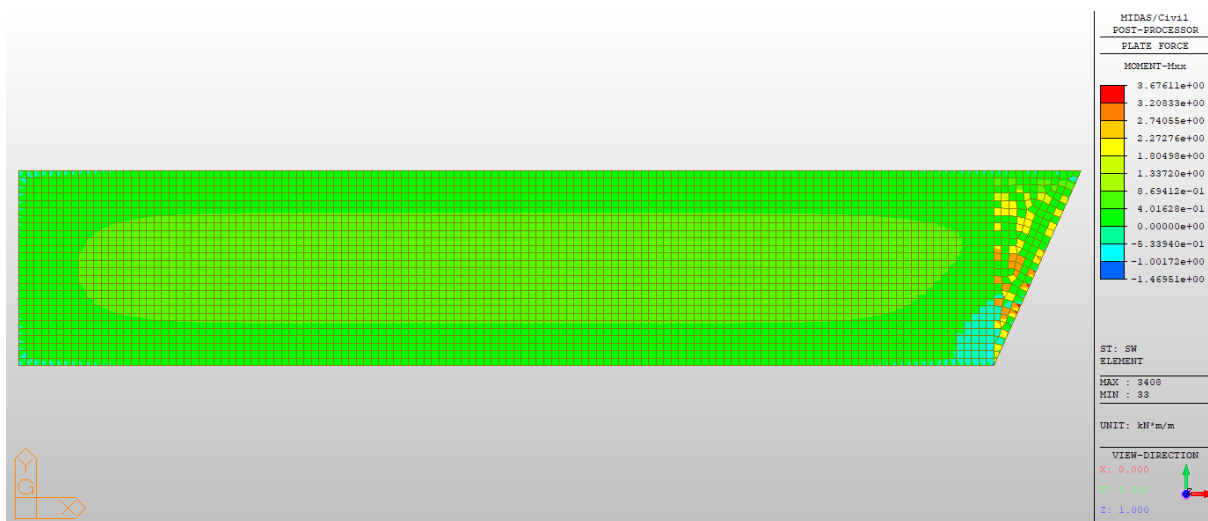
## 5 MODEL A VÝSTUPNÍ VNITŘNÍ SÍLY - CELEK 2



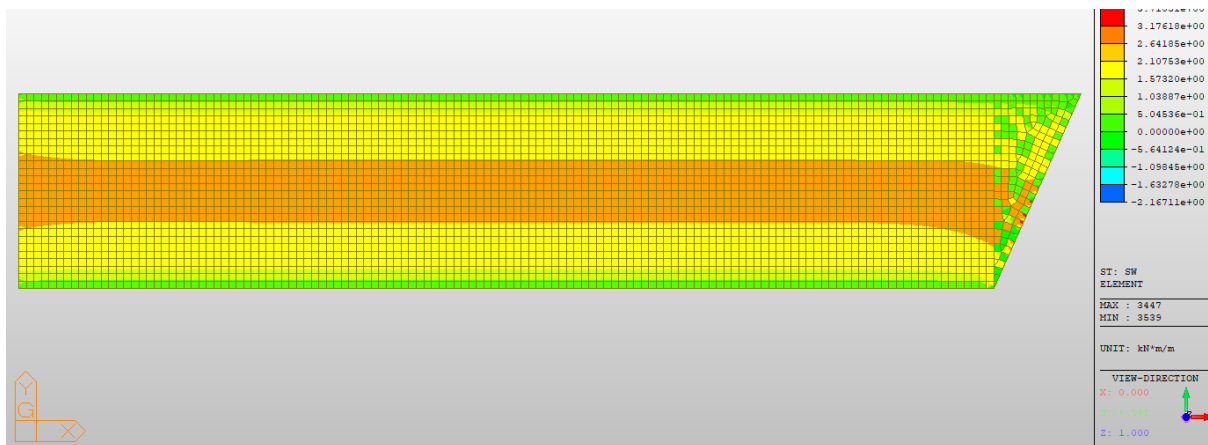
Obrázek 1 model - půdorys, okrajové podmínky



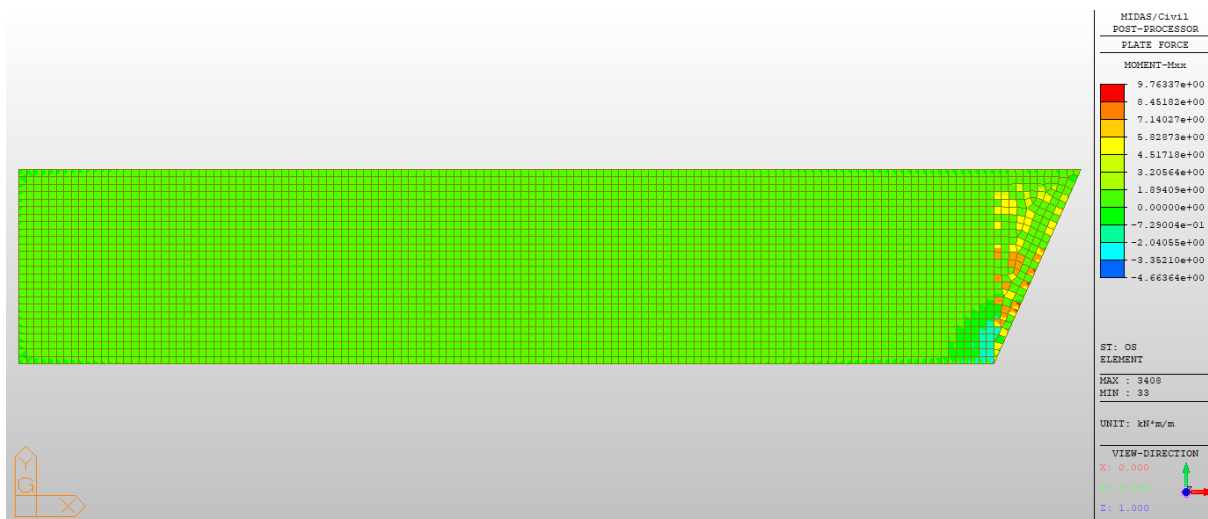
Obrázek 2 model - axonometrie, skutečné tloušťky



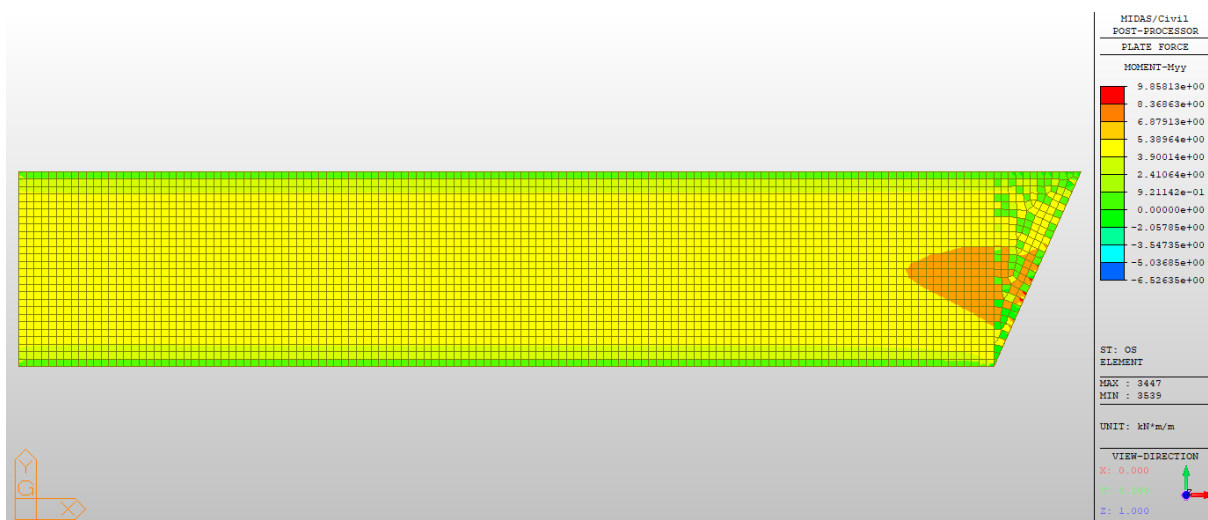
Obrázek 3 Mxx g0



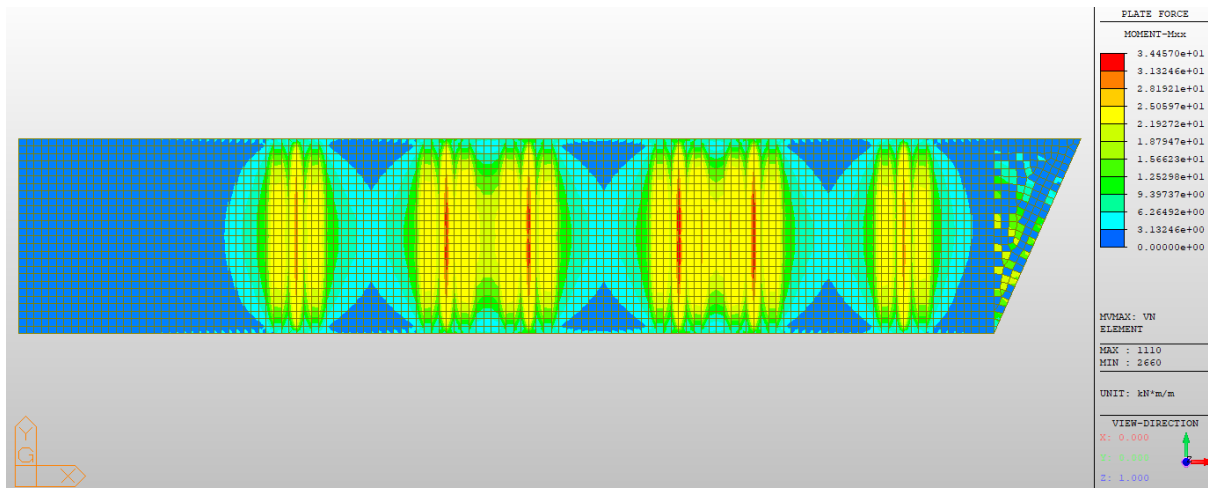
Obrázek 4 Myy g0



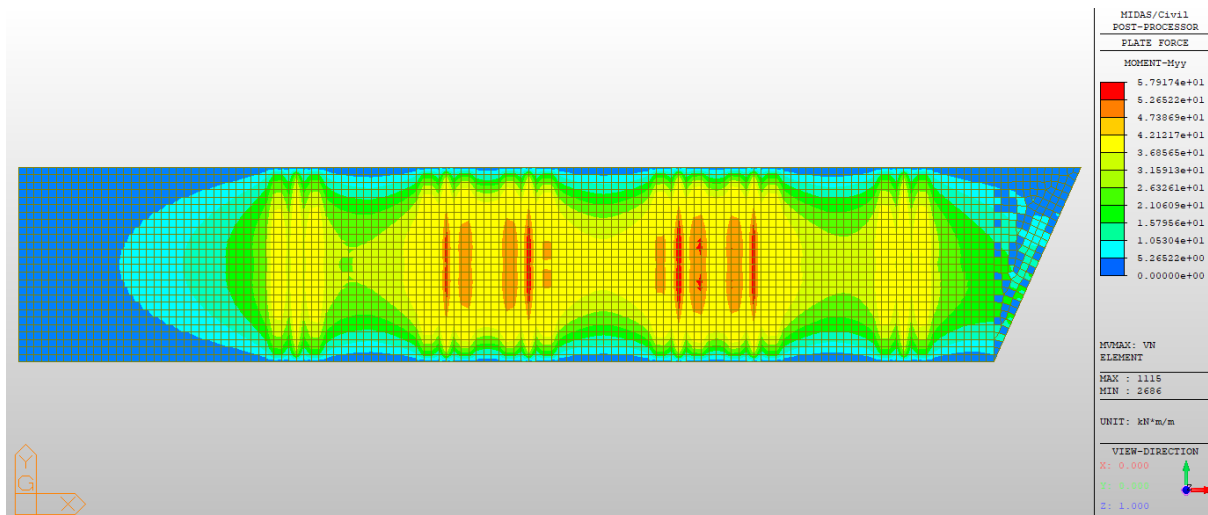
Obrázek 5 Mxx g



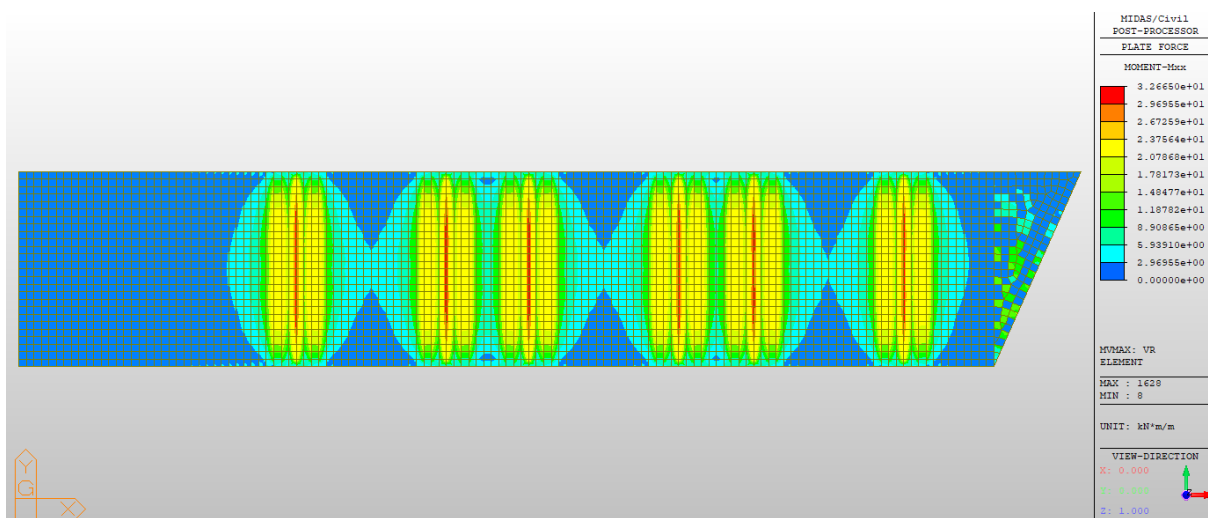
Obrázek 6 Myy g



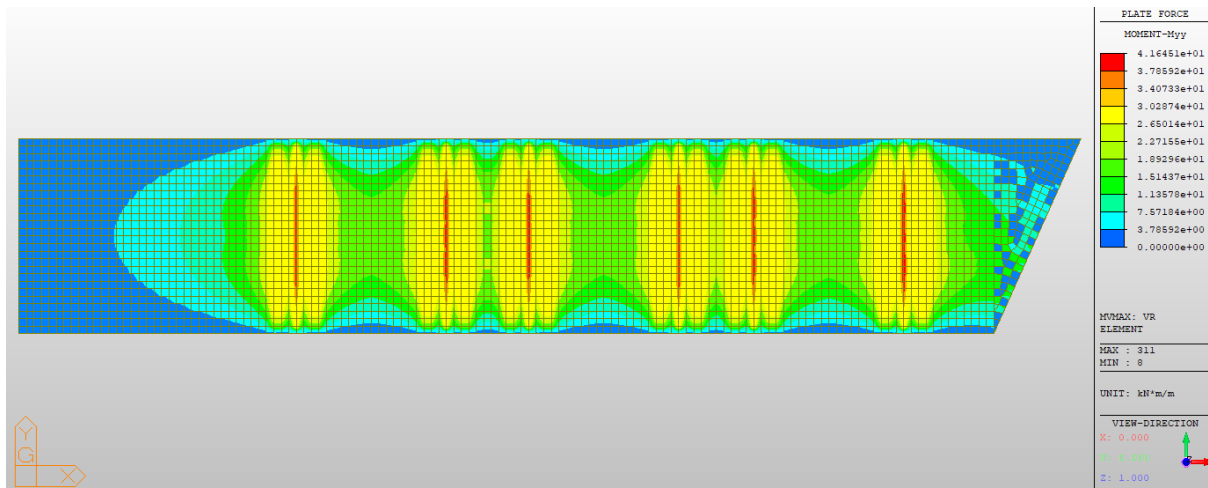
Obrázek 7 Mxx Vn



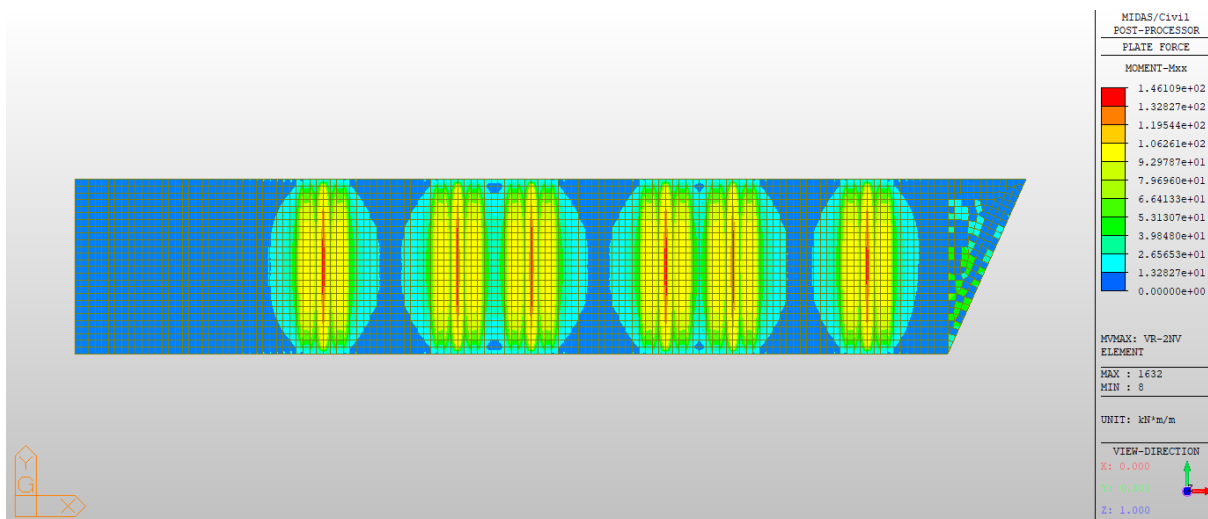
Obrázek 8 Myy Vn



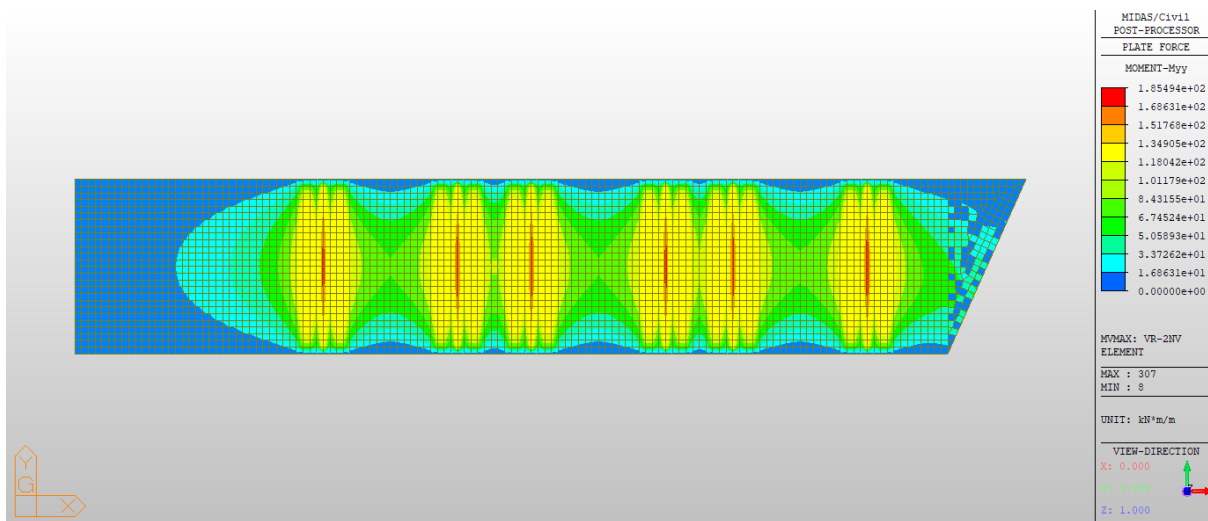
Obrázek 9 Mxx Vr - 6 Nv



Obrázek 10 Myy Vr - 6 Nv

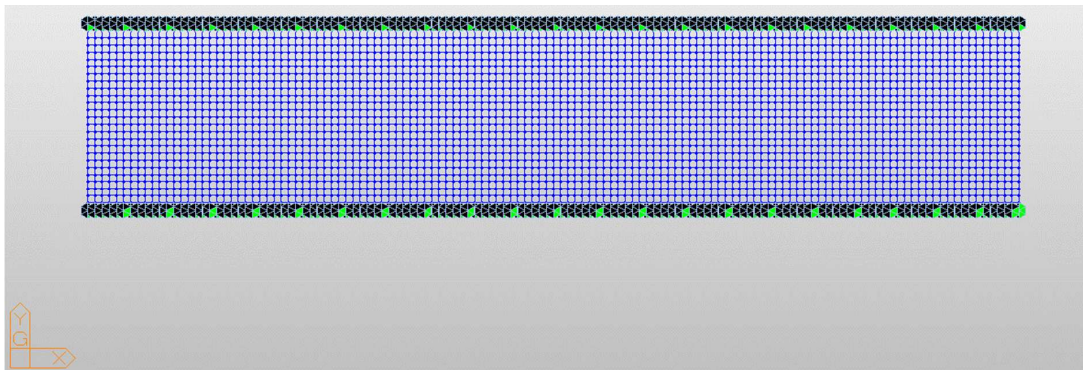


Obrázek 111 Mxx Vr - 2 Nv

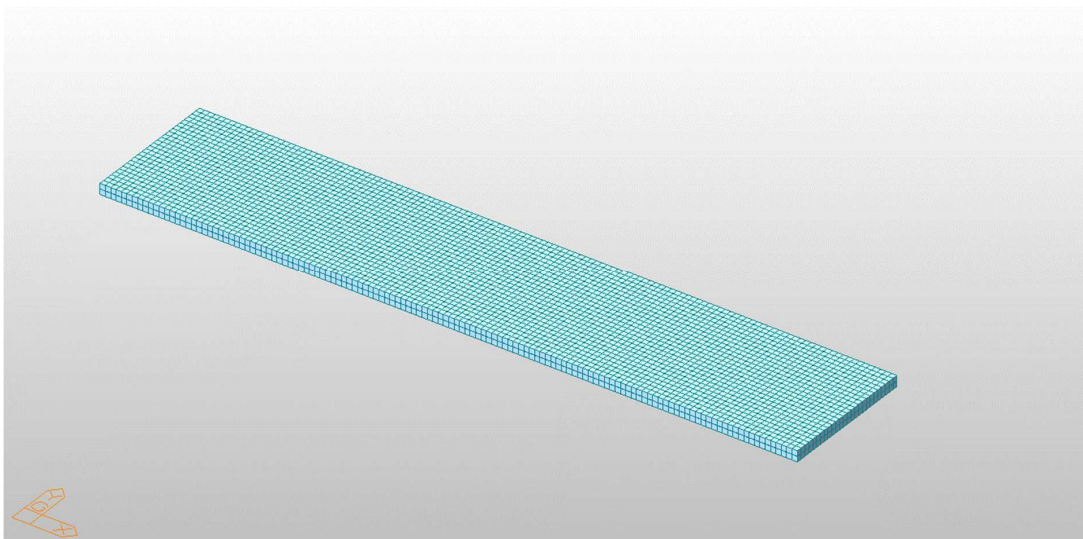


Obrázek 112 Myy Vr - 2 Nv

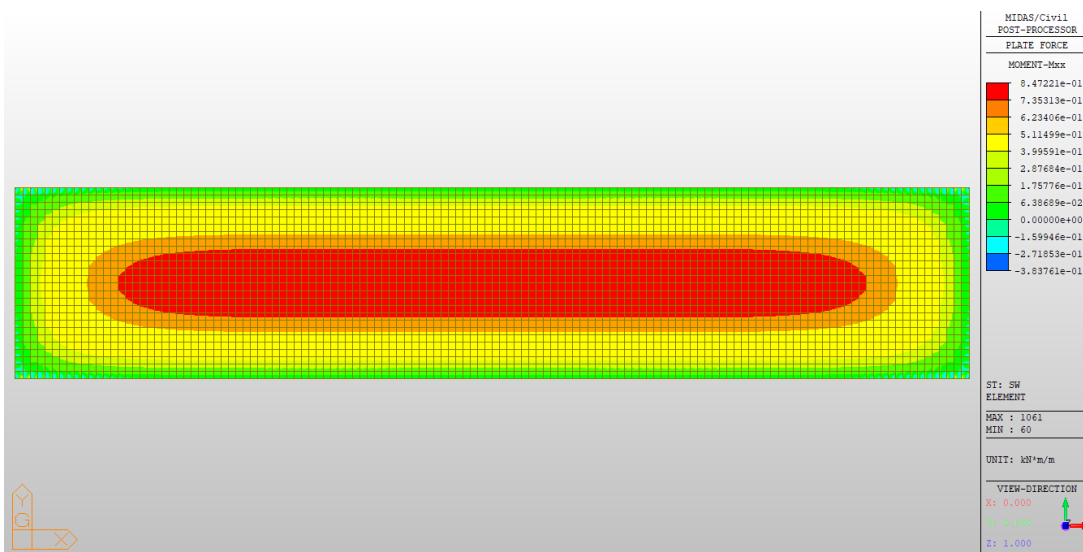
## 6 MODEL A VÝSTUPNÍ VNITŘNÍ SÍLY - CELEK 1



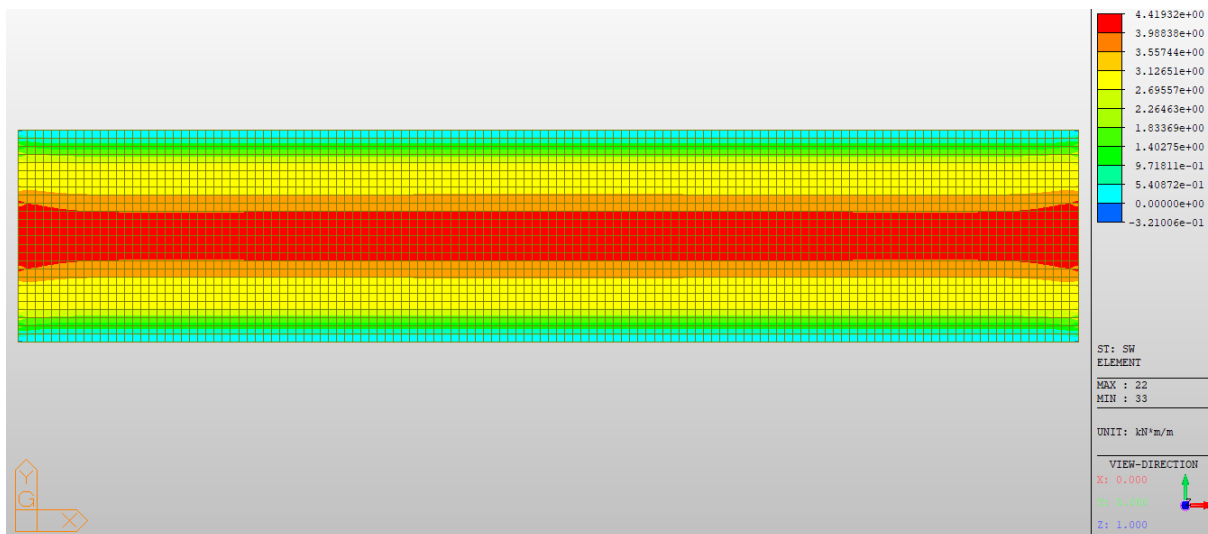
Obrázek 1 model - půdorys, okrajové podmínky



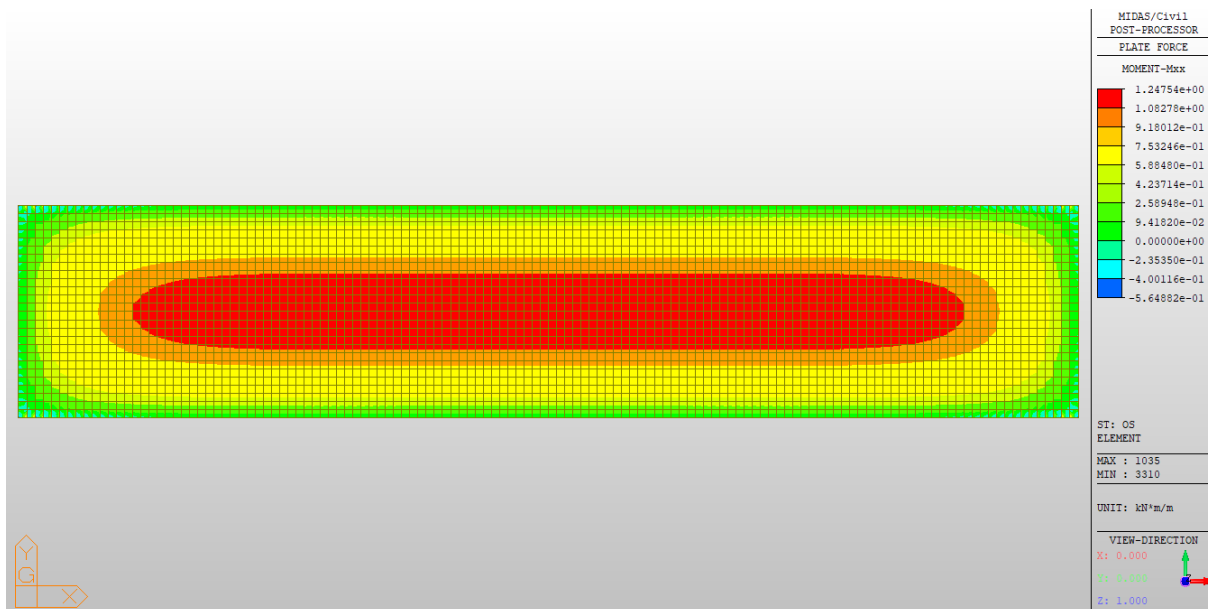
Obrázek 2 model - axonometrie, skutečné tloušťky



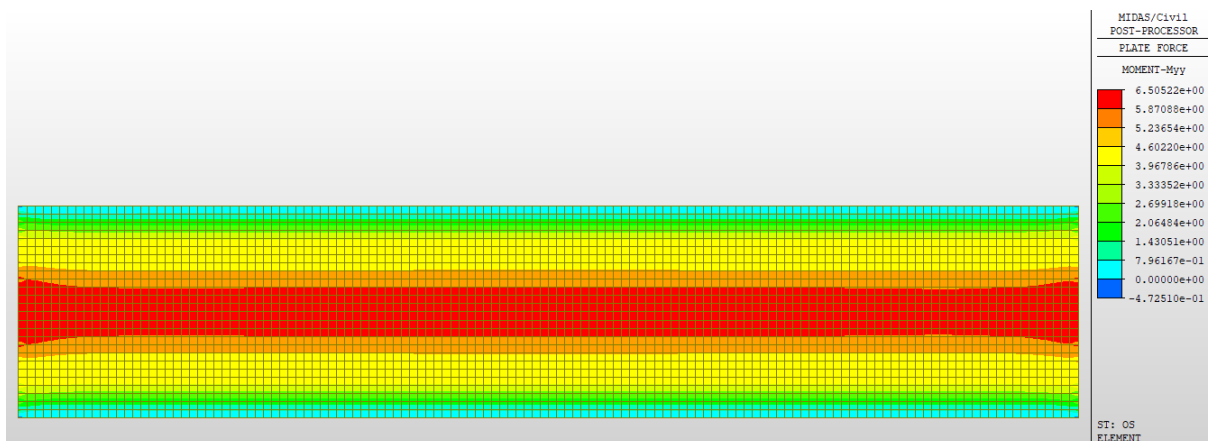
Obrázek 3 Mxx g0



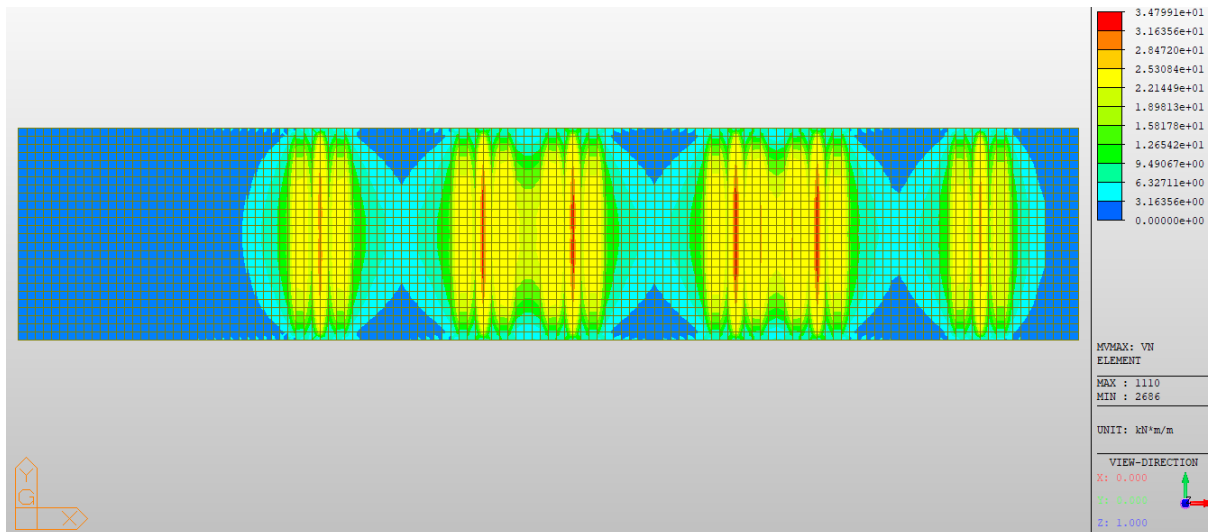
Obrázek 4 Myy g0



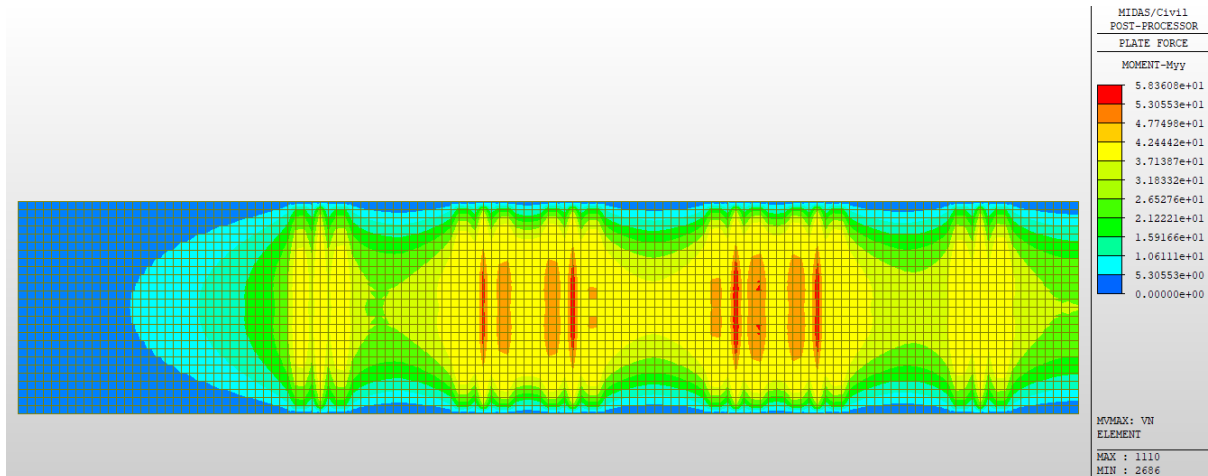
Obrázek 5 Mxx g



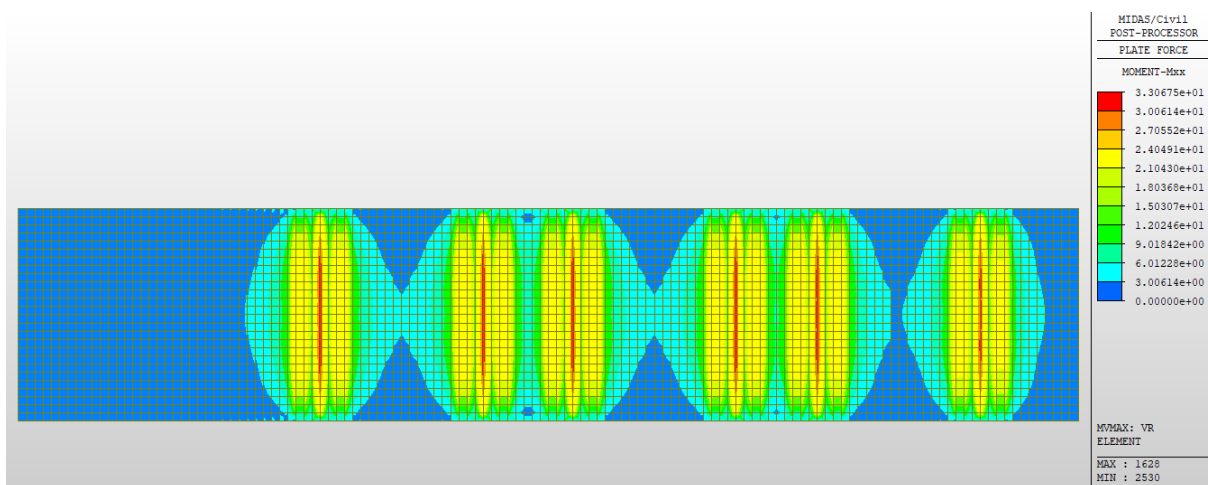
Obrázek 6 Myy g



Obrázek 7  $M_{xx}$   $V_n$

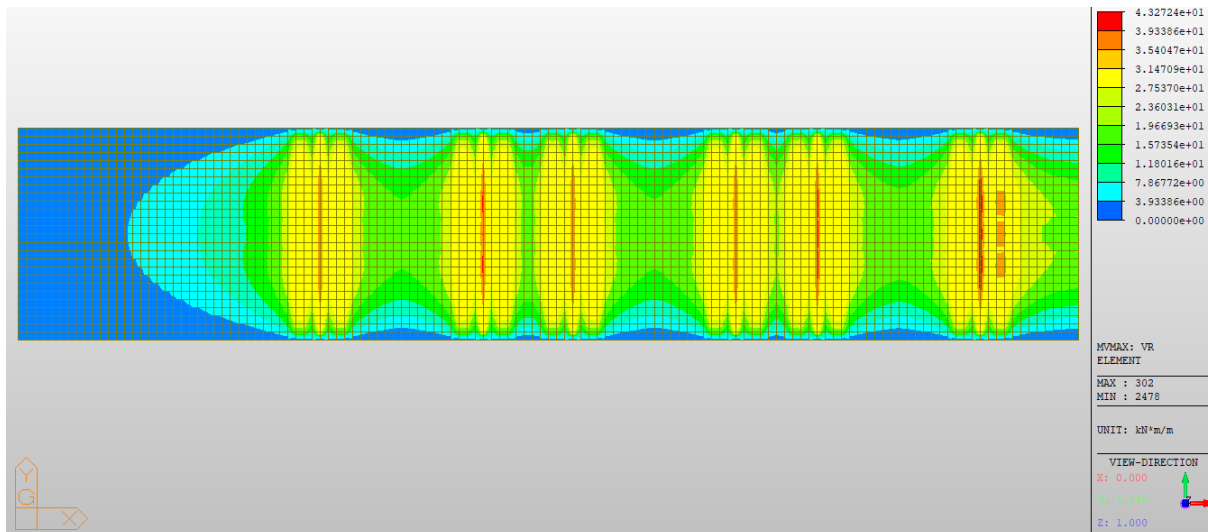


Obrázek 8  $M_{yy}$   $V_n$

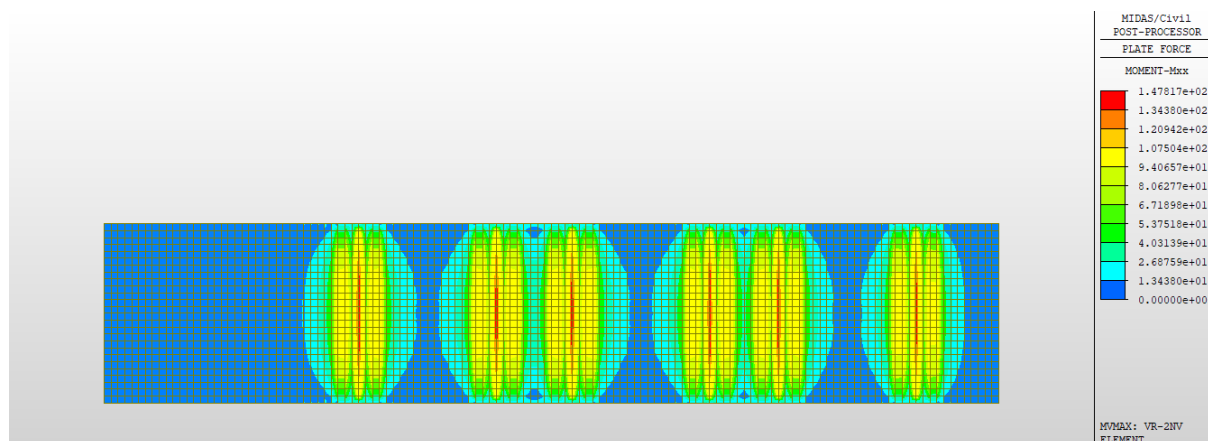


Obrázek 9  $M_{xx}$   $V_r$

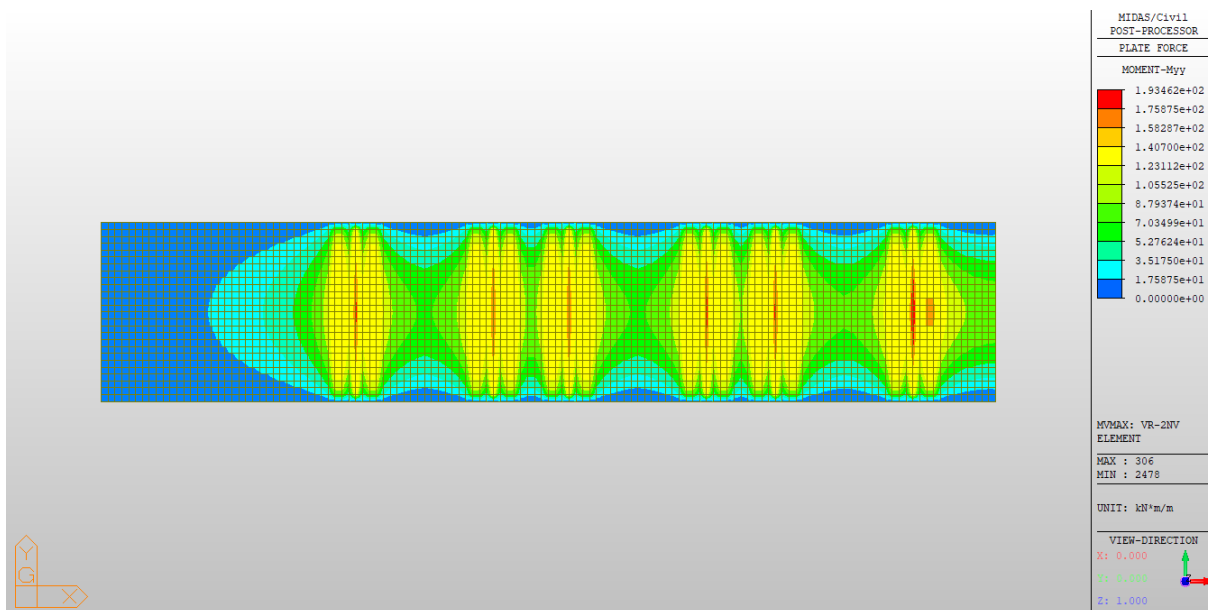




Obrázek 10 Myy Vr



Obrázek 11 Mxx Vr 2Nv



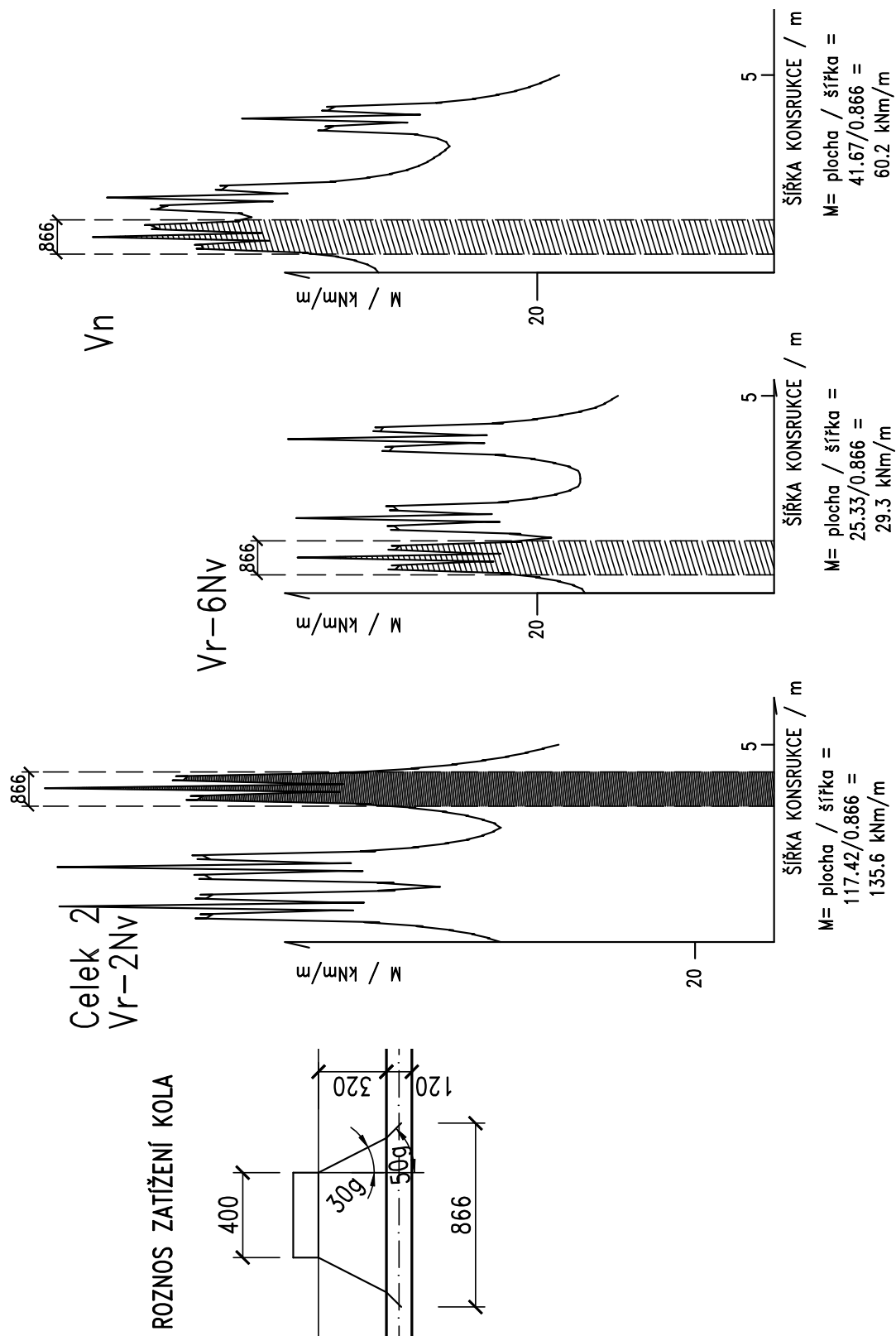
Obrázek 12 Myy Vr 2 Nv

## 7 ZPRACOVÁNÍ VÝSTUPŮ MODELŮ, ÚNOSNOST

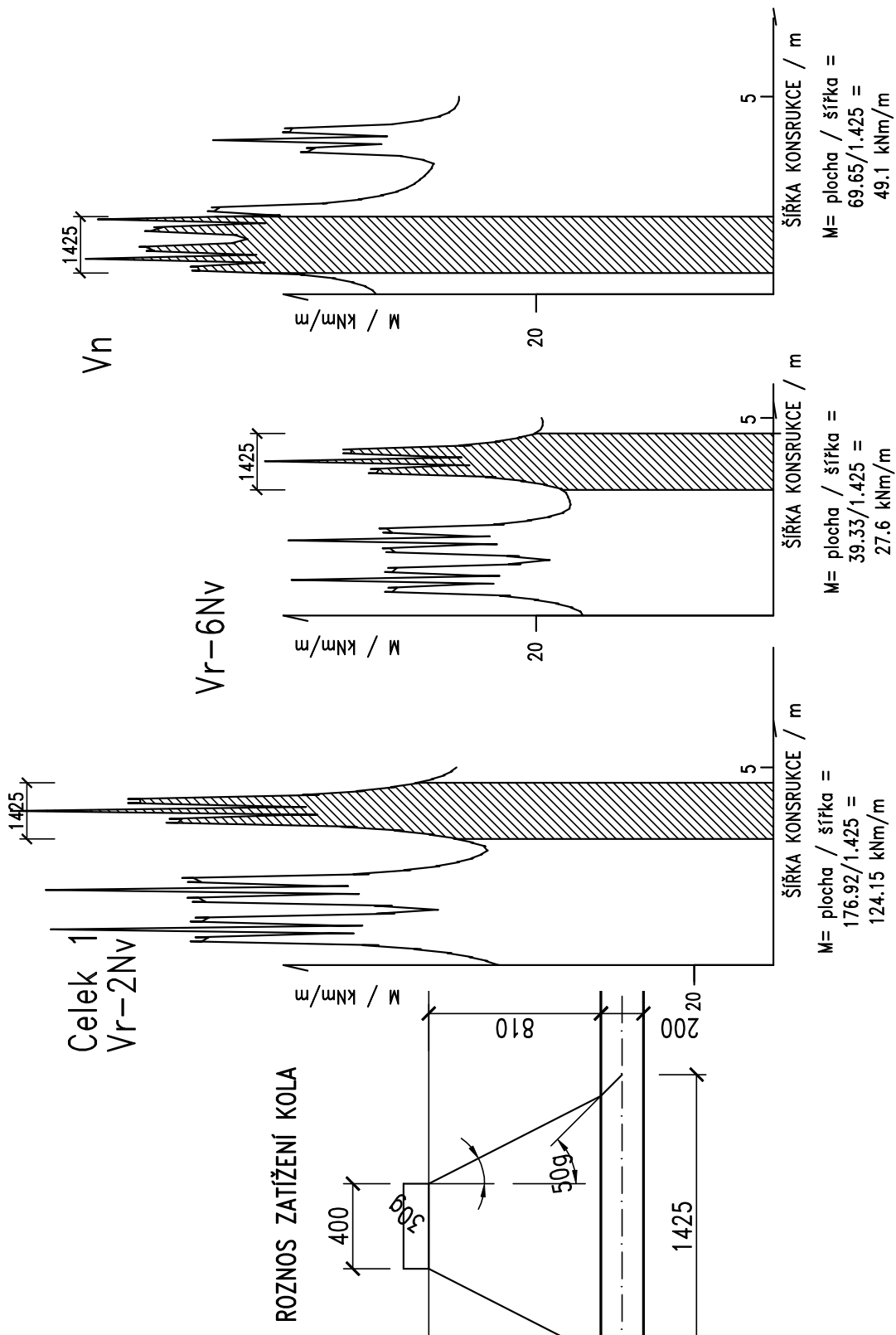
### 7.1 ÚNOSNOST ŽELEZOBETONOVÉ DESKY

Poloha				podélná	podélná	podélná	podélná
				výztuž	výztuž s oslabením	výztuž	výztuž s oslabením
				celek 2	celek 2	celek 1	celek 1
Materiál	Beton	$\eta$	[-]	1	1	1	1
		$\lambda$	[-]	0.8	0.8	0.8	0.8
		$\gamma_c$	[-]	1.5	1.5	1.5	1.5
		$\alpha_{cc}$	[-]	0.85	0.85	0.85	0.85
		$f_{ck}$	[MPa]	20	20	20	20
		$f_{cd}$	[MPa]	11.33	11.33	11.33	11.33
		$\sigma_c$	[MPa]	11.33	11.33	11.33	11.33
		$E_c$	[GPa]	30.0	30.0	30.0	30.0
		$f_{ctm}$	[MPa]	2.2	2.2	2.2	2.2
	$\varepsilon_{cu3}$	[‰]	3.5	3.5	3.5	3.5	
	Ocel	$\gamma_s$	[-]	1.15	1.15	1.15	1.15
		$f_{yk}$	[MPa]	218.5	218.5	218.5	218.5
		$f_{yd}$	[MPa]	190	190	190	190
		$E_s$	[GPa]	200	200	200	200
		$\varepsilon_{yd}$	[‰]	0.950	0.950	0.950	0.950
		$\varepsilon_{ud}$	[‰]	50.0	50.0	50.0	50.0
	Parametry průřezu	B. prvek	$b$	[m]	1.000	1.000	1.000
$h$			[m]	0.120	0.120	0.200	0.200
$\alpha_E$			[m]	6.667	6.667	6.667	6.667
Výztužné vložky		$d_1$	[m]	0.025	0.025	0.028	0.028
		$d$	[m]	0.095	0.095	0.173	0.173
		$\varnothing$	[mm]	10	10	15	15
		$N_d$	[ks]	10	10	8.47	8
		Oslabení	[%]	0	15	0	2
		$A_{s1}$	[mm <sup>2</sup> ] [m <sup>2</sup> ]	785 0.000785	668 0.000668	1498 0.001498	1468 0.001468
		$A_{s,min}$		258	282	238	282
$A_{s1} > A_{s,min}$		OK	OK	OK	OK		
Posouzení MSÚ - Ohyb	$x$	[m]	0.016	0.014	0.031	0.031	
	$z$	[m]	0.088	0.089	0.160	0.160	
	$F_{c1}$	[kN]	149.2	126.8	284.5	278.8	
	$F_{s1}$	[kN]	149.2	126.8	284.5	278.8	
	$\varepsilon_{s1}$	[‰]	16.702	20.267	15.738	16.131	
	$M_{Rd}$	[kNm]	13.2	11.3	45.5	44.7	
	$M_{Ed}$	[kNm]	13.2	11.3	45.5	44.7	
	$\varepsilon_{s1} > \varepsilon_{yd}$		OK	OK	OK	OK	
	$\varepsilon_{s1} < \varepsilon_{ud}$		OK	OK	OK	OK	
	$M_{Ed}/M_{Rd}$		100%	100%	100%	100%	
$M_{Ed} < M_{Rd}$		OK	OK	OK	OK		

### 7.2 STANOVENÍ ROZNOSU - CELEK 2



### 7.3 STANOVENÍ ROZNOSU - CELEK 1



### 7.4 VÝSLEDNÉ VNITŘNÍ SÍLY A PODROBNÝ VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI NK

Vnitřní síla	celek 2		celek 1	
	Myy	Myy	Myy	Myy
var. posouzení	1	2	2	2
g0 [kNm]	2.2	2.2	3.7	3.7
g [kNm]	5.0	5.0	13.1	13.1
Vn [kNm]	49.4	49.4	42.8	59.9
Vr 6N	29.3	29.3	27.6	27.6
Vr 2N [kNm]	111.3	111.3	88.8	124.2
chodník [kNm]	0	0	0	0

g - Ostatní stálé zatížení  
g0 - Vlastní tíha NK

souč. zatížení	
$\gamma_G$	1.35
$\gamma_{Q1}$	1.35

$\xi$	1.0
-------	-----

souč. kombinace: $\Psi_{Q1}$	0.75
------------------------------	------

var. posouzení:  
1 - bez oslabení  
2 - s oslabením

#### MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

var. posouzení	1	2	1	2	
$M_{Rd} =$	13.2	11.3	45.5	44.7	
$M_{Live\ 6.10a}$ [kNm] =	3.5519	1.698	22.908	22.068	= $MRd - 1.35*(g0+g) - 1.35*chod$
$M_{Live\ 6.10b}$ [kNm] =	5.0	3.1	26.3	25.5	= $MRd - 0.85*1.35*(g0+g) - 1.35*chod$
$M_{Vna}$ [kNm] =	2.6	1.3	17.0	16.3	= $M_{Live\ 6.10a} / 1.35$
$M_{Vnb}$ [kNm] =	3.7	2.3	19.5	18.9	= $M_{Live\ 6.10b} / 1.35$
$V_{n,6.10a}$ [t] =	1.82	0.87	13.53	9.32	= $M_{Vna} / \delta Vn / M1_{Vn} / 0.75 * 32$
$V_{n,6.10b}$ [t] =	1.92	1.21	11.65	8.06	= $M_{Vnb} / \delta Vn / M1_{Vn} * 32$
$M_{Vra}$ [kNm] =	2.6	1.3	17.0	16.3	= $M_{Live\ 6.10a} / 1.35$
$M_{Vrb}$ [kNm] =	3.7	2.3	19.5	18.9	= $M_{Live\ 6.10b} / 1.35$
$V_{r\ 6.10a}$ [t] =	2.02	0.96	16.31	11.24	= $M_{Vra} / \delta Vr / M1_{Vr} / 0.75 * 800$
$V_{r\ 6.10b}$ [t] =	2.13	1.34	14.04	9.72	= $M_{Vrb} * 10 / \delta Vr / M1_{Vr} * 800$

### ZATÍŽITELNOST PODLE VYZTUŽENÍ - OHYB DESKY

Součinitel stavu NK  $\alpha$  [-]:

Vypočtená

Celek 2	
$V_n$ [t]:	0.87
$V_r$ [t]:	0.96
$V_e$ [t]:	-
$\delta_{Vn}$ [1]:	1.25
$\delta_{Vr}$ [1]:	1.25
$\delta_{Ve}$ [1]:	1.05

Uvážení snížení dyn. souč.

Celek 2	
$V_n$ [t]:	1.0
$V_r$ [t]:	1.1
$V_e$ [t]:	-
$\delta_{Vn}$ [1]:	1.05
$\delta_{Vr}$ [1]:	1.05
$\delta_{Ve}$ [1]:	1.05

Celek 1	
$V_n$ [t]:	8.1
$V_r$ [t]:	9.7
$V_e$ [t]:	-
$\delta_{Vn}$ [1]:	1.25
$\delta_{Vr}$ [1]:	1.25
$\delta_{Ve}$ [1]:	1.05

## 8 ZÁVĚR

Posouzení konstrukce bylo provedeno pro aktuální stav rozhodujících průřezů, tj. včetně uvažování oslabení, viz kap. 4.4. Redukce součinitelem stavebního stavu není uvažována.

Zatížitelnost celek 2:	$V_n$	$V_r$	$V_e$	$V_{aj}$
Vypočtená hodnota	1 t	1 t	- t	0.8 t

Zatížitelnost celek 1:	$V_n$	$V_r$	$V_e$	$V_{aj}$
Vypočtená hodnota	8 t	9 t	- t	7.2 t

Zatížitelnost  $V_n$  i  $V_r$  byla stanovena z dvounápravového vozidla.

Výpočet obsahuje pouze nejdůležitější data a výstupy. Výsledné hodnoty zatížitelnosti platí pro stav mostu popsany v tomto dokumentu, při případné změně stavu mostu nebo zjištění odchýlných skutečností je nutno hodnoty zaktualizovat.

Vypracoval: Ing. Marek Vokál, Ph.D.  
12.4.2023



Technická kontrola Ing. Vladimír Junek  
14.4.2023



## 9 PŘÍLOHY

- Osvědčení o autorizaci.

# OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI

číslo 20423

vydané

Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků  
činných ve výstavbě  
podle zákona ČNR č. 360/1992 Sb.

**Ing. Tomáš Míčka**

jméno a příjmení

660503/0432

rodné číslo

je

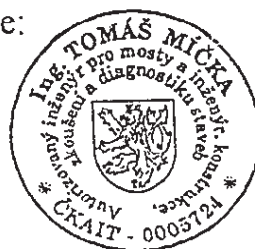
**autorizovaným inženýrem**

v oboru

**mosty a inženýrské konstrukce  
zkoušení a diagnostika staveb**

V seznamu autorizovaných osob vedeném ČKAIT je veden pod číslem  
0005724

a je oprávněn používat autorizační razítko, jehož kontrolní otisk  
je uveden zde:



Autorizace je udělena ke dni 6.1.1998



Ing. Václav Mach  
předseda ČKAIT