

**INVESTOR****KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC  
KARLOVARSKÉHO KRAJE**

Chebská 282, 356 04 Sokolov

**SO 201    MODERNIZACE MOSTU EV. Č. 210 47-1****STAVBA****MODERNIZACE MOSTU EV. Č. 210 47-1  
HRADECKÁ**

S.A.W. CONSULTING s.r.o.

Prašná 2324, 407 47 Varnsdorf

středisko UL: Masarykova 633/318, 400 01 Ústí n. L.

web: [www.sawconsulting.cz](http://www.sawconsulting.cz)e-mail: [info@sawconsulting.cz](mailto:info@sawconsulting.cz)**VYPRACOVAL**

ING. IGOR BÁLIK

**ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT**

ING. EVA DRAGOUNOVÁ

**TECHNICKÁ KONTROLA**

JAROSLAV ZAVADIL, DiS.

**INVESTOR****ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO**

KSÚS KK

2017-056

**DATUM**

01/2018

**STUPEŇ**

DSP/PDPS

**MĚŘÍTKO****PŘÍLOHA****STATICKÝ VÝPOČET****Č. PŘÍLOHY****8****PARÉ**



## Obsah

<b>1 Identifikační údaje .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Základní údaje o objektu.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Podklady.....</b>	<b>4</b>
3.1 Změny oproti předchozí dokumentaci .....	4
<b>4 Všeobecný popis .....</b>	<b>4</b>
4.1 Stavba a její zvláštnosti .....	4
4.1.1 Popis.....	4
4.1.2 Zhotovení stavby .....	5
4.1.3 Přejímka.....	5
4.2 Územní podmínky.....	5
4.3 Nosná konstrukce.....	5
4.4 Spodní stavba .....	6
4.4.1 Opěry (stojiny rámu) .....	6
4.4.2 Křídla .....	6
<b>5 Předpoklady výpočtu .....</b>	<b>7</b>
5.1 Obecné předpoklady výpočtu .....	7
5.2 Geotechnické podmínky .....	7
<b>6 Materiálové charakteristiky .....</b>	<b>7</b>
6.1 Návrhové materiálové charakteristiky nosné konstrukce .....	7
<b>7 Geometrie .....</b>	<b>8</b>
7.1 Tvar konstrukce .....	8
7.2 Model nosné konstrukce.....	12
7.3 Údaje o konstrukci .....	13
7.3.1 Výpis zadaných materiálů:.....	13
7.3.2 Výpis zadaných tloušťek: .....	13
7.3.3 Výpis plošných dílců - parametry ploch:.....	13
<b>8 Zatížení konstrukce .....</b>	<b>14</b>
8.1 Stálé zatížení .....	14
8.1.1 Vlastní tíha nosné konstrukce .....	14
8.1.2 Ostatní stálá zatížení .....	14
8.1.3 Ostatní stálá zatížení – sedání základů .....	14
8.1.4 Ostatní stálá zatížení – tlak zeminy.....	14
8.2 Nahodilá zatížení .....	14
8.2.1 Nahodilé zatížení sněhem .....	14
8.2.2 Nahodilé zatížení větrem.....	14
8.2.3 Nahodilé zatížení teplotou .....	15
8.2.4 Nahodilé zatížení dopravou.....	16
8.2.4.1 Roznášení soustředěných zatížení .....	16
8.2.4.2 Model zatížení 1 (LM1).....	17
8.2.4.3 Model zatížení 2 (LM2).....	17
8.2.4.4 Model zatížení 3 (LM3).....	18
8.2.4.5 Model zatížení 3 (LM3a).....	18
8.2.4.6 Model zatížení 3 (LM3b).....	19
8.2.4.7 Model zatížení 4 (LM4 zatížení davem lidí).....	19
8.2.4.8 Brzdné a rozjezdové síly LM1 .....	19
8.2.4.9 Brzdné a rozjezdové síly LM3 .....	20



8.2.4.10 Odstředivé a jiné příčné síly .....	20
8.2.4.11 Nahodilá zatížení na únavu .....	20
8.2.4.12 Model zatížením na únavu 1 (LM1 U) .....	20
8.2.4.13 Model zatížením na únavu 2 (soubor častých vozidel) .....	21
8.2.4.14 Model zatížením na únavu 3 (model jednotlivého vozidla) .....	21
8.2.4.15 Model zatížením na únavu 4 (soubor normalizovaných nákladních vozidel) .....	22
<b>9 Sestavené zatěžovací stavy .....</b>	<b>23</b>
9.1 Výpis zatěžovacích stavů .....	23
<b>10 Výpočet vnitřních sil .....</b>	<b>23</b>
10.1 Kombinace zatížení .....	23
10.1.1 Výpis obalových křivek : .....	23
<b>11 Superpozice zatěžovacích stavů .....</b>	<b>27</b>
<b>12 Posouzení nosné konstrukce .....</b>	<b>34</b>
12.1 Posouzení nosné konstrukce podle MSU .....	34
12.1.1 Posouzení na ohyb .....	34
12.1.2 Posouzení na smyk .....	37
12.2 Posouzení nosné konstrukce podle MSP .....	38
12.2.1 Omezení trhlin a napětí .....	38
12.2.2 Posouzení průhybů .....	40
12.2.3 Posouzení na únavu .....	41
<b>13 Spodní stavby .....</b>	<b>42</b>
13.1 Posouzení základu opěr .....	42
13.2 Posouzení patky základu .....	46
<b>14 Závěr .....</b>	<b>53</b>



## 1 Identifikační údaje

<b>Stavba</b>	<b>Modernizace mostu ev. č. 210 47-1 Hradecká</b>
<b>Objekt číslo</b>	<b>SO 201</b>
<b>Název objektu</b>	<b>Modernizace mostu ev. č. 210 47-1</b>
<b>Kraj</b>	CZ041 Karlovarský
<b>Obec</b>	560413 Jindřichovice (okres Sokolov)
<b>Katastrální území</b>	660426 Hradecká (okres Sokolov)
<b>Investor</b>	<b>Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace</b> Chebská 282 356 04 Sokolov
<b>Uvažovaný správce objektu</b>	<b>Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace</b> Chebská 282 356 04 Sokolov
<b>Projektant objektu</b>	<b>S.A.W. Consulting s r. o.</b> středisko Ústí nad Labem Masarykova 633/318, 400 01 Ústí nad Labem Ing. Jaroslav Zavadil, DiS. tel. 607 930 191 III/210 47
<b>Pozemní komunikace</b>	III/210 47
<b>Staničení na komunikaci</b>	-
<b>Zatížení</b>	Zatížení dle ČSN EN 1991
<b>Účel dokumentace</b>	<b>Dokumentace pro stavební povolení a pro provádění stavby – DSP/PDPS</b>

## 2 Základní údaje o objektu

Charakteristika mostu dle ČSN 73 6200, článek 15:

odstavec a)	most na pozemní komunikaci
odstavec b)	–
odstavec c)	přes vodoteč
odstavec d)	o 1 poli
odstavec e)	jednopodlažní
odstavec f)	s horní mostovkou
odstavec g)	nepohyblivý
odstavec h)	trvalý
odstavec i)	v přímé
odstavec j)	kolmý
odstavec k)	s normovanou zatížitelností
odstavec l)	masivní
odstavec m)	plnostěnný
odstavec n)	rámový
odstavec o)	otevřeně uspořádaný
odstavec p)	s neomezenou volnou výškou

<i>Charakteristika objektu</i>	Most na silnici III/210 47, jednopólový, s horní mostovkou, kolmý, trvalý, s normovou zatížitelností.
<i>Délka přemostění</i>	3,00 m
<i>Délka mostu</i>	8,70 m
<i>Délka nosné konstrukce</i>	3,90 m
<i>Rozpětí</i>	3,45 m
<i>Šikmost mostu</i>	žádná
<i>Volná šířka mostu</i>	4,65 m
<i>Šířka průchozího prostoru</i>	-
<i>Šířka mostu</i>	6,25 m
<i>Výška mostu nad terénem</i>	1,35 m v ose mostu
<i>Stavební výška</i>	0,45 m v ose mostu
<i>Plocha nosné konstrukce</i>	3,90 m x 5,65 m = 22,04 m <sup>2</sup>
<i>Důležitá upozornění</i>	-

**Popis objektu:**

- založení – plošné na základových pasech
- nosná konstrukce – polorám
- opěry – plošně založené železobetonové stojiny
- křídla – zavěšená
- úprava povrchů – betony dle předepsaného typu bednění a úpravy

**Vybavení mostu:**

- římsy – železobetonové monolitické
- izolace – izolační souvrství schválené MDS ČR
- zábradlí – zábradlí se svislou výplní
- stálé zařízení – most není vybaven stálým zařízením

### 3 Podklady

#### 3.1 Změny oproti předchozí dokumentaci

Na tuto stavbu byl nebyl zpracován předchozí stupeň dokumentace DÚR. Projekt řeší dokumentaci DSP/PDPS.

### 4 Všeobecný popis

#### 4.1 Stavba a její zvláštnosti

##### 4.1.1 Popis

Stávající stavba je situována v intravilánu osady Hradecká u obce Jindřichovice. Jedná se o modernizaci stávajícího mostu na komunikaci III. třídy č. 210 47-1 směřující z Jindřichovic do Nejdku.

Jedná se o jednopólový kolmý most, spodní stavba je tvořená z kamenného zdiva z hrubě opracovaných kvádrů s vyplaveným spárováním. Založení spodní stavby není známo, nosná konstrukce je poskládaná z kamenných desek se silně přebalenou vozovkou – místy až 0,8 m, mezi jednotlivými deskami jsou silné průsaky vody. Římsy jsou utopené pod vozovkou bez záchytného systému. Stavební stav mostu III – dobrý.

V blízkosti mostu se nenacházejí inženýrské sítě. Dno vodoteče pod mostem je dlážděné.

Vzhledem k výše uvedeným závadám bylo rozhodnuto o odstranění stávající mostní konstrukce vč. opěr a navržení nové mostní konstrukce s normovou zatížitelností včetně nového založení mostní konstrukce.

V rámci modernizace mostu je v nezbytném rozsahu upravena komunikace na mostě a v přilehlém úseku z důvodu plynulé návaznosti na stávající vozovku. Niveleta na mostě je v rámci modernizace navržena jednotného podélného a příčného sklonu.

Nová mostní konstrukce je navržena jako nová trvalá jednoplová kolmá rámová železobetonová mostní konstrukce rozpětí 3,45 m založená plošně na základových pasech. Kolmá světlost mostu je navržena 3,0 m.

Do nově navržených opěr jsou vetknuta zavěšená železobetonová křídla.

Nosná konstrukce je navržena jako polorámová železobetonová min. tloušťky příčně 350 mm příčně ve střeovitěm sklonu 2,5% (líc konstrukce je vodorovný) a v podélném směru ve spádu 0,5 % k opěře O2.

Na návodní i povodní straně mostu jsou navrženy římsy o kolmé šířce 800 mm s dodatečně kotveným zábradlím.

Vody z povrchu vozovky na mostě jsou odváděny podélným spádem k opěře O2 a příčným střeovitěm spádem k římsám. Na žb. římsy navazuje odláždění svahu lomovým kamenem s dlážděnými skluzy za opěrou O2 (směr Nejde). Koryto vodoteče je navrženo jako dlážděné lomovým kamenem do betonu s ukončujícími betonovými prahy a těžkým kamenným záhozem.

V rámci modernizace je potřeba provést pouze mycení náletových křovin. V blízkosti mostu se nenacházejí inženýrské sítě.

Před zahájením prací musí být osazeno dočasné dopravní značení a vytýčeny veškeré podzemní sítě v rozsahu staveniště. Vzhledem k blízkosti a četnosti inženýrských sítí je nutné při rekonstrukci mostu postupovat se zvýšenou opatrností, aby nedošlo k poškození jednotlivých inž. sítí.

Pro projektovou dokumentaci bylo provedeno zaměření úseku místní komunikace v nezbytně nutném rozsahu potřebném pro návrh jak dopravního řešení rozšíření komunikace, tak mostu a jeho přilehlého okolí.

Provoz na komunikaci III. třídy č. 210 47 bude v místě mostu po dobu modernizace mostního objektu vyloučen s navrženou objíždňou trasou dle SO 151

#### **4.1.2 Zhotovení stavby**

Rekonstrukce mostního objektu je projektována a bude realizována a převzata podle norem a stavebních předpisů platných v České republice, zejména dle příslušných technických norem a Technických a kvalitativních podmínek staveb pozemních komunikací (TKP).

#### **4.1.3 Přejímka**

Po dokončení stavebních prací bude za přítomnosti zhotovitelů, provedena převímka objektu zástupci investora a dotčených státních orgánů dle platných právních předpisů, používaných pro veřejné stavební zakázky.

### **4.2 Územní podmínky**

Stávající stavba je situována v intravilánu osady Hradecká u obce Jindřichovice. Jedná se o modernizaci stávajícího mostu na komunikaci III. třídy č. 210 47 z Jindřichovic do Nejdku. Šířkové uspořádání komunikace je navrženo na 4,65 m. V rámci modernizace mostu je v nezbytném rozsahu upravena komunikace na mostě a v přilehlém úseku z důvodu plynulé návaznosti na stávající vozovku. Most převádí komunikaci přes tok Tatrovický potok. Na mostě bylo navrženo výškové vyrovnání nivelety a navržen jednotný podélný sklon komunikace. Příčně je komunikace na mostě navržena ve střeovitěm příčném sklonu 2,5 % k římsám mostu.

Stávající most je z důvodu svého technického stavu již nevyhovující. Vzhledem k popsáním poruchám v kapitole 4.1.1 je nezbytné tento most odstranit a vybudovat nový.

Je tedy navržen nový železobetonový polorámový přímo pojížděný a plošně založený mostní objekt. V rámci rekonstrukce mostu bude nutné nejprve provést vytýčení stávajících sítí. V rámci této stavby je navrženo mycení drobné vegetace.

Po dobu stavby je nutné respektovat ochranná pásma inženýrských sítí a požadavky na ochranu vodních toků. Před zahájením stavebních prací je nutné nechat vytýčit veškeré stávající inženýrské sítě v rozsahu stavby objektu. Po dobu stavby je nutná úplná uzavírka silnice III. třídy č. 210 47, doprava bude vedena po objíždňé trase dle SO 151.

### **4.3 Nosná konstrukce**

Nosnou konstrukci mostu tvoří přímo pojížděná monolitická železobetonová polorámová konstrukce o kolmém rozpětí 3,45 m z betonu **C30/37–XF2, XD1, XC4**. Šířka nosné konstrukce je 5,65 m a kolmá délka 3,90 m. Tloušťka nosné konstrukce je 350 mm v ose mostu. Horní povrch nosné konstrukce je podélně spádován ve sklonu 0,50 % k rubu opěry O2 k zajištění odtoku vody k drenážnímu systému. Příčně je horní povrch desky ve



střechovitým spádu 2,5%. Ve vzdálenosti 250 mm od obrubníku římsy je navrženo úžlabí mostu. Sklon horního povrchu nosné konstrukce pod římsami k úžlabí je navržen ve sklonu 6%. V místě styku horní příčle a stěny v rubu je navrženo zkosení 100 x 100 mm pro přechod a natavení izolace, v místě styku spodní příčle a stěny v líci je navrženo zkosení 200 x 200 mm. Nosná konstrukce je vyztužena betonářskou ocelí třídy **B500B**.

Všechny viditelné pracovní spáry mezi nosnou konstrukcí a spodní stavbou budou opatřeny při betonáži vloženou lištou 20/20.

## **Izolace**

Hydroizolace na nosné konstrukci je navržena jako celoplošná izolace z asfaltových modifikovaných pásů **NAIP** tl. 5 mm. Tímto typem hydroizolace je chráněna horní hrana nosné konstrukce a stěn díků opěr až do úrovně drenáže, kde je zatažena pod potrubí na šířku 300 mm. Betonový podklad musí před prováděním pečetiví vrstvy splňovat požadavky ČSN 73 6242, tab. 5. Konkrétní typ izolace vybraný zhotovitelem mostu musí být před prováděním odsouhlasen investorem a musí svými vlastnostmi odpovídat požadavkům ČSN 73 6242, tab. 2.

Ochrana izolace rubových stěn díku je navržena ze tkané geotextilie a ochranného obsypu ze šterkopísku tl 600 mm. Izolace pod římsami je chráněna asfaltovými pásy s hliníkovou vložkou.

Skladby izolace jsou vypsány detailně v kapitole 11.7 TZ – Izolační systém.

Pro provádění izolace a vlastnosti povrchu mostovky platí TKP kap. 21 a související normy, zejména ČSN 73 6242 a TP zhotovitele izolace.

## **4.4 Spodní stavba**

### **4.4.1 Opěry (stojiny rámu)**

Díky opěr jsou navrženy železobetonové tloušťky 450 mm z betonu **C30/37-XF2, XD1, XC4** vyztužené betonářskou ocelí třídy **B500B**. Délka opěr je navržena jednotná 5,65 m. Výška díku opěry O1 v ose mostu je 1,50 m a O2 1,49 m. V polovině délky opěr je osazeno plné potrubí PVC DN 180 s přesahem 150 mm přes líc zdva opěr. Výústní potrubí PVC DN 180 bude uloženo v předepsaném sklonu 5%.

Všechny viditelné pracovní spáry mezi nosnou konstrukcí a spodní stavbou budou opatřeny při betonáži vloženou lištou 20/20

### **4.4.2 Křídla**

Díky křídel mostu jsou navrženy jako zavěšené, železobetonové tloušťky 500 mm z betonu **C30/37-XF2, XD1, XC4** vyztužené betonářskou ocelí třídy **B500B**. Délka křídel je navržena jednotná 1,75 m vlevo, 3,05 m vpravo.

Všechny viditelné pracovní spáry mezi nosnou konstrukcí a spodní stavbou budou opatřeny při betonáži vloženou lištou 20/20.

Izolace a ochrana povrchu

Rubová strana opěr mostu do úrovně drenáže je opatřena hydroizolací typu 3. Hydroizolace bude dále chráněna obsypem z propustného nenamrzavého materiálu tl. min. 600 mm ze ŠP 8-32 mm. Zbytek výšky je opatřen hydroizolací typu 1 bez geotextilie v místě podkladního betonu.

Rubová strana křídel mostu je opatřena hydroizolací typu 2. Hydroizolace bude dále chráněna geotextilií.

## 5 Předpoklady výpočtu

### 5.1 Obecné předpoklady výpočtu

Předpokládá se betonáž nosné konstrukce na skruži jako celek bez vytváření pracovních spár. Vliv proměnné tloušťky desky na přerozdělení namáhání je zanedbatelný.

### 5.2 Geotechnické podmínky

Inženýrsko geologický průzkum nebyl proveden. Základové poměry na lokalitě jsou složité, podzemní a povrchová voda budou komplikovat zakládání.

Nové opěry a křídla jsou založené plošně na základových pasech. Pod podkladními betony základových pasů je navržen hutněný polštář ze štěrkodrti fr. 0/63 tl. 750 mm s dvouosou geomříží. Hutnění bude provedeno na  $I_d = 0,90$ ,  $D = 100\%$ . Povrch výkopu pod hutněným polštářem bude opatřen geotextilií s plošnou hmotností 600 g/m<sup>2</sup> se stejnými parametry jako geotextilie pro ochranu izolace.

V případě odlišných základových poměrů než jsou předpokládány, bude na stavbu přivolán geolog stavby a projektant a bude rozhodnuto, jakým způsobem budou zlepšeny základové poměry.

## 6 Materiálové charakteristiky

### 6.1 Návrhové materiálové charakteristiky nosné konstrukce

**Beton: C 30/37-XD1, XF2 (CZ) – CI 0.40 – D<sub>max</sub>22 – S5**

**Návrhová pevnost betonu v tlaku EN 1992-2 ods. 3.1.6**

$f_{cd} = a_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$			EN 1992-2, 3.1.6	
$f_{ck} = 30$	Mpa		EN 1992-1-1, tab 3.1	charakteristická pevnost betonu
$a_{cc} = 0.85$			EN 1992-2, 3.1.6	souč. zohledňující dlouhodobé účinky uvedená hodnota je doporučena pro mosty
$\gamma_c = 1.5$			EN 1992-1-1, 2.4.2.4	pro trvalé a dočasné návrhové situace
$\gamma_c = 1.2$			EN 1992-1-1, 2.4.2.4	pro mimořádné návrhové situace
$f_{cd} = a_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	<b>17.0</b>	<b>Mpa</b>		
$f_{cd} = a_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	<b>21.25</b>	<b>Mpa</b>		

**Návrhová pevnost betonu v tahu EN 1992-2 ods. 3.1.6**

$f_{ctd} = a_{ct} \cdot f_{ctk0.05} / \gamma_c$			EN 1992-2, 3.1.6	
$f_{ctk0.05} = 2.0$	Mpa		EN 1992-1-1, tab 3.1	charakteristická pevnost betonu
$a_{ct} = 1.0$			EN 1992-2, 3.1.6	souč. zohledňující dlouhodobé účinky uvedená hodnota je doporučena pro mosty
$\gamma_c = 1.5$			EN 1992-1-1, 2.4.2.4	pro trvalé a dočasné návrhové situace
$\gamma_c = 1.2$			EN 1992-1-1, 2.4.2.4	pro mimořádné návrhové situace
$f_{cd} = a_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	<b>1.3</b>	<b>Mpa</b>		
$f_{cd} = a_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	<b>1.7</b>	<b>Mpa</b>		



**Ocel: B 500B****Návrhová pevnost oceli** EN 1992-1-1 ods. 3.2.7, obr 3.8

$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$			EN 1992-1-1, obr 3.8	
$f_{yk}= 500$	Mpa		EN 1992-1-1, tab 3.1	charakteristická pevnost oceli mez kluzu oceli v ČSN 42 0139 $R_e=f_{yk}$
$\gamma_s= 1.15$			EN 1992-1-1, 2.4.2.4	pro trvalé a dočasné návrhové situace
$\gamma_s= 1.0$			EN 1992-1-1, 2.4.2.4	pro mimořádné návrhové situace
$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s= 434.8$	Mpa			
$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s= 500$	Mpa			

**Krycí vrstva** EN 1992-2 ods. 4.

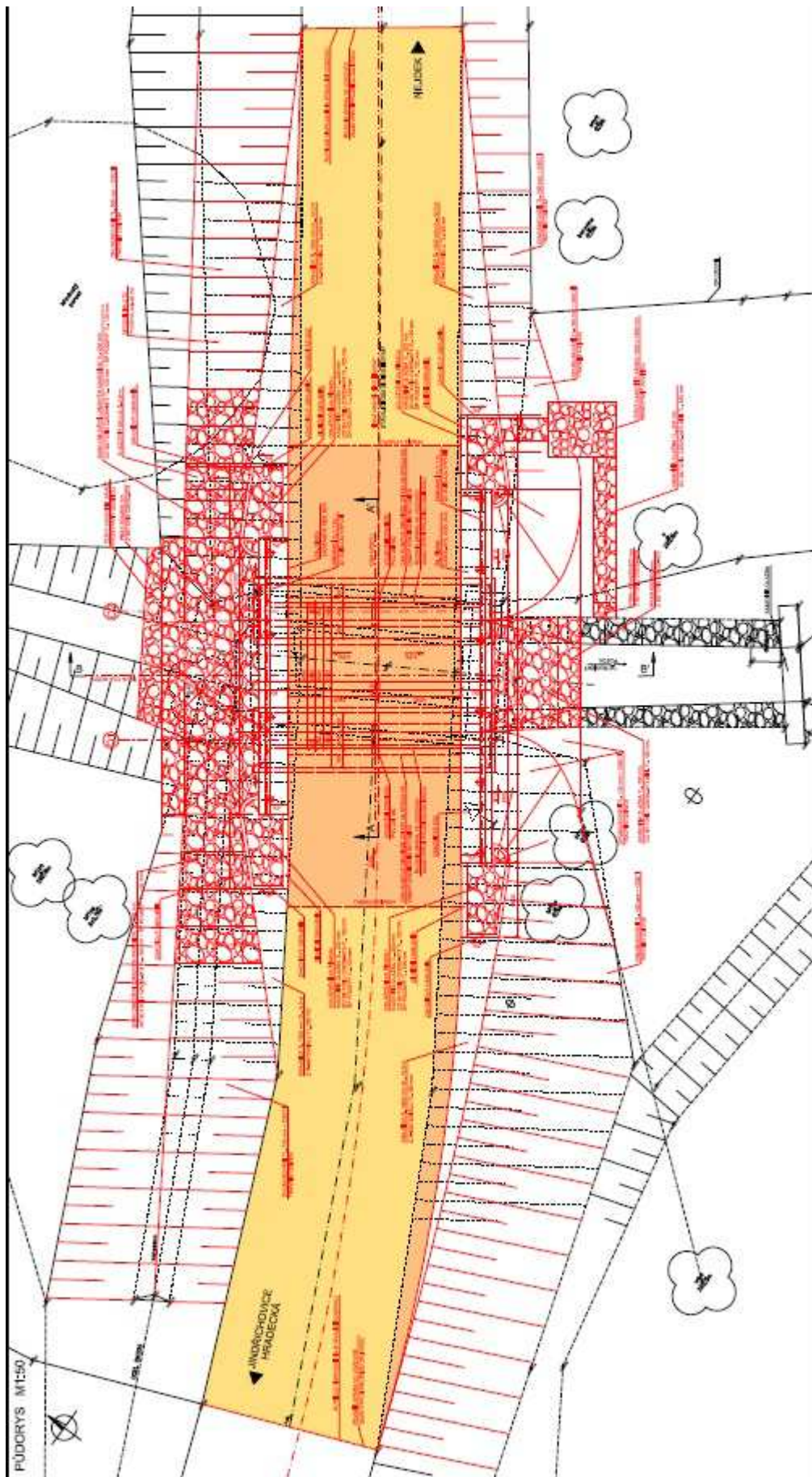
<b>S 4</b>			pozn.	základní třída konstrukce životnost 50 let
+2 třídy	2		EN 1992-1-1, 4.4.1.2, tab 3.4N	návrhová životnost 100 let
-1 třídy	-1		EN 1992-1-1, 4.4.1.2, tab 3.4N	zajištění zvláštní kontroly kvality výroby betonu
<b>S 5</b>				výsledná třída konstrukce
$c_{min,dur}= 40$	mm		EN 1992-1-1, 4.4.1.2, tab 4.4N	minimální krycí vrstva z hlediska vlivu prostředí pro uvažovaný vliv prostředí XD1
$c_{min,b}= 0$	mm		EN 1992-1-1, 4.4.1.2, tab 4.2N	minimální krycí vrstev z hlediska soudržnosti, $D_{max} < 32mm \rightarrow \phi_p$ ak $D_{max} > 32mm \rightarrow \phi_p + 5mm$
$\Delta c_{dur,\gamma}= 0$	mm		EN 1992-1-1, 4.4.1.2	přídavná bezpečnostní složka
$\Delta c_{dur,st}= 0$	mm		EN 1992-1-1, 4.4.1.2	pro korozivzdornou ocel
$\Delta c_{dur,add}= 0$	mm		EN 1992-1-1, 4.4.1.2	pro beton s ochrannými vrstvami
$\Delta c_{dev}= 10$	mm		EN 1992-1-1, 4.4.1.3. pozn.	přídavek pro návrhovou odchylku
$c_{min} = \max\{c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10mm\}$				
$c_{min}= 40$	mm			
$c_{nom}=c_{min}+\Delta c_{dev}= 50$	mm		EN 1992-1-1, 4.4.1.1	

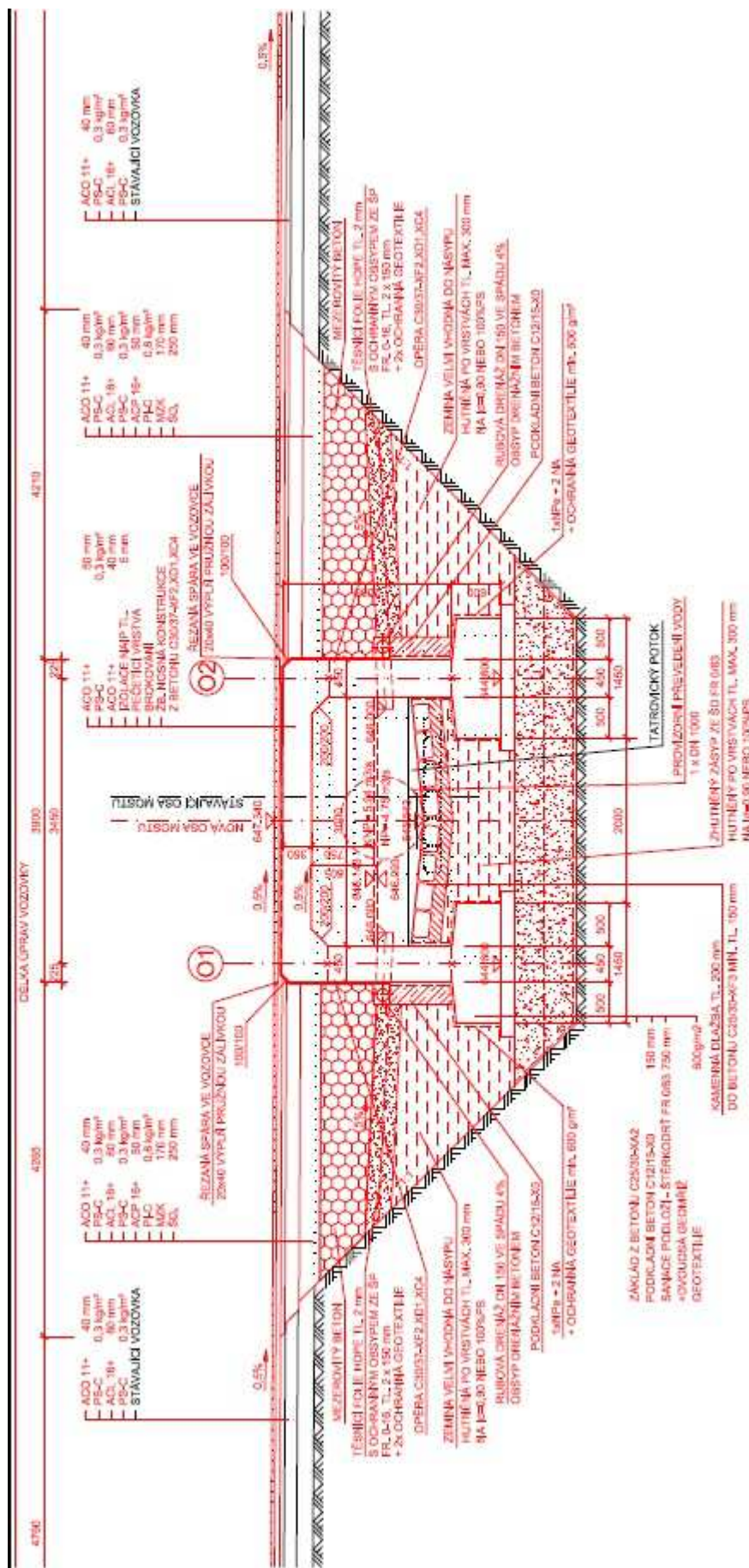
**7 Geometrie**

Tvar a základní rozměry mostu jsou patrné z příložených schémat. Vstupní údaje a údaje o modelu jsou s ohledem na množství dat uvedeny pouze základní, kompletní vstupy jsou archivovány u projektanta. Model nosné konstrukce je zvolen jako šikmá deska prostě uložená s tloušťkou odpovídající navrhovanému tvaru.

**7.1 Tvar konstrukce**

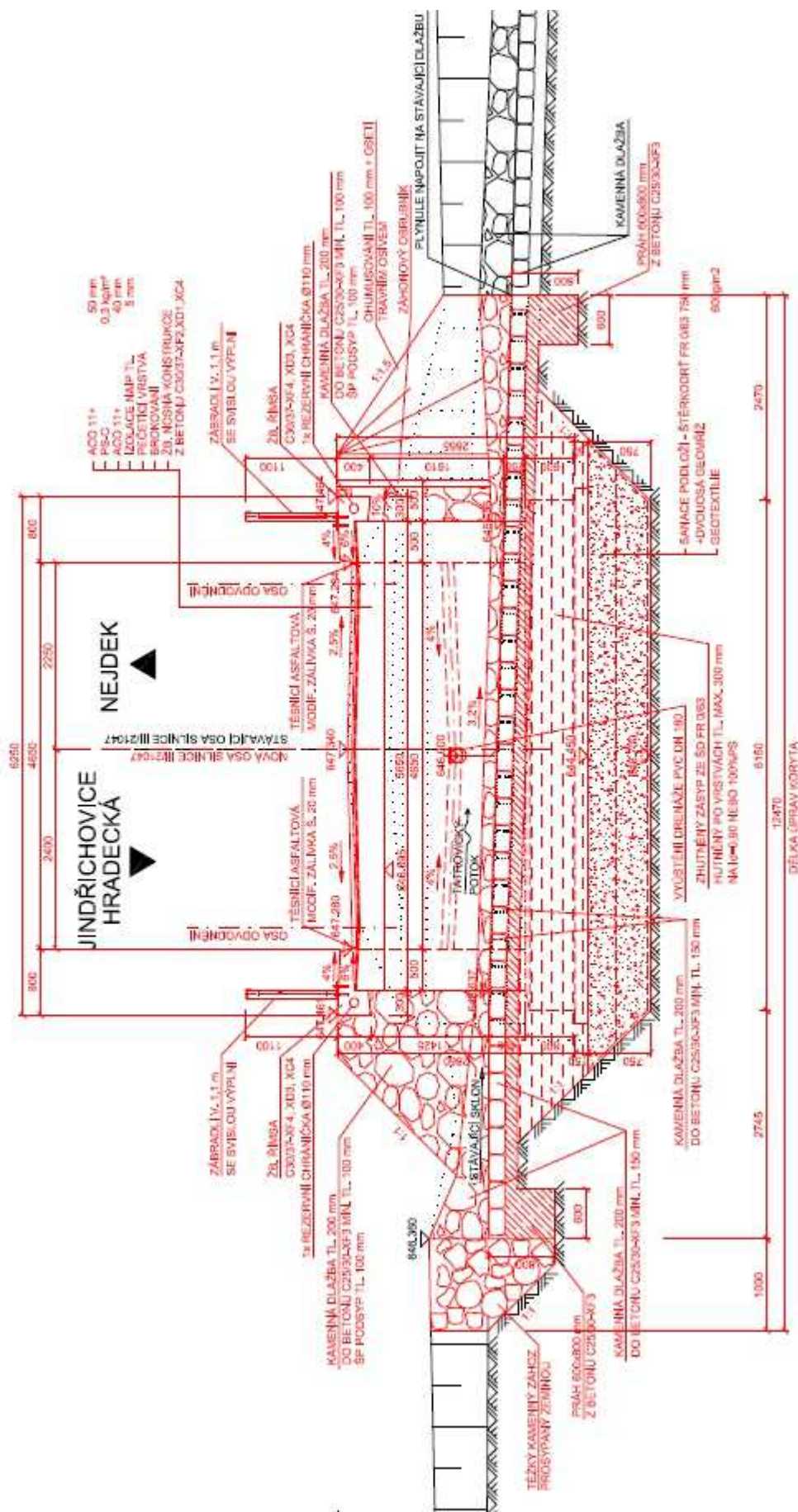
Tvar mostní konstrukce je převzatý z dokumentace DSP/PDPS.





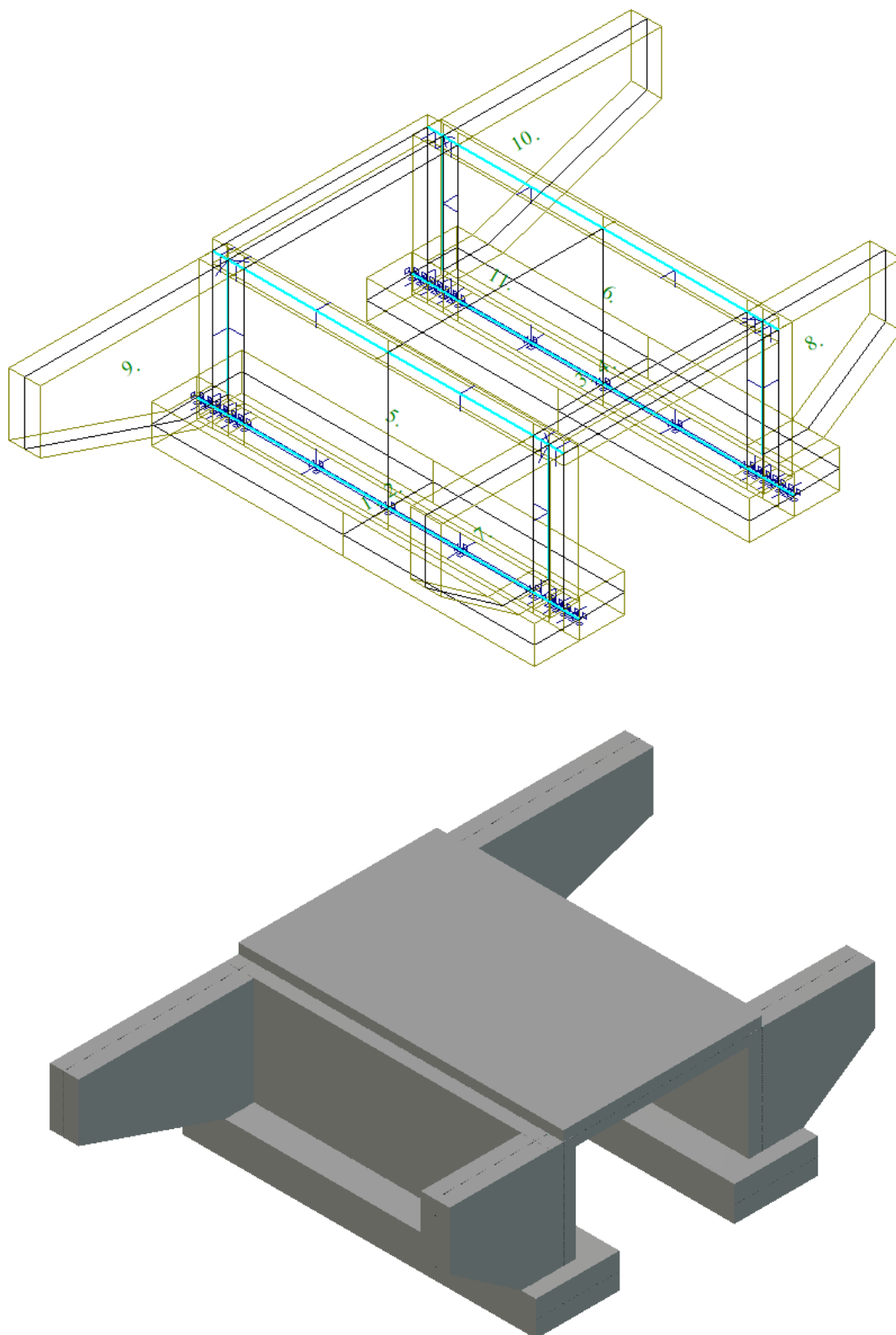


**PŘÍČNÝ ŘEZ M1:50**



## 7.2 Model nosné konstrukce

Model je přiložen formou výpisu a schémat z použitého výpočetního programu.





### 7.3 Údaje o konstrukci

Prutů	0		
Ploch	12	Geometrie - délky	m
Zatížení	265	Geometrie - úhly	deg
Podpor	16	Průřezy - délky	m
Bodů	0	Zatížení, výsledky - síly	kN
Liníí	97	Zatížení, výsledky - napětí	kPa
Ploch	0	Zatížení, výsledky - délky	m
Kontaktů	36	Deformace - posuny	m
Materiálů	2	Deformace - natočení	deg
Průřezů	0	Čas	sec
Tloušťek	4	Teplota	°C
Podloží	0	Hmota	t
Skupin	10		
Zat. stavů	47		

#### 7.3.1 Výpis zadaných materiálů:

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

Materiál	Typ	E 1 [kPa]	ni	gama [t/m3]	K 1 [kN/m3]	E 2 [kPa]	K 2 [kN/m3]	útlum
C30/37	BETON	3.300e+07	0.200	2.500	1.000e-05			0.100
C25/30	BETON	3.100e+07	0.200	2.500	1.000e-05			0.100

#### 7.3.2 Výpis zadaných tloušťek:

Označení	Materiál	Tloušťka [m]
zaklad	-C25/30	0.600
drik	-C30/37	0.450
nk	-C30/37	0.350
kridlo	-C30/37	0.500

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

Plocha	Typ plochy	Deska	Tloušťka [m]	Objem [m3]	Skupina
1	Rovinná deska	Tenká deska	0.600	2.675	zaklad
2	Rovinná deska	Tenká deska	0.600	2.675	zaklad
3	Rovinná deska	Tenká deska	0.600	2.675	zaklad
4	Rovinná deska	Tenká deska	0.600	2.675	zaklad
5	Rovinná deska	Tenká deska	0.450	5.517	drik
6	Rovinná deska	Tenká deska	0.450	5.517	drik
7	Rovinná deska	Tenká deska	0.500	1.575	kridlo
8	Rovinná deska	Tenká deska	0.500	1.575	kridlo
9	Rovinná deska	Tenká deska	0.500	2.507	kridlo
10	Rovinná deska	Tenká deska	0.500	2.507	kridlo
11	Rovinná deska	Tenká deska	0.350	6.822	nk
12	Rovinná deska	Tenká deska	0.350	26.502	nk

## 8 Zatížení konstrukce

### 8.1 Stálé zatížení

#### 8.1.1 Vlastní tíha nosné konstrukce

Zatížení vlastní tíhou nosné konstrukce je v programu vygenerováno ze zadaných průřezových a materiálových charakteristik z databanky programu zadáním gravitačního zrychlení.

$$q_{nk} = 0,35 \cdot 25 = 8,75 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$q_{dřří} = 0,45 \cdot 25 = 11,25 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$q_{základ} = 0,60 \cdot 25 = 15,0 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$q_{křřidl} = 0,50 \cdot 25 = 12,5 \text{ kN} / \text{m}^2$$

#### 8.1.2 Ostatní stálá zatížení

Zatížení jsou definována následovně.

Stála zatížení

$$q_{řřmsa\_ch} = 0,215 \cdot 25 = 5,375 \text{ kNm} / \text{m}^2 \quad q_{řřmsa\_ch} = 0,30 \cdot 0,40 \cdot 25 = 3,00 \text{ kNm} / \text{m}$$

$$q_{řřmsa\_kř} = (0,215 \cdot 0,50 + 0,3 \cdot 0,40) \cdot 25 = 5,688 \text{ kNm} / \text{m}$$

$$q_{vozovka} = 0,095 \cdot 22 = 2,09 \text{ kNm} / \text{m}^2$$

$$q_{zábradlí} = 1,0 \text{ kN} / \text{m}$$

#### 8.1.3 Ostatní stálá zatížení – sedání základů

S nerovnoměrným sedáním podpěr se ve statickém výpočtu, neuvažuje. Předpokládá se, provedení řádného přehutnění základové spáry tak, aby byly zajištěny rovnoměrné parametry zeminy pod celou základovým pasem.

#### 8.1.4 Ostatní stálá zatížení – tlak zeminy

Pro zatížení zemním tlakem je uvažován zemní tlak v klidu dle ČSN 73 0037. Pro zeminu zasypu nosné konstrukce je uvažovaná objemová tíha  $\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$  a efektivní uhel vnitřního tření zeminy  $\phi_{ef} = 30^\circ$ . Zatížení je modelováno jako náhradní lichoběžníkové plošné.

$$\gamma_{zem} = 20,0 \text{ kN} / \text{m}^3$$

*suč.zem.tlaku*

$$K_r = 1 - \sin \phi = 1 - \sin 30^\circ = 0,5$$

$$q_{zem\_0,26} = 0,21 \cdot 20 \cdot 0,5 = 2,1 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$q_{zem\_0,21+2,5} = 2,74 \cdot 20 \cdot 0,5 = 27,4 \text{ kN} / \text{m}^2$$

### 8.2 Nahodilá zatížení

#### 8.2.1 Nahodilé zatížení sněhem

Vzhledem k velikosti a tvaru mostu nemá rozhodující vliv na vnitřní síly a není uvažováno.

#### 8.2.2 Nahodilé zatížení větrem

Vzhledem k velikosti a tvaru mostu nemá rozhodující vliv na vnitřní síly a není uvažováno.

### 8.2.3 Nahodilé zatížení teplotou

Rovnoměrná složka teploty.

	3	typ	EN 1991-1-5, 6.1.1, str 15	stanovení typu konstrukce mostu
$T_{min}=$	-32.0	°C	EN 1991-1-5, 6.1.3.2, str 15, NA2.20 str 37, obr NA2 str 39	minimální teplota vzduchu ve stínu
$T_{max}=$	38.1	°C	EN 1991-1-5, 6.1.3.2, str 15, NA2.20 str 37, obr NA1 str 39	maximální teplota vzduchu ve stínu
$T_{e,min}=$	-24.0	°C	EN 1991-1-5 NA.2.4 str 36	
$T_{e,max}=$	39.6	°C	EN 1991-1-5 NA.2.4 str 36	
$T_0=$	10.0	°C	EN 1991-1-5, NA 2.21	výchozí teplota, teplota nosné konstrukce v době zabudování
$\Delta T_{N,noc}=T_{e,min}-T_0=$	-34.0	°C	EN 1991-1-5, 6.1.3.3, str 18	charakteristická hodnota max rozsahu rovnoměrné složky teploty pro výpočet zkrácení
$\Delta T_{N,exp}=T_{e,max}-T_0=$	29.6	°C	EN 1991-1-5, 6.1.3.3, str 18	charakteristická hodnota max rozsahu rovnoměrné složky teploty pro výpočet prodloužení
Zatížení pro ložiska a dilatační spáry				
$\Delta T_{N,noc}-20=$	-54.0	°C	EN 1991-1-5, 6.1.3.3, poz 2	není známa montážní teplota
$\Delta T_{N,exp}+20=$	49.6	°C	EN 1991-1-5, 6.1.3.3, poz 2	není známa montážní teplota
$\Delta T_{N,noc}-10=$	-44.0	°C	EN 1991-1-5, 6.1.3.3, poz 2	je známa montážní teplota
$\Delta T_{N,exp}+10=$	39.6	°C	EN 1991-1-5, 6.1.3.3, poz 2	je známa montážní teplota

Rozdílové složky teploty se na tento typ konstrukce neuplatní.

	3	typ	EN 1991-1-5, 6.1.1, str 15	stanovení typu konstrukce mostu
$T_{M,heat}=$	15.0	°C	EN 1991-1-5, 6.1.4.1, tab 6.1 str 19	horní povrch teplejší než dolní
$T_{M,cool}=$	8.0	°C	EN 1991-1-5, 6.1.4.1, tab 6.1 str 19	dolní povrch teplejší než horní
$k_{sur}=$	0.6		EN 1991-1-5, 6.1.4.1, tab 6.2 str 19	horní povrch
$k_{sur}=$	1.0		EN 1991-1-5, 6.1.4.1, tab 6.2 str 19	dolní povrch
$\Delta T_{M,heat}=T_{M,heat}*k_{sur}=$	9.0	°C		
$\Delta T_{M,cool}=T_{M,cool}*k_{sur}=$	8.0	°C		

Rozdílové složky teploty se na tento typ konstrukce neuplatní.



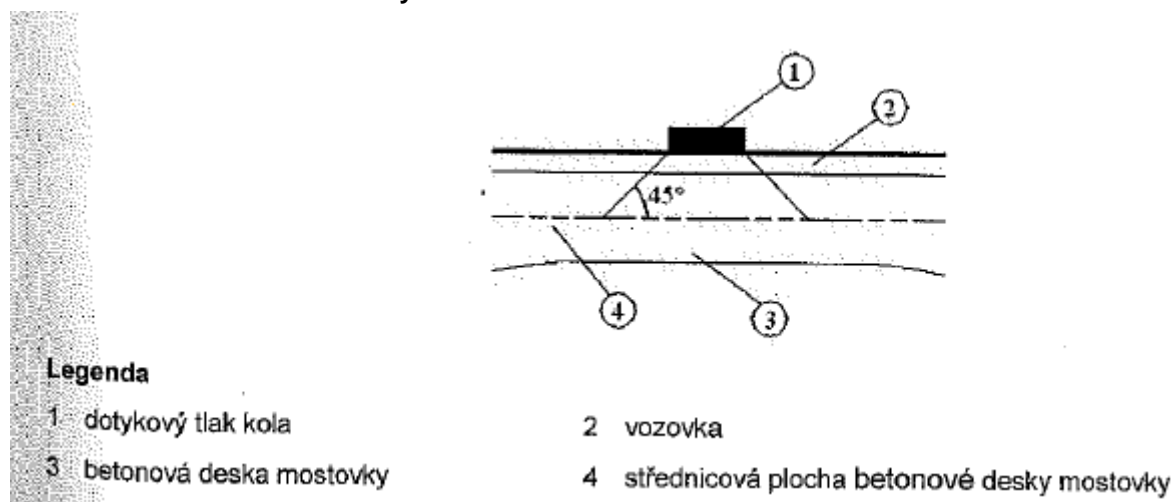
### 8.2.4 Nahodilé zatížení dopravou

Rozdělení vozovky do zatěžovacích pruhů

Rozdělení je důležité pro správnou volbu zatěžovacích schémat.

$w = 4,65 \text{ m}$		skutečná šířka vozovky na mostě
$w = 3,0 \text{ m}$	EN 1991-2, str 29, tab 4.1	šířka jednoho zatěžovacího pruhu max. 3.0m
$n = 1$	EN 1991-2, str 29, tab 4.1	navržený počet zatěžovacích pruhů
$1,65 \text{ m}$		šířka zbývajících ploch

#### 8.2.4.1 Roznášení soustředěných zatížení

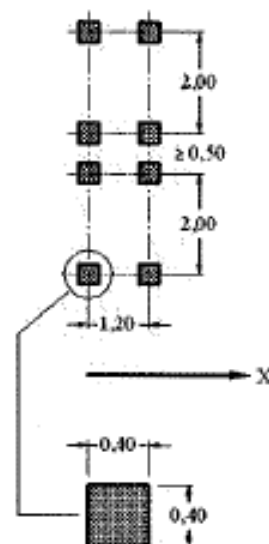
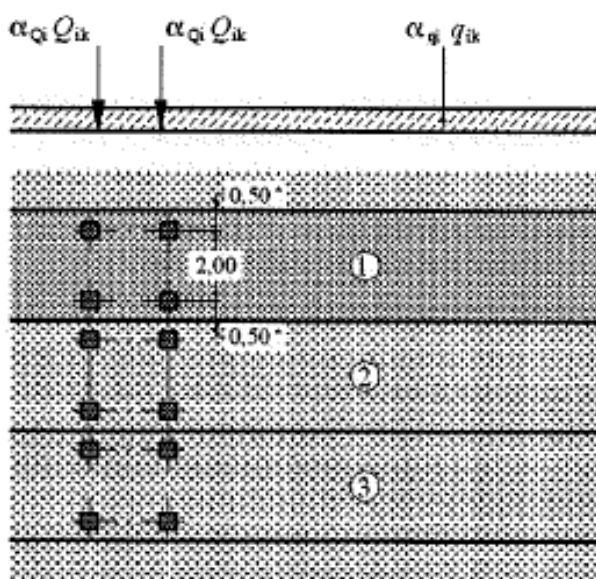


Roznos kola [m]	Vozovka [m]	Deska nk [m]	Roznášecí délka [m]
0,4	0,095	0,175	0,765
0,35	0,095	0,175	0,715
0,6	0,095	0,175	0,965

### 8.2.4.2 Model zatížení 1 (LM1)

Zatížení LM1 sestává z nápravových tlaků ideální dvounápravy TS a rovnoměrného zatížení UDL.

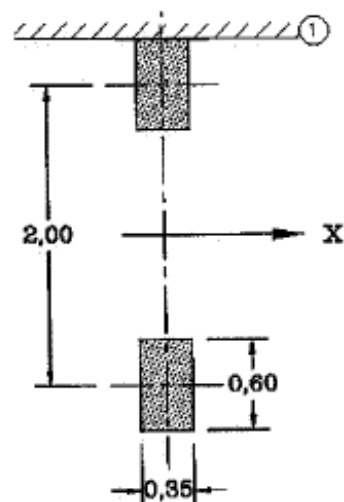
umístění	Soustředěné zatížení				Rovnoměrné zatížení		
	$Q_{ik}$ [kN]	$\alpha_{Qi}$	$\alpha_{Qi} \cdot Q_i$ [kN]	$\alpha_{Qi} \cdot Q_i / r_d \cdot r_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{ik}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\alpha_{qi}$	$\alpha_{qi} \cdot q_i$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Pruh č.1	300	1	300	332.41	9	1	9
Pruh č.2	200	1	200	221.61	2.5	2.4	6
Pruh č.3	100	1	100	110.80	2.5	1.2	3
Ostatní					2.5	1.2	3



### 8.2.4.3 Model zatížení 2 (LM2)

Zatížení ideální nápravou.

umístění	Soustředěné zatížení			
	$Q_{ak}$ [kN]	$\beta_{Q=\alpha_{Q1}}$	$\beta_{Q1} \cdot Q_{ak}$ [kN]	$\alpha_{Q1} \cdot Q_i / r_d \cdot r_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
	400	0.8	320	309



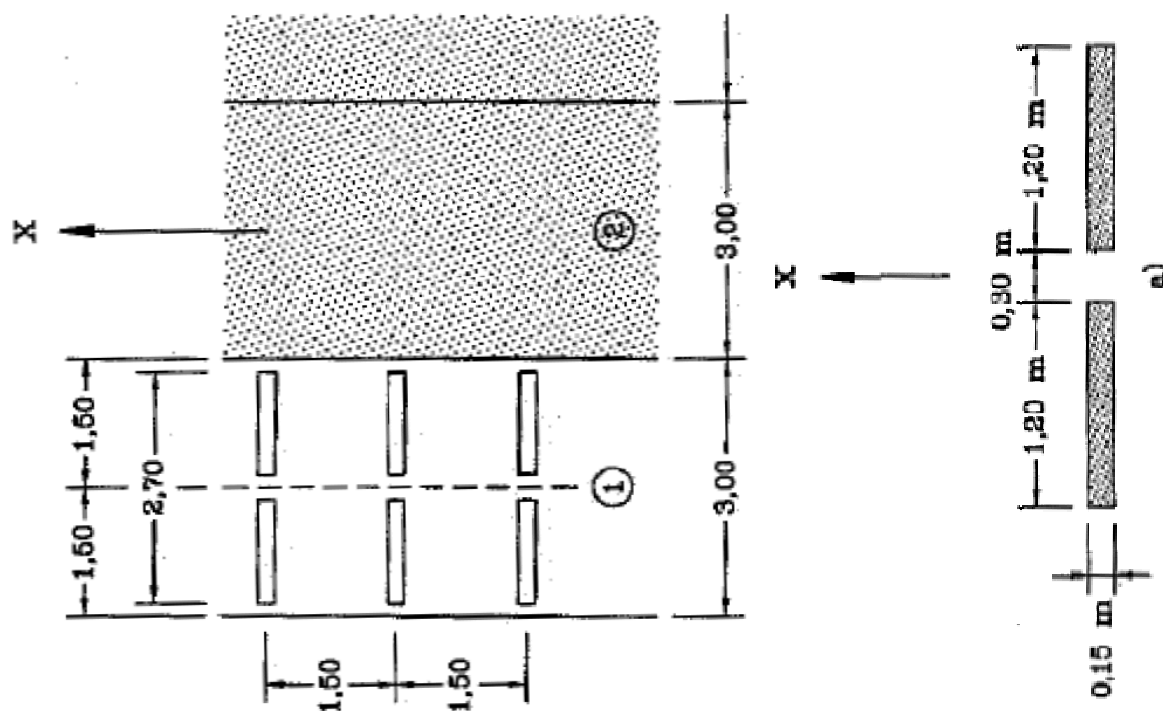
**8.2.4.4 Model zatížení 3 (LM3)**

Zvláštní vozidlo 600/150(4náprav 150kN po 1.5m). není uvažováno

Zvláštní vozidlo 900/150(6náprav 150kN po 1.5m). **je uvažováno**

**8.2.4.5 Model zatížení 3 (LM3a)**

Zvláštní vozidlo 1800/200(9náprav 200kN po 1.5m) s rovnoměrným zatížením LM1. Zatížení není uvažováno



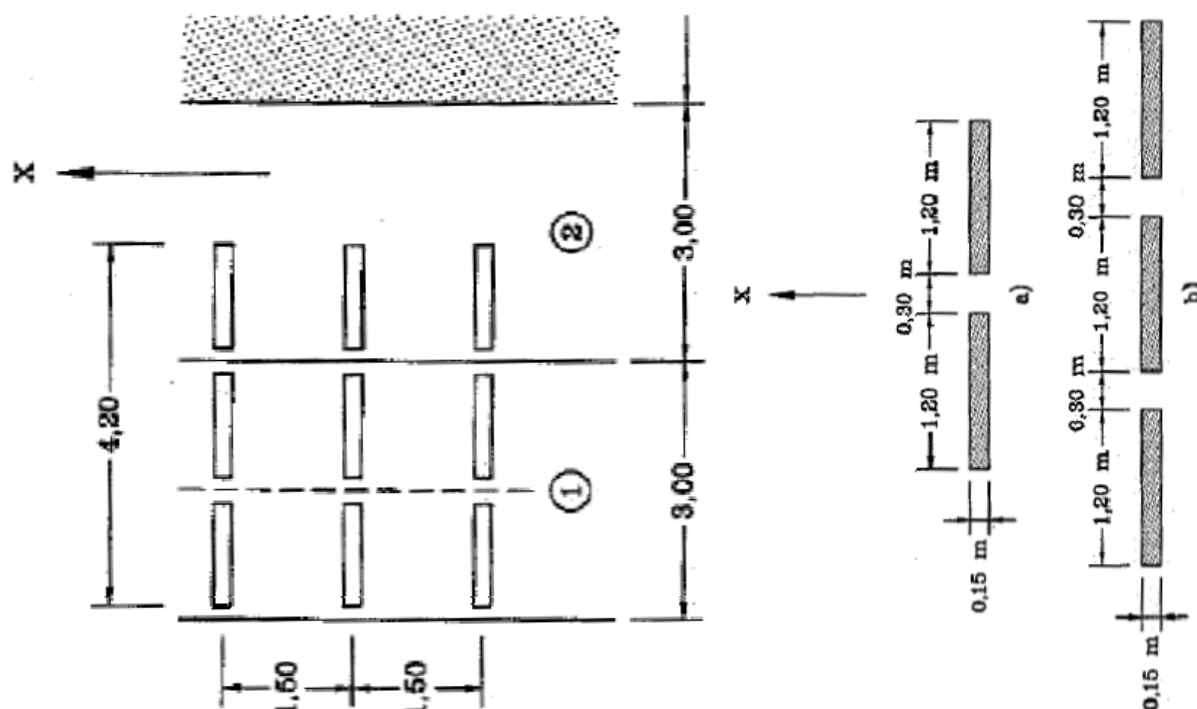
Předpokládám pojezd normální rychlostí, 70km/hod, aplikuji dynamický součinitel.

$L = 3,45 \text{ m}$  EN 1991-2, str 106, A.3 je příčinková délka

$\varphi = 1.4 - L/500 = 1,39$  EN 1991-2, str 106, A.3 šířka jednoho zatěžovacího pruhu max.3.0m

### 8.2.4.6 Model zatížení 3 (LM3b)

Zvláštní vozidlo 3000/240(1náprava 120kN + 12náprav 240kN po 1.5m). Zatížení není uvažováno



Předpokládám pojezd normální rychlostí, 70km/hod, aplikuji dynamický součinitel.

$L = 3,45$  m EN 1991-2, str 106, A.3 je příčinková délka

$\varphi = 1.4 - L/500 = 1,39$  EN 1991-2, str 106, A.3 šířka jednoho zatěžovacího pruhu max. 3.0m

### 8.2.4.7 Model zatížení 4 (LM4 zatížení davem lidí)

Uvažuji zatížení chodníků společně s LM1 v plné výši, bez součinitele kombinace.

$q_{fk} = 5$  kN/m<sup>2</sup> EN 1991-2, str 3, str 52 charakteristické zatížení na chodníku

$L = 3,9$  m EN 1991-2, str 52 zatěžovací délka

$q_{fk} = 20 + 120/(L + 30) = 5,5$  kN/m<sup>2</sup> EN 1991-2, str 52  $2.5 \text{ kN/m}^2 \leq q_{fk} \leq 5.0 \text{ kN/m}^2$

### 8.2.4.8 Brzdné a rozjezdové síly LM1

Uvažuji brzdné síly pro návrh spodní stavby

$Q_{1k} = 300$  kN EN 1991-2, str 32

$q_{1k} = 9$  kN/m<sup>2</sup> EN 1991-2, str 32

$\alpha_{Q1} = 0,8$  EN 1991-2, str 143, NA 2.12

$\alpha_{q1} = 0,8$  EN 1991-2, str 143, NA 2.12

$w_1 = 3$  m EN 1991-2, str 29, tab 4.1

$L = 3,45$  m EN 1991-2, str 36

charakteristické hodnoty model  
zatížení 1

charakteristické hodnoty model  
zatížení 1

šířka jednoho zatěžovacího pruhu  
max. 3.0m

délka nosné konstrukce nebo  
uvažované části

$Q_{1k} = 0.6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0$

$\cdot 1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L = 295,5$  kN

EN 1991-2, str 36

uvažuje se v úrovni povrchu  
vozovky  $180 \cdot \alpha_{Q1} \text{ kN} \leq Q_{1k} \leq 900 \text{ kN}$

## 8.2.4.9 Brzdné a rozjezdové síly LM3

Uvažují brzdné síly pro návrh spodní stavby

$Q_{1k} = 600$	kN	EN 1991-2, str 32	charakteristické hodnoty model zatížení 1
$q_{1k} = 0$	kN/m <sup>2</sup>	EN 1991-2, str 32	charakteristické hodnoty model zatížení 1
$\alpha_{Q1} = 0,8$		EN 1991-2, str 143, NA 2.12	
$\alpha_{q1} = 0,8$		EN 1991-2, str 143, NA 2.12	
$w_1 = 3$	m	EN 1991-2, str 29, tab 4.1	šířka jednoho zatěžovacího pruhu max. 3.0m
$L = 3,45$	m	EN 1991-2, str 36	délka nosné konstrukce nebo uvažované části

$$Q_{1k} = 0.6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0.1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L = 576,0 \text{ kN}$$

EN 1991-2, str 36

uvažuje se v úrovni povrchu vozovky  $180 \cdot \alpha_{Q1} \text{ kN} \leq Q_{1k} \leq 600 \text{ kN}$

## 8.2.4.10 Odstředivé a jiné příčné síly

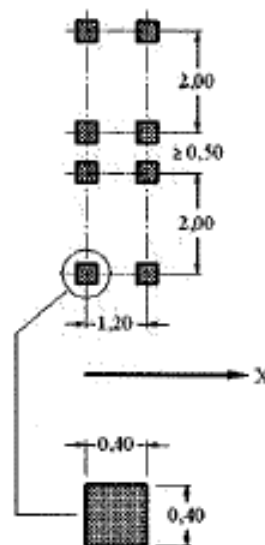
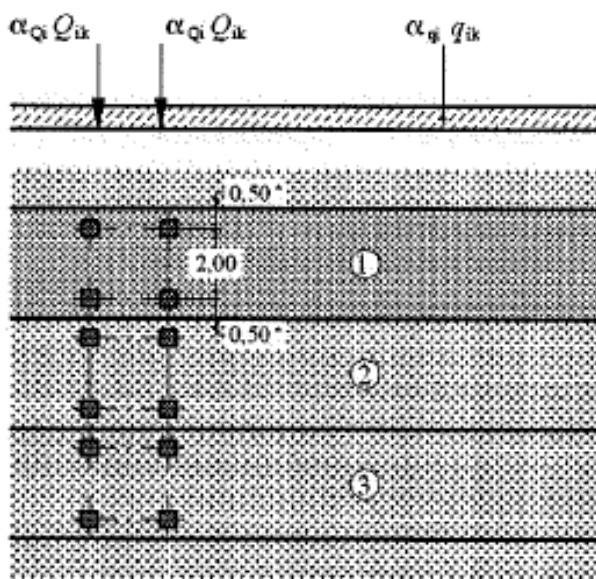
Není rozhodující, neuvažují.

## 8.2.4.11 Nahodilá zatížení na únavu

## 8.2.4.12 Model zatížením na únavu 1 (LM1 U)

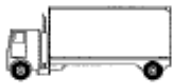




Zatížení LM1 sestává z nápravových tlaků ideální dvounápravy TS a rovnoměrného zatížení UDL.

umístění	Soustředěné zatížení				Rovnoměrné zatížení		
	$Q_{ik}$ [kN]	$\alpha_{Qi}$	$\alpha_{Qi} \cdot Q_i$ [kN]	$\alpha_{Qi} \cdot Q_i / r_d \cdot r_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{ik}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\alpha_{qi}$	$\alpha_{qi} \cdot q_i$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Pruh č.1	300	0.7	210	232.69	9	0.3	2.7
Pruh č.2	200	0.7	140	155.12	2.5	0.3	0.75
Pruh č.3	100	0.7	70	77.56	2.5	0.3	0.75
Ostatní					2.5	0.3	0.75

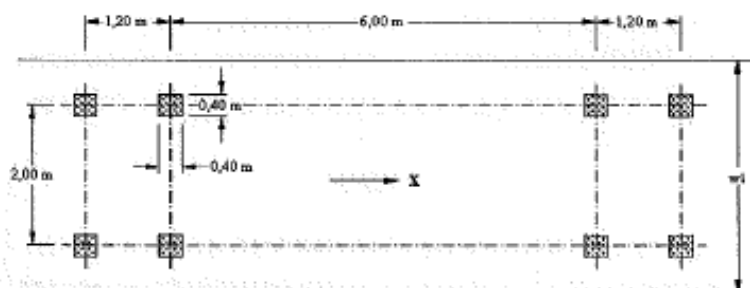


## 8.2.4.13 Model zatížením na únavu 2 (soubor častých vozidel)

Tabulka 4.6 – Soubor „častých“ nákladních vozidel






1	2	3	4
OBRYS VOZIDLA	vzdálenost náprav (m)	častá hodnota nápravové síly (kN)	typ kola (viz tabulka 4.8)
	4,5	90 190	A B
	4,20 1,30	80 140 140	A B B
	3,20 5,20 1,30 1,30	90 180 120 120 120	A B C C C
	3,40 6,00 1,80	90 190 140 140	A B B B
	4,80 3,60 4,40 1,30	90 180 120 110 110	A B C C C

## 8.2.4.14 Model zatížením na únavu 3 (model jednotlivého vozidla)

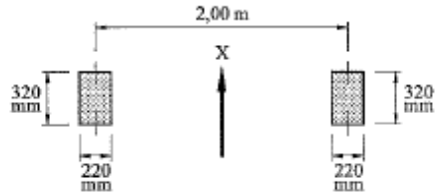
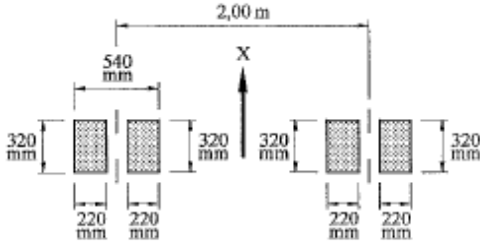
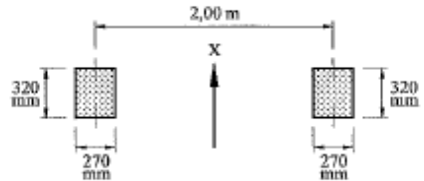


## 8.2.4.15 Model zatížením na únavu 4 (soubor normalizovaných nákladních vozidel)

Tabulka 4.7 – Soubor ekvivalentních nákladních vozidel

TYP VOZIDLA			TYP DOPRAVY			
1	2	3	4	5	6	7
			dálková	střední vzdálenosti	místní doprava	
NÁKLADNÍ VOZIDLA	vzdálenost náprav (m)	ekvivalentní nápravová síla (kN)	procento nákladních vozidel	procento nákladních vozidel	procento nákladních vozidel	typ kol
	4,50	70 130	20,0	40,0	80,0	A B
	4,20 1,30	70 120 120	5,0	10,0	5,0	A B B
	3,20 5,20 1,30 1,30	70 150 90 90	50,0	30,0	5,0	A B C C C
	3,40 6,00 1,80	70 140 90 90	15,0	15,0	5,0	A B B B
	4,80 3,60 4,40 1,30	70 130 90 80 80	10,0	5,0	5,0	A B C C C

Tabulka 4.8 – Definice kol a náprav

TYP KOLA / NÁPRAVY	DEFINICE GEOMETRIE NÁPRAVY
A	
B	
C	

## 9 Sestavené zatěžovací stavy

Rekapitulace sestavených zatěžovacích stavů je uvedena formou výpisu z použitého programu. Dále jsou přiložena schémata vybraných zatěžovacích stavů, jedná se o stálá zatížení a počátky simulace pojezdu nahodilých zatížení.

### 9.1 Výpis zatěžovacích stavů

Jméno	Koeficient	Komentář	Typ zatížení	Skupina	Parametry	Výběrový
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
G2	1.000	zemní tlak	Perm - stálé	0	Perm	Ne
LM1_1	1.000		Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
až LM1_11	1.000		Short - krátkodobé	1	Short !	Ano
LM2_1	1.000		Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
až LM2_11	1.000		Short - krátkodobé	2	Short !	Ano
LM3_3	1.000		Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
až LM3_23	1.000		Short - krátkodobé	3	Short !	Ano
LM4_1	1.000		Short - krátkodobé	4	Short !	Ano
BR+	1.000		Short - krátkodobé	5	Short !	Ano
BR-	1.000		Short - krátkodobé	5	Short !	Ano
T+	0.700		Short - krátkodobé	6	Short !	Ano
T-	0.700		Short - krátkodobé	6	Short !	Ano

## 10 Výpočet vnitřních sil

Výpočet je proveden pomocí programu FEAT2000 pro řešení konstrukcí metodou konečných prvků. Kompletní výstupní data jsou archivována u projektanta, s ohledem na množství výstupních údajů jsou přiloženy pouze vybrané údaje, grafy a schémata.

### 10.1 Kombinace zatížení

Rekapitulace je provedena pouze pro vybrané vnitřní síly tak, aby bylo možné ověřit správnost superpozice. Ostatní vnitřní síly jsou zohledněny ve strojové superpozici.

#### 10.1.1 Výpis obalových křivek :

Jméno	ZS	Komentář
G	min/max	G0001
	G0001	$1.35 \cdot G0 + 1.35 \cdot G1 + 1.10 \cdot G2$
GG	min/max	GG0001
	GG0001	$1.00 \cdot G0 + 1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2$
MSP_LM1	min/max	LM110001, LM110002, LM110003, LM110004, LM110005, LM110006, LM110007, LM110008, LM110009, LM110010, LM110011, LM110012, LM110013, LM110014, LM110015, LM110016, LM110017, LM110018, LM110019, LM110020
	LM110001	$1.00 \cdot G0 + 1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2$
	LM110002	$1.00 \cdot G0 + 1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot LM1\_11$
	LM110003	$1.00 \cdot G0 + 1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot BR- + 0.70 \cdot T+$





LM110004	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM110005	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_3 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM110006	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_2 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM110007	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_10 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM110008	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_6 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM110009	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_6 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM110010	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_3 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM110011	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_4 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM110012	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_7 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM110013	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_7 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM11014	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_6 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM110015	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_1 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM110016	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_11 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM110017	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_6 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM110018	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_3 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM110019	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_11 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM110020	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM1\_8 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$

MSP\_LM2 min/max LM220001, LM220002, LM220003, LM220004, LM220005, LM220006, LM220007, LM220008, LM220009, LM220010, LM220011, LM220012, LM220013, LM220014, LM220015, LM220016, LM220017, LM220018, LM220019, LM220020, LM220021, LM220022, LM220023, LM220024, LM220025

LM220001	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2$
LM220002	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_8$
LM220003	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM220004	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM220005	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_9 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM220006	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_3 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM220007	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_5 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM220008	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_5 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM220009	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_4 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM220010	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_8 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM220011	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_7 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM220012	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_6 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM220013	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_5 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM220014	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_6 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM220015	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_7 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM220016	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_1 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM220017	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_11 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM220018	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_7 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM220019	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_4 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM220020	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_6 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM220021	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_3 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM220022	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_11 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM220023	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_9 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM220024	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_8 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM220025	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM2\_10 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$

MSP\_LM3 min/max LM330001, LM330002, LM330003, LM330004, LM330005, LM330006, LM330007, LM330008, LM330009, LM330010, LM330011, LM330012, LM330013, LM330014, LM330015, LM330016, LM330017, LM330018, LM330019, LM330020, LM330021, LM330022, LM330023, LM330024, LM330025, LM330026, LM330027, LM330028, LM330029, LM330030, LM330031

LM330001	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2$
LM330002	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_23$
LM330003	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330004	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_5 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330005	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_5 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330006	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_21 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330007	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_13 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330008	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_17 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330009	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_16 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$



LM330010	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_10 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330011	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_9 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330012	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_12 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330013	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_15 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330014	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_18 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330015	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_3 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330016	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_15 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330017	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_23 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330018	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_3 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330019	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_4 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330020	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_22 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330021	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_11 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330022	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_9 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330023	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_12 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330024	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_16 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330025	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_8 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330026	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_23 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM330027	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_10 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330028	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_5 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330029	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_17 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330030	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_11 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM330031	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM3\_16 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$

MSP\_LM4 min/max LM440001, LM440002, LM440003, LM440004, LM440005

LM440001	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2$
LM440002	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 0.70 \cdot T_{+}$
LM440003	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 0.70 \cdot T_{-}$
LM440004	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM4\_1 + 0.70 \cdot T_{+}$
LM440005	$1.00 \cdot G_0 + 1.00 \cdot G_1 + 1.00 \cdot G_2 + 1.00 \cdot LM4\_1 + 0.70 \cdot T_{-}$

MSU\_LM1 min/max LM10001, LM10002, LM10003, LM10004, LM10005, LM10006, LM10007, LM10008, LM10009, LM10010, LM10011, LM10012, LM10013, LM10014, LM10015, LM10016, LM10017, LM10018, LM10019, LM10020, LM10021

LM10001	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2$
LM10002	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_11$
LM10003	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10004	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10005	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_3 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10006	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_2 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10007	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_10 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10008	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_5 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM10009	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_5 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM10010	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_3 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10011	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_5 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10012	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_7 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10013	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_7 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM10014	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_6 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM10015	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_6 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10016	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_6 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{-}$
LM10017	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_1 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10018	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_11 + 1.00 \cdot BR_{++} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10019	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_4 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10020	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_6 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{+}$
LM10021	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM1\_8 + 1.00 \cdot BR_{-} + 0.70 \cdot T_{-}$

MSU\_LM2 min/max LM20001, LM20002, LM20003, LM20004, LM20005, LM20006, LM20007, LM20008, LM20009, LM20010, LM20011, LM20012, LM20013, LM20014, LM20015, LM20016, LM20017, LM20018, LM20019, LM20020, LM20021, LM20022

LM20001	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2$
LM20002	$1.35 \cdot G_0 + 1.35 \cdot G_1 + 1.10 \cdot G_2 + 1.50 \cdot LM2\_8$

LM20003	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.00 * BR + 0.70 * T +$
LM20004	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.00 * BR + 0.70 * T +$
LM20005	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_9 + 1.00 * BR + 0.70 * T +$
LM20006	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_3 + 1.00 * BR + 0.70 * T +$
LM20007	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_5 + 1.00 * BR + 0.70 * T -$
LM20008	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_5 + 1.00 * BR + 0.70 * T -$
LM20009	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_4 + 1.00 * BR + 0.70 * T +$
LM20010	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_8 + 1.00 * BR + 0.70 * T +$
LM20011	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_7 + 1.00 * BR + 0.70 * T -$
LM20012	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_6 + 1.00 * BR + 0.70 * T -$
LM20013	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_5 + 1.00 * BR + 0.70 * T +$
LM20014	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_6 + 1.00 * BR + 0.70 * T -$
LM20015	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_7 + 1.00 * BR + 0.70 * T -$
LM20016	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_1 + 1.00 * BR + 0.70 * T +$
LM20017	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_11 + 1.00 * BR + 0.70 * T +$
LM20018	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_7 + 1.00 * BR + 0.70 * T +$
LM20019	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_4 + 1.00 * BR + 0.70 * T -$
LM20020	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_6 + 1.00 * BR + 0.70 * T +$
LM20021	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2\_9 + 1.00 * BR + 0.70 * T -$
LM20022	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM2_{10} + 1.00 * BR + 0.70 * T +$

MSU\_LM3 min/max LM30001, LM30002, LM30003, LM30004, LM30005, LM30006, LM30007, LM30008, LM30009, LM30010, LM30011, LM30012, LM30013, LM30014, LM30015, LM30016, LM30017, LM30018, LM30019, LM30020, LM30021, LM30022, LM30023, LM30024, LM30025, LM30026, LM30027, LM30028, LM30029, LM30030

LM30001	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2$
LM30002	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_23$
LM30003	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{+}$
LM30004	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_5 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{+}$
LM30005	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_5 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{+}$
LM30006	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_21 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{+}$
LM30007	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_13 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{-}$
LM30008	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_17 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{-}$
LM30009	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_16 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{+}$
LM30010	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_10 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{+}$
LM30011	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_9 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{-}$
LM30012	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_12 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{-}$
LM30013	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_15 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{-}$
LM30014	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_18 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{+}$
LM30015	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_16 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{-}$
LM30016	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_15 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{-}$
LM30017	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_23 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{+}$
LM30018	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_3 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{+}$
LM30019	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_4 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{+}$
LM30020	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_22 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{+}$
LM30021	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_11 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{-}$
LM30022	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_3 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{+}$
LM30023	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_9 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{+}$
LM30024	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_12 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{+}$
LM30025	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_8 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{+}$
LM30026	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_23 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{+}$
LM30027	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_10 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{-}$
LM30028	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_17 + 1.00 * BR_{++} + 0.70 * T_{-}$
LM30029	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_16 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{-}$
LM30030	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM3\_11 + 1.00 * BR_{-} + 0.70 * T_{-}$

MSU\_LM4 min/max LM40001, LM40002, LM40003, LM40004

LM40001	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2$
LM40002	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 0.70 * T_+$
LM40003	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM4\_1 + 0.70 * T_+$
LM40004	$1.35 * G_0 + 1.35 * G_1 + 1.10 * G_2 + 1.50 * LM4\_1 + 0.70 * T_-$

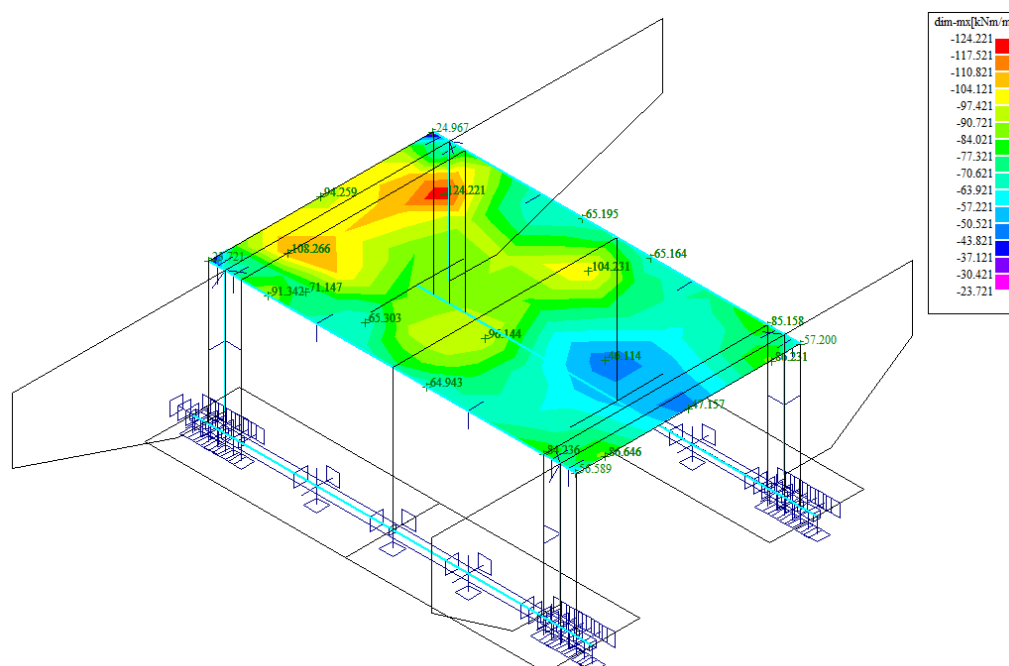
## 11 Superpozice zatěžovacích stavů

Superpozice je provedena strojovým výpočtem pro všechny vnitřní síly v konstrukci se započtením vlastní tíhy nosné konstrukce, ostatního stálého zatížení a nahodilého zatížení včetně dynamického součinitele podle následujícího schématu. Pro potřeby kombinace byly jednotlivé zatěžovací stavy LM1, LM2, LM4.

$$M_{hlavní}^{\max/\min} = M_{vl.tíha} + M_{ost.stále} + \delta \cdot M_{nahodilé}^{\max/\min}$$

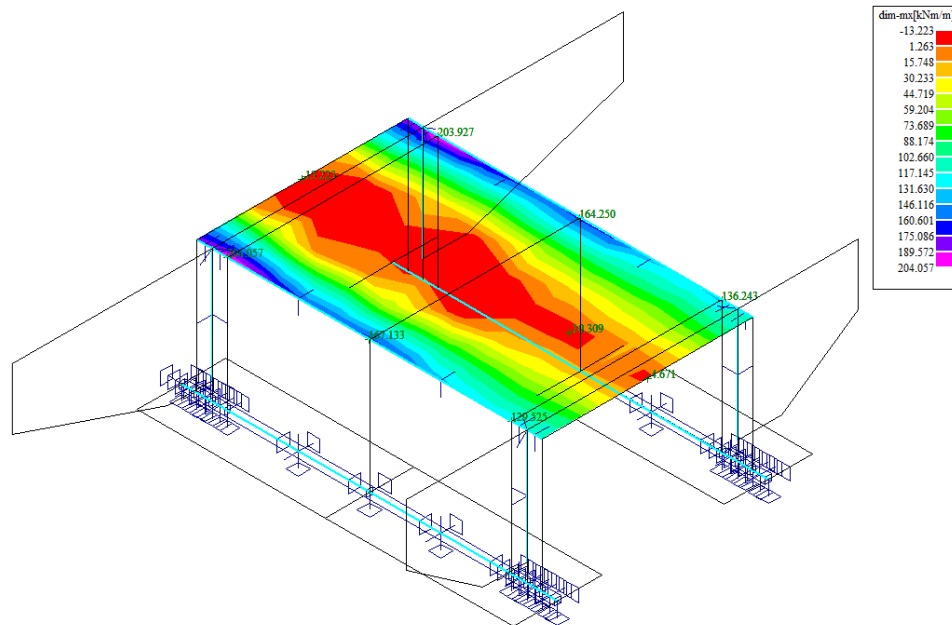
**MSU\_LM2** min/max LM20001, LM20002, LM20003, LM20004, LM20005, LM20006, LM20007, LM20008, LM20009, LM20010, LM20011, LM20012, LM20013, LM20014, LM20015, LM20016, LM20017, LM20018, LM20019, LM20020, LM20021, LM20022

Mx min

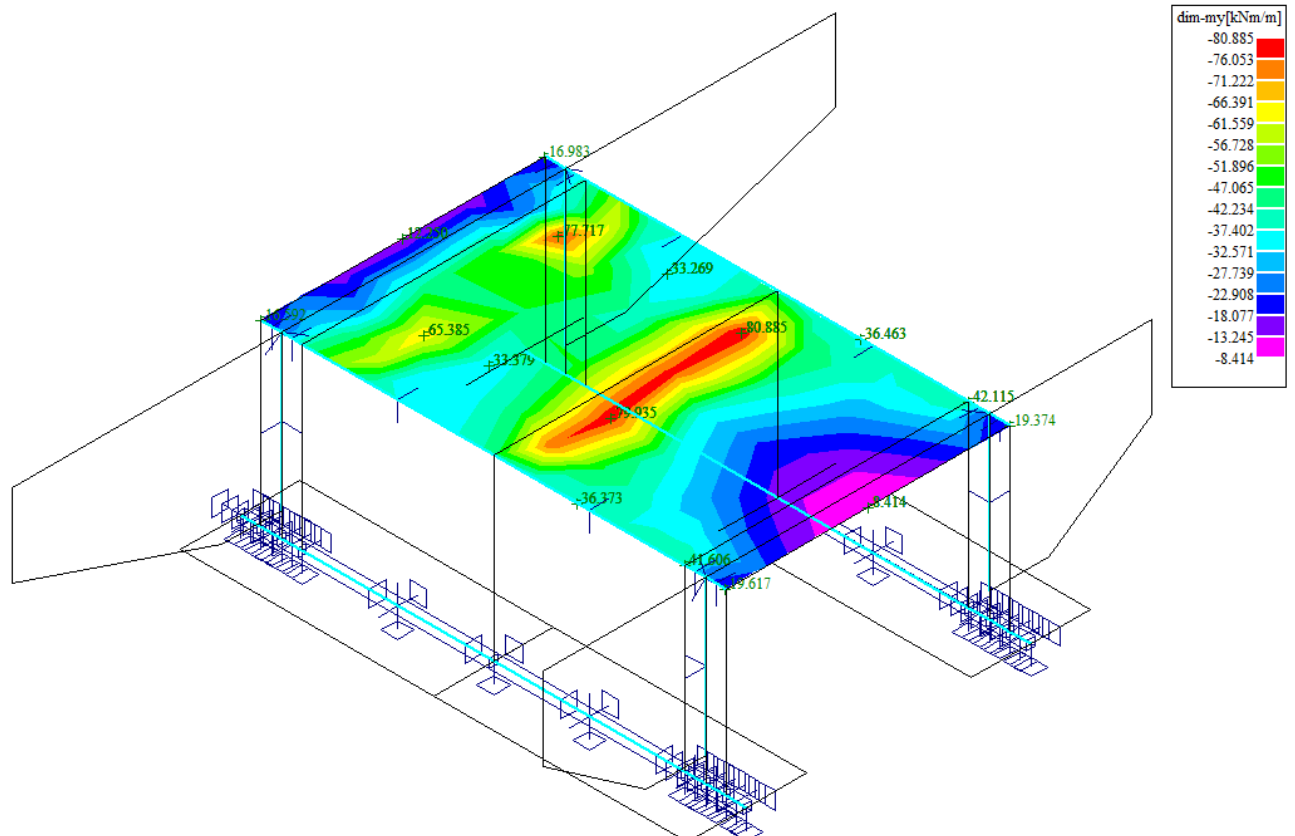


**MSU\_LM1** min/max LM10001, LM10002, LM10003, LM10004, LM10005, LM10006, LM10007, LM10008, LM10009, LM10010, LM10011, LM10012, LM10013, LM10014, LM10015, LM10016, LM10017, LM10018, LM10019, LM10020, LM10021

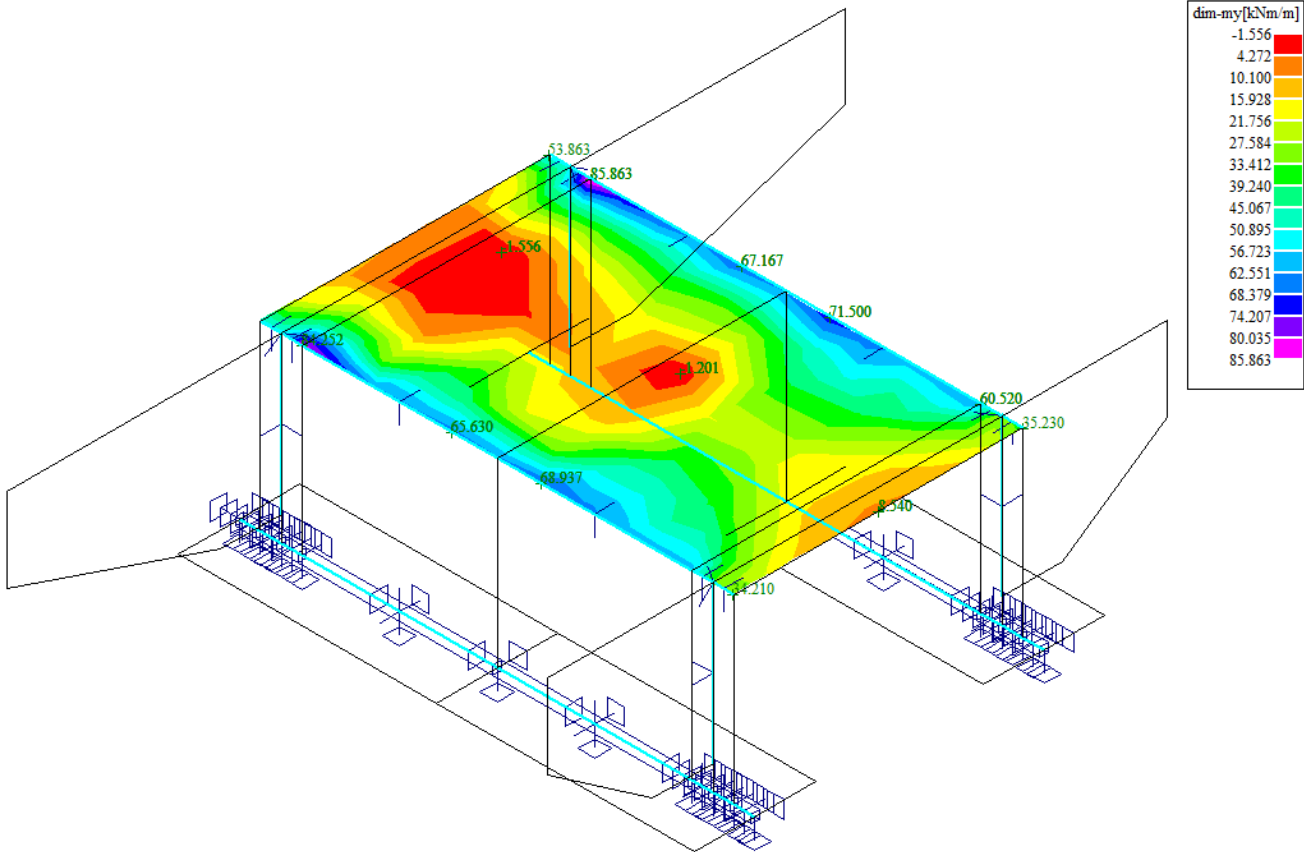
Mx max



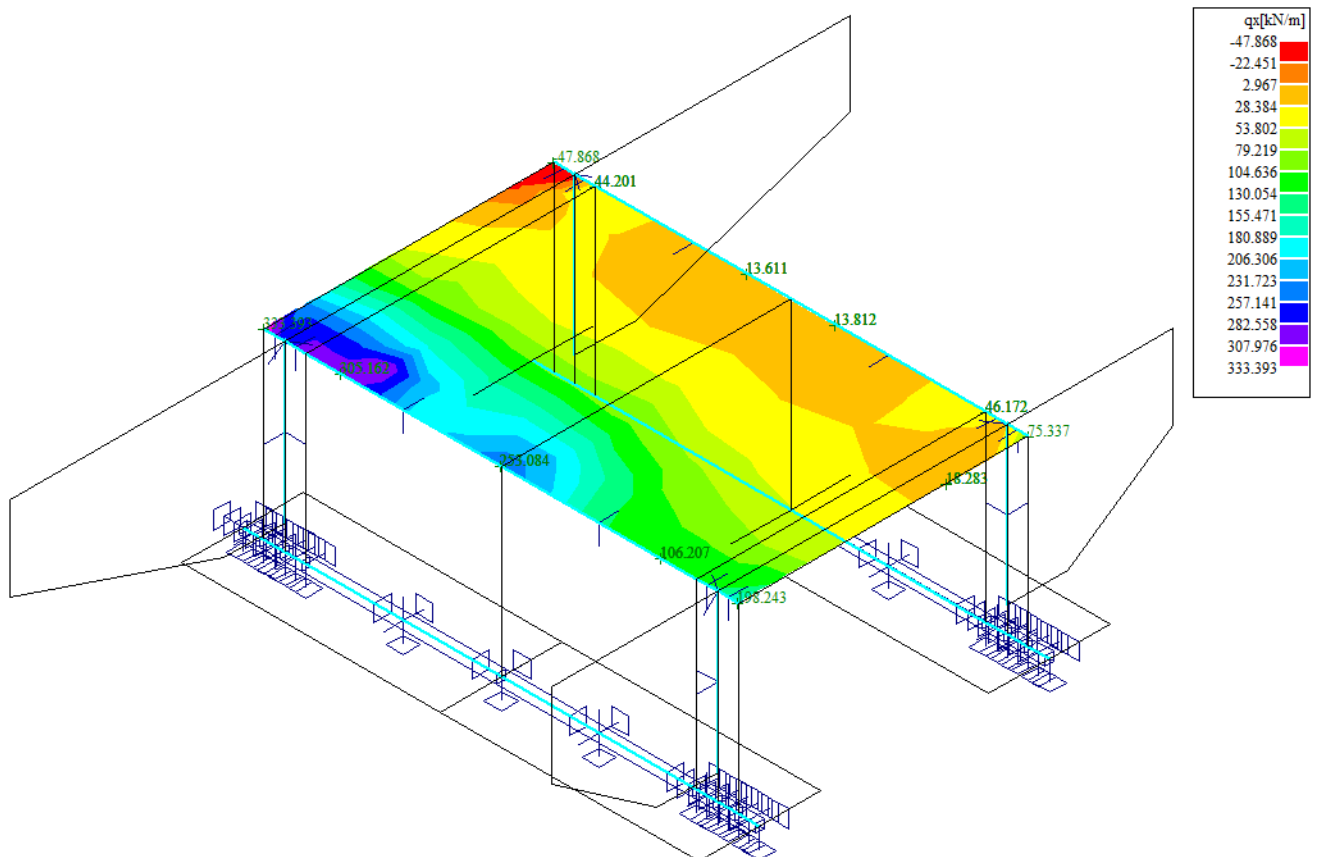
My min



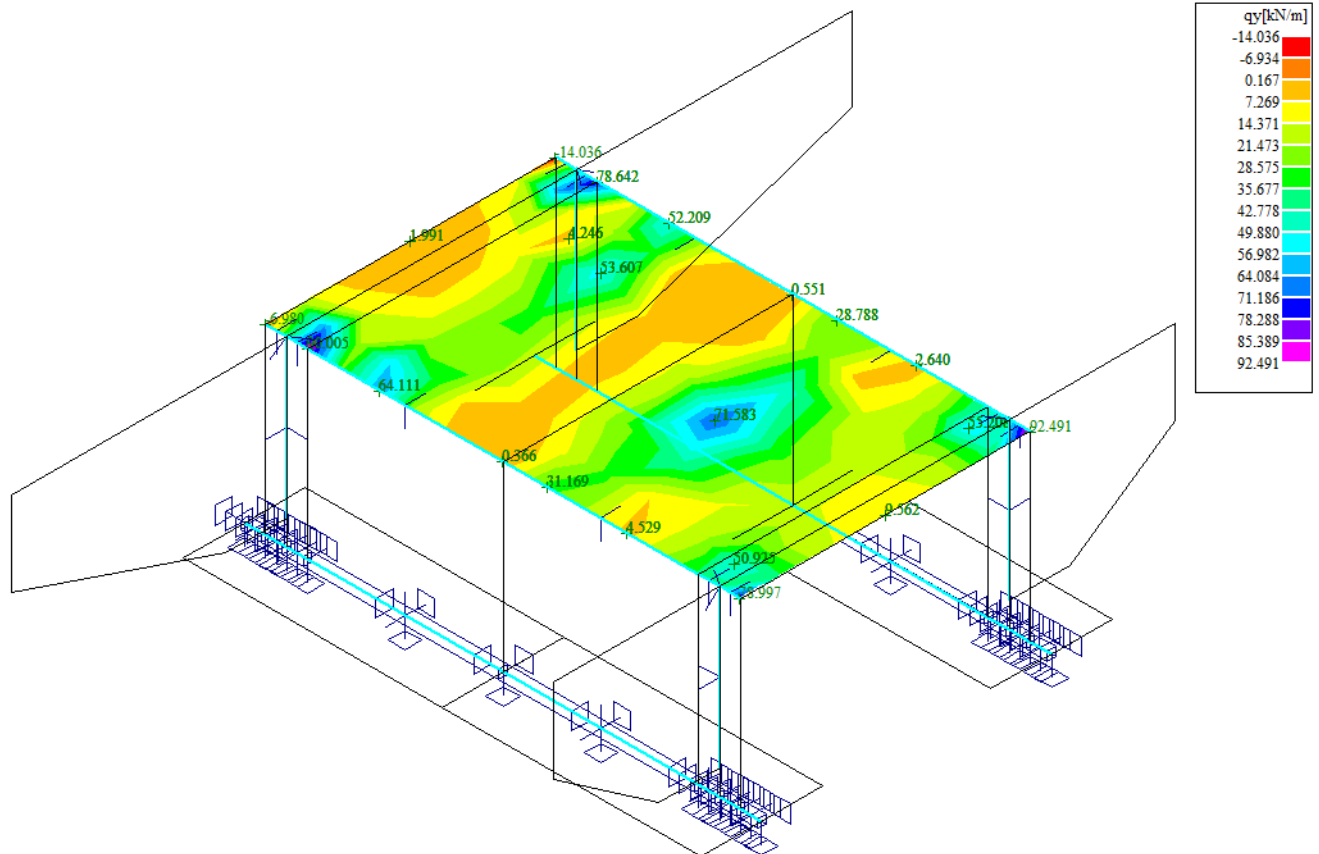
My max



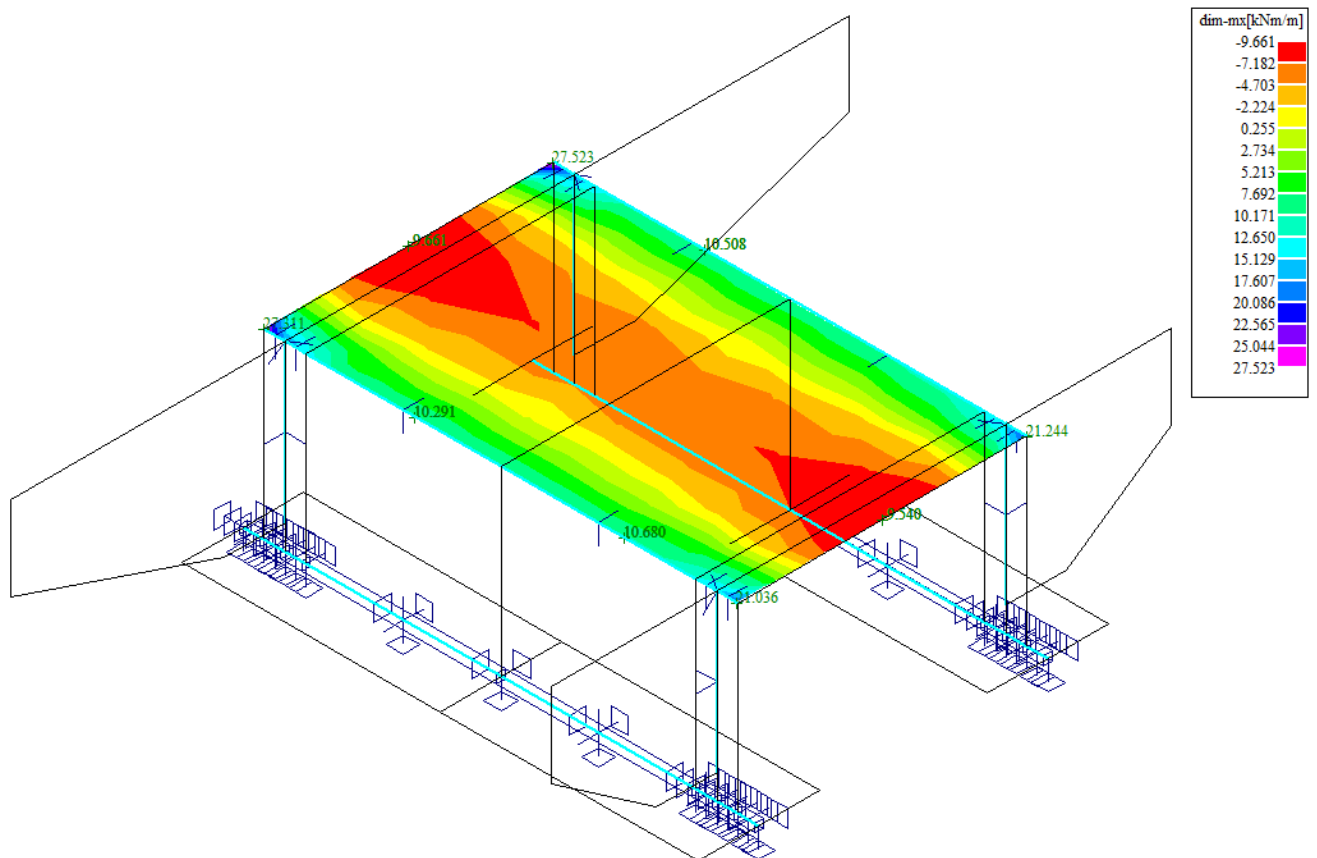
$q_x \max$



qy max



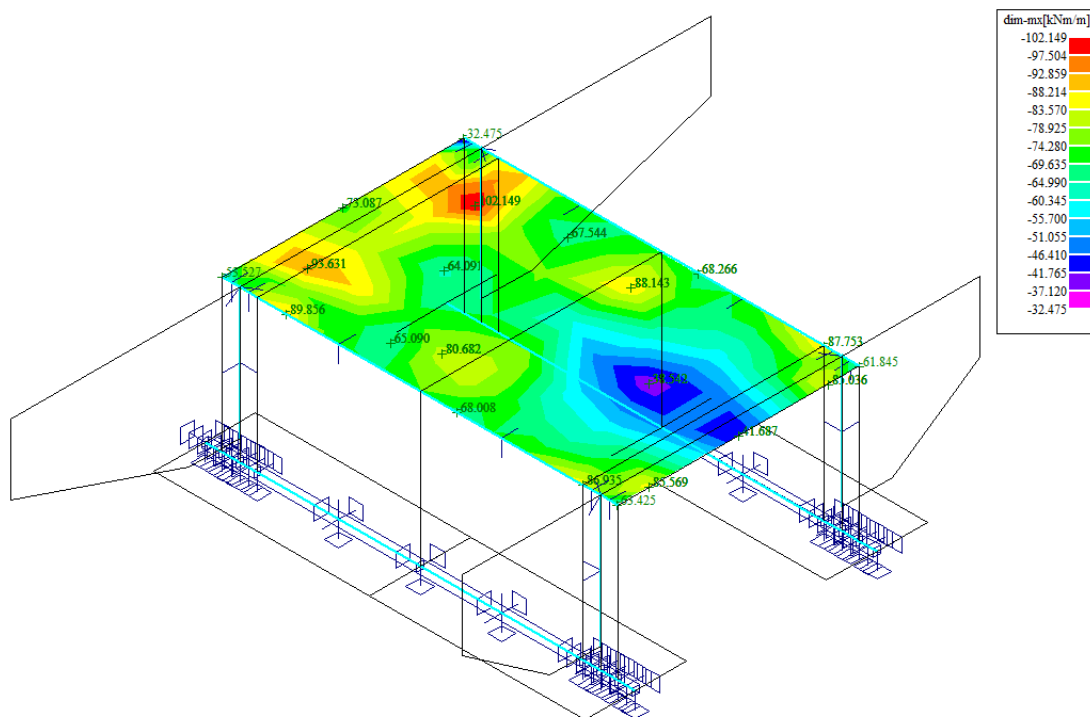
GG min/max GG0001  
GG0001 1.00\*G0+1.00\*G1+1.00\*G2





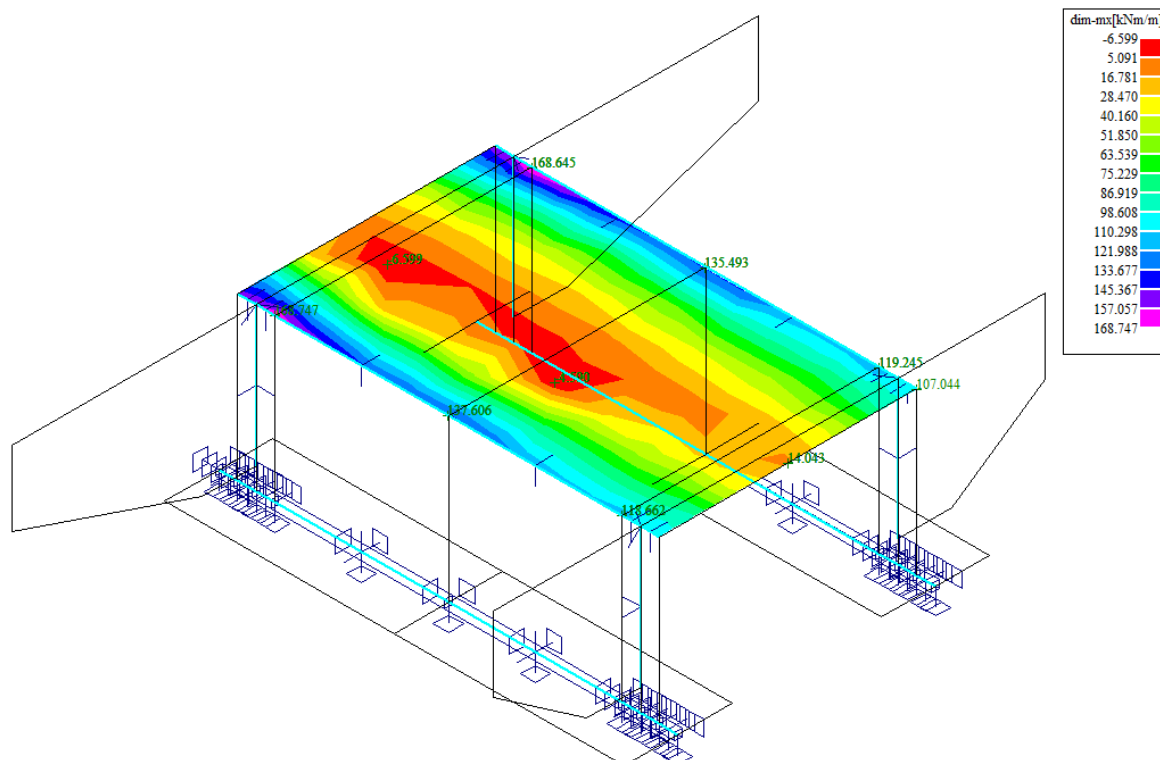
**MSP\_LM2** min/max LM220001, LM220002, LM220003, LM220004, LM220005, LM220006, LM220007, LM220008, LM220009, LM220010, LM220011, LM220012, LM220013, LM220014, LM220015, LM220016, LM220017, LM220018, LM220019, LM220020, LM220021, LM220022, LM220023, LM220024, LM220025

My min



**MSP\_LM1** min/max LM110001, LM110002, LM110003, LM110004, LM110005, LM110006, LM110007, LM110008, LM110009, LM110010, LM110011, LM110012, LM110013, LM110014, LM110015, LM110016, LM110017, LM110018, LM110019, LM110020

Mx max





## 12 Posouzení nosné konstrukce

### 12.1 Posouzení nosné konstrukce podle MSU

#### 12.1.1 Posouzení na ohyb

Posouzení je provedeno na dimenzační momenty, které jsou převzaté ze strojové superpozice a zahrnují vliv kroucení podle vztahu:

$$M_x = \text{sign}(m_{xx}) \cdot [abs(m_{xx}) + abs(m_{xy})]$$

$$M_y = \text{sign}(m_{yy}) \cdot [abs(m_{yy}) + abs(m_{xy})]$$

Výpočet napětí v železobetonovém průřezu je proveden v následující tabulce podle teorie mezních stavů:

Návrh plochy výztuže :  $\lambda = 0.8$   $\eta = 1.0$

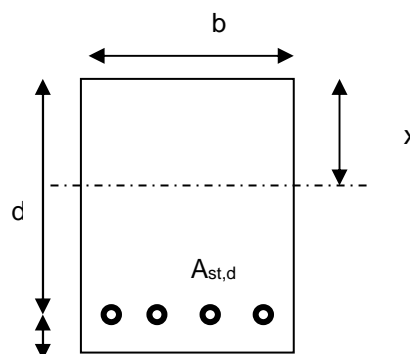
$$x = \frac{d}{\lambda} \cdot \left( -1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}}} \right) < x_{bal} = d \cdot \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$$

$$A_{st,req} = \frac{b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd} \cdot r} \cdot \left( -1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}}} \right)$$

$$A_{x,min} = 0.26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yd}} \cdot b \cdot d \quad A_{x,min} = 0.0013 \cdot b \cdot d$$

Posouzení únosnosti :

$$x = \frac{A_{st,d} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} \quad M_{Rd} = A_{st,d} \cdot f_{yd} \cdot (d - 0.5 \cdot \lambda \cdot x)$$



NK dolní podélná výztuž přičle uprostřed rozpětí – tl. 0.35m

Namáhání		Návrh výztuže					
$M_{ed}[\text{MNm}] =$	0,124	$A_{st,d}$	6,67	$\phi$	20		
Beton-průřez		Materiálové charakteristiky betonu a oceli					
$b[\text{m}] =$	1,000	$f_{ctm}[\text{MPa}] =$	2,9	$f_{yk}[\text{MPa}] =$	500	$\varepsilon_{cu} =$	0,0035
$h[\text{m}] =$	0,350	$f_{ck}[\text{MPa}] =$	30,0	$f_{yd}[\text{MPa}] =$	435	$\lambda =$	0,800
$c[\text{m}] =$	0,060	$f_{cd}[\text{MPa}] =$	17,0	$E_s[\text{Mpa}] =$	200000	$\eta =$	1,000
$d[\text{m}] =$	0,290						
Přímý návrh požadované plochy výztuže a posudky							
$A_{xmin-f}[\text{m}^2] =$	0,000437		$A_{xmin-\mu}[\text{m}^2] =$	0,000377		mimimální plocha výztuže	
$x_{ball}[\text{m}] =$	0,178889	>	$x[\text{m}] =$	0,032936		omezení výšky tlačené oblasti	
$A_{st,req}[\text{m}^2] =$	0,001030	<	$A_{st,d}[\text{m}^2] =$	0,002095		ověření návrhové plochy výztuže	
$\mu_{minx}[\%] =$	0,15	<	$\mu[\%] =$	0,72	<	$\mu_{max}[\%] =$	1,60
Moment únosnosti							
$x[\text{m}] =$	0,066990		$M_{Rd}[\text{MNm}] =$	0,240	>	$M_{ed}[\text{MNm}] =$	0,124



## NK horní podélná výztuž příčle v rohu - tl. 0.550m

Namáhání		Návrh výztuže					
$M_{ed}[MNm]=$	0,204	$A_{st,d}$	6,67	$\phi$	20		
Beton-průřez		Materiálové charakteristiky betonu a oceli					
$b[m]=$	1,000	$f_{ctm}[MPa]=$	2,9	$f_{yk}[MPa]=$	500	$\varepsilon_{cu}=$	0,0035
$h[m]=$	0,550	$f_{ck}[MPa]=$	30,0	$f_{yd}[MPa]=$	435	$\lambda=$	0,800
$c[m]=$	0,060	$f_{cd}[MPa]=$	17,0	$E_s[MPa]=$	200000	$\eta=$	1,000
$d[m]=$	0,490						
Přímý návrh požadované plochy výztuže a posudky							
$A_{xmin-f}[m^2]=$	0,000739		$A_{xmin-\mu}[m^2]=$	0,000637		mimimální plocha výztuže	
$x_{bal}[m]=$	0,302261	>	$x[m]=$	0,031418		omezení výšky tlačené oblasti	
$A_{st,req}[m^2]=$	0,000983	<	$A_{st,d}[m^2]=$	0,002095		ověření návrhové plochy výztuže	
$\mu_{min}[\%]=$	0,15	<	$\mu[\%]=$	0,43	<	$\mu_{max}[\%]=$	1,60
Moment únosnosti							
$x[m]=$	0,066990		$M_{Rd}[MNm]=$	0,422	>	$M_{ed}[MNm]=$	0,204

## NK při obou površích podélná výztuž dřik stojky v rohu - tl. 0.450m

Namáhání		Návrh výztuže					
$M_{ed}[MNm]=$	0,204	$A_{st,d}$	6,67	$\phi$	20		
Beton-průřez		Materiálové charakteristiky betonu a oceli					
$b[m]=$	1,000	$f_{ctm}[MPa]=$	2,9	$f_{yk}[MPa]=$	500	$\varepsilon_{cu}=$	0,0035
$h[m]=$	0,450	$f_{ck}[MPa]=$	30,0	$f_{yd}[MPa]=$	435	$\lambda=$	0,800
$c[m]=$	0,060	$f_{cd}[MPa]=$	17,0	$E_s[MPa]=$	200000	$\eta=$	1,000
$d[m]=$	0,390						
Přímý návrh požadované plochy výztuže a posudky							
$A_{xmin-f}[m^2]=$	0,000588		$A_{xmin-\mu}[m^2]=$	0,000507		mimimální plocha výztuže	
$x_{bal}[m]=$	0,240575	>	$x[m]=$	0,040112		omezení výšky tlačené oblasti	
$A_{st,req}[m^2]=$	0,001255	<	$A_{st,d}[m^2]=$	0,002095		ověření návrhové plochy výztuže	
$\mu_{min}[\%]=$	0,15	<	$\mu[\%]=$	0,54	<	$\mu_{max}[\%]=$	1,60
Moment únosnosti							
$x[m]=$	0,066990		$M_{Rd}[MNm]=$	0,331	>	$M_{ed}[MNm]=$	0,204

## NK dolní příčná výztuž příčle uprostřed rozpětí – tl. 0.350m

Namáhání		Návrh výztuže					
$M_{ed}[\text{MNm}] =$	0,081	$A_{st,d}$	6,67	$\phi$	16		
Beton-průřez		Materiálové charakteristiky betonu a oceli					
$b[\text{m}] =$	1,000	$f_{ctm}[\text{MPa}] =$	2,9	$f_{yk}[\text{MPa}] =$	500	$\varepsilon_{cu} =$	0,0035
$h[\text{m}] =$	0,350	$f_{ck}[\text{MPa}] =$	30,0	$f_{yd}[\text{MPa}] =$	435	$\lambda =$	0,800
$c[\text{m}] =$	0,070	$f_{cd}[\text{MPa}] =$	17,0	$E_s[\text{Mpa}] =$	200000	$\eta =$	1,000
$d[\text{m}] =$	0,280						
Přímý návrh požadované plochy výztuže a posudky							
$A_{xmin-f}[\text{m}^2] =$	0,000422		$A_{xmin-\mu}[\text{m}^2] =$	0,000364		mimimální plocha výztuže	
$x_{bal}[\text{m}] =$	0,172720	>	$x[\text{m}] =$	0,021960		omezení výšky tlačené oblasti	
$A_{st,req}[\text{m}^2] =$	0,000687	<	$A_{st,d}[\text{m}^2] =$	0,001341		ověření návrhové plochy výztuže	
$\mu_{min}[\%] =$	0,15	<	$\mu[\%] =$	0,48	<	$\mu_{max}[\%] =$	1,60
Moment únosnosti							
$x[\text{m}] =$	0,042873		$M_{Rd}[\text{MNm}] =$	0,153	>	$M_{ed}[\text{MNm}] =$	0,081

## NK horní příčná výztuž příčle v rohu - tl. 0.550m

Namáhání		Návrh výztuže					
$M_{ed}[\text{MNm}] =$	0,086	$A_{st,d}$	6,67	$\phi$	16		
Beton-průřez		Materiálové charakteristiky betonu a oceli					
$b[\text{m}] =$	1,000	$f_{ctm}[\text{MPa}] =$	2,9	$f_{yk}[\text{MPa}] =$	500	$\varepsilon_{cu} =$	0,0035
$h[\text{m}] =$	0,550	$f_{ck}[\text{MPa}] =$	30,0	$f_{yd}[\text{MPa}] =$	435	$\lambda =$	0,800
$c[\text{m}] =$	0,070	$f_{cd}[\text{MPa}] =$	17,0	$E_s[\text{Mpa}] =$	200000	$\eta =$	1,000
$d[\text{m}] =$	0,480						
Přímý návrh požadované plochy výztuže a posudky							
$A_{xmin-f}[\text{m}^2] =$	0,000724		$A_{xmin-\mu}[\text{m}^2] =$	0,000624		mimimální plocha výztuže	
$x_{bal}[\text{m}] =$	0,296092	>	$x[\text{m}] =$	0,013322		omezení výšky tlačené oblasti	
$A_{st,req}[\text{m}^2] =$	0,000417	<	$A_{st,d}[\text{m}^2] =$	0,001341		ověření návrhové plochy výztuže	
$\mu_{min}[\%] =$	0,15	<	$\mu[\%] =$	0,28	<	$\mu_{max}[\%] =$	1,60
Moment únosnosti							
$x[\text{m}] =$	0,042873		$M_{Rd}[\text{MNm}] =$	0,270	>	$M_{ed}[\text{MNm}] =$	0,086

### 12.1.2 Posouzení na smyk

Návrh smykové výztuže je proveden na průměrnou výslednou smykovou sílu ze strojové superpozice stanovenou podle vztahu:

$$Q = \sqrt{q_x^2 + q_y^2} = \sqrt{333,393_x^2 + 64,111_y^2} = 339,5 \text{ kN/m}$$

Návrh smykové výztuže je proveden dle ČSN EN 1992-1-1 kap.6.2.str.77 podle teorie mezních stavů:

*beton*

$$V_{Rd,c} = [C_{rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck}) + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rd,c \min} = (v_{\min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$k = 1 + \sqrt{0,2/d} \leq 2,0 \quad \rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d)$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c < 0,2 \cdot f_{cd} \quad \text{vliv predpeti}$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c \quad v_{\min} = 0,035 \cdot k^{2/3} \cdot f_{ck}^{1/2} \quad k_1 = 0,15$$

*svislá výztuž*

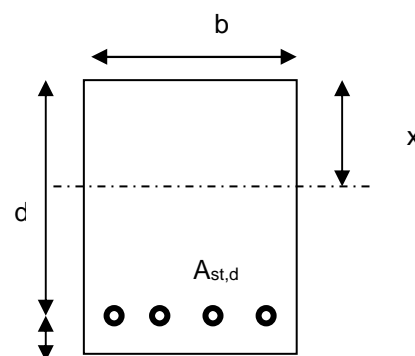
$$V_{Rd,s} = A_{sw} / s \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta \quad (\theta = 22 - 45^\circ)$$

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) \quad v_1 = 0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$$

*šikmá výztuž*

$$V_{Rd,s} = A_{sw} / s \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$$

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta)$$



### Smyková výztuž v rozích desky - tl. 0.550m

Namáhání			Ohybová výztuž						
V <sub>ed</sub> [MN]=	0,339	6,67	φ	20			A <sub>st,d</sub> [m²]=	0,002095	
Materiálové a průřezové charakteristiky betonu a oceli									
b[m]=	1,000	f <sub>ctm</sub> [MPa]=	2,9	f <sub>yk</sub> [MPa]=	500	ε <sub>cu</sub> =	0,0035	θ[°]=	45,0
h[m]=	0,350	f <sub>ck</sub> [MPa]=	30,0	f <sub>yd</sub> [MPa]=	435	λ=	0,800	α[°]=	45,0
c[m]=	0,072	f <sub>cd</sub> [MPa]=	17,0	E <sub>s</sub> [Mpa]=	200000	η=	1,000	k=	1,85
d[m]=	0,278	x[m]=	0,067	σ <sub>cpl</sub> [Mpa]=	0	α <sub>cw</sub> =	1,000		
Beton									
V <sub>Rd,cl</sub> [MN]=	0,174	>	V <sub>Rd,min</sub> [MN]=	0,098	V <sub>Rd</sub> [MN]=	0,174	nutná smyková výztuž		
Třmínky		3	φ	8	s[m]=	0,15	A <sub>sw</sub> [m²]=	0,000151	
V <sub>Rd,sl</sub> [MN]=	0,110	<	V <sub>Rd,max</sub> [MN]=	1,127	V <sub>Rd</sub> [MN]=	0,284	nutné ohyby		
Ohyby		2	φ	16	s[m]=	0,45	A <sub>sw</sub> [m²]=	0,000402	
V <sub>Rd,sl</sub> [MN]=	0,166	<	V <sub>Rd,max</sub> [MN]=	0,564	V <sub>Rd</sub> [MN]=	6,670	vyhovuje		

## 12.2 Posouzení nosné konstrukce podle MSP

### 12.2.1 Omezení trhlin a napětí

Výpočet trhlin je proveden podle ČSN EN 1992-1-1 kap.7.3.4. str.112. Výpočet omezení napětí je proveden dle ČSN EN 1992-2 EC2 část 2

$$\sigma_{c, char} = \frac{M_{char}}{A_c \cdot z} \leq k_c \cdot f_{ck} \quad \sigma_{s, char} = \frac{M_{char}}{A_{s1} \cdot z} \leq k_y \cdot f_{yk} \quad z = d - 0.4 \cdot x$$

$$w_k = s_{r, max} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) \quad \alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}} \quad \rho_{p, eff} = \frac{A_s + \xi_1^2 \cdot A_p}{A_{c, eff}}$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct, eff}}{\rho_{p, eff}} (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p, eff})}{E_s} \quad s_{r, max} = k_3 \cdot c + \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \phi}{\rho_{p, eff}}$$

#### NK dolní podélná výztuž příčle uprostřed rozpětí – tl. 0.35m

$M_{char}[MNm]=$	<b>0,102</b>	$A_s[m^2]=$	<b>6,67</b>	$\phi$	<b>20</b>	$A_s[m^2]=$	0,002095	$\sigma_s[Mpa]=$	185
$b[m]=$	<b>1,000</b>	$f_{ct, eff}[MPa]=$	<b>2,9</b>	$f_{yk}[MPa]=$	<b>500</b>	$x[m]=$	0,066990	$k_t=$	<b>0,600</b>
$h[m]=$	<b>0,350</b>	$f_{ck}[MPa]=$	<b>30,0</b>	$f_{yd}[MPa]=$	435	$\lambda=$	<b>0,800</b>	$k_1=$	<b>0,800</b>
$c[m]=$	<b>0,060</b>	$f_{cd}[MPa]=$	17,0	$\varepsilon_{cu}=$	<b>0,0035</b>	$\eta=$	<b>1,000</b>	$k_2=$	<b>0,500</b>
$d[m]=$	0,290	$E_{cm}[MPa]=$	<b>36000</b>	$E_s[MPa]=$	<b>200000</b>	$\alpha_e=$	5,556	$k_3=$	<b>3,400</b>
$h_{c, eff}[m]=$	0,094	$A_p[m^2]=$	<b>0</b>	$\phi$	<b>15,5</b>	$A_p[m^2]=$	0,000000	$k_4=$	<b>0,425</b>
$A_{c, eff}[m^2]=$	0,094	$\xi=$	<b>0,500</b>	$\xi_1=$	0,803	$\rho_{p, eff}=$	0,022212	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}=$	0,000
$s_{r, max}[mm]=$	<b>153</b>	$w_k[mm]=$	<b>0,07</b>	$<$	$w_{lim}[mm]=$	<b>0,3</b>			
$k_c=$	<b>0,600</b>	$k_y=$	<b>0,800</b>						
$\sigma_s[Mpa]=$	<b>185</b>	$<$	<b>400</b>		$\sigma_c[Mpa]=$	<b>7,2312</b>	$<$	<b>18</b>	

#### NK horní podélná výztuž příčle v rohu - tl. 0.550m

$M_{char}[MNm]=$	<b>0,168</b>	$A_s[m^2]=$	<b>6,67</b>	$\phi$	<b>20</b>	$A_s[m^2]=$	0,002095	$\sigma_s[Mpa]=$	173
$b[m]=$	<b>1,000</b>	$f_{ct, eff}[MPa]=$	<b>2,9</b>	$f_{yk}[MPa]=$	<b>500</b>	$x[m]=$	0,066990	$k_t=$	<b>0,600</b>
$h[m]=$	<b>0,550</b>	$f_{ck}[MPa]=$	<b>30,0</b>	$f_{yd}[MPa]=$	435	$\lambda=$	<b>0,800</b>	$k_1=$	<b>0,800</b>
$c[m]=$	<b>0,060</b>	$f_{cd}[MPa]=$	17,0	$\varepsilon_{cu}=$	<b>0,0035</b>	$\eta=$	<b>1,000</b>	$k_2=$	<b>0,500</b>
$d[m]=$	0,490	$E_{cm}[MPa]=$	<b>36000</b>	$E_s[MPa]=$	<b>200000</b>	$\alpha_e=$	5,556	$k_3=$	<b>3,400</b>
$h_{c, eff}[m]=$	0,150	$A_p[m^2]=$	<b>0</b>	$\phi$	<b>15,5</b>	$A_p[m^2]=$	0,000000	$k_4=$	<b>0,425</b>
$A_{c, eff}[m^2]=$	0,150	$\xi=$	<b>0,500</b>	$\xi_1=$	0,803	$\rho_{p, eff}=$	0,013970	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}=$	0,000
$s_{r, max}[mm]=$	<b>244</b>	$w_k[mm]=$	<b>0,05</b>	$<$	$w_{lim}[mm]=$	<b>0,3</b>			
$k_c=$	<b>0,600</b>	$k_y=$	<b>0,800</b>						
$\sigma_s[Mpa]=$	<b>173</b>	$<$	<b>400</b>		$\sigma_c[Mpa]=$	<b>6,7677</b>	$<$	<b>18</b>	



## NK horní podélná výztuž dřík stojky v rohu - tl. 0.450m

$M_{char}[MNm]=$	0,168	$A_s[m^2]=$	6,67	$\phi$	20	$A_s[m^2]=$	0,002095	$\sigma_s[Mpa]=$	221
$b[m]=$	1,000	$f_{ct,eff}[MPa]=$	2,9	$f_{yk}[MPa]=$	500	$x[m]=$	0,066990	$k_t=$	0,600
$h[m]=$	0,450	$f_{ck}[MPa]=$	30,0	$f_{yd}[MPa]=$	435	$\lambda=$	0,800	$k_1=$	0,800
$c[m]=$	0,060	$f_{cd}[MPa]=$	17,0	$\varepsilon_{cu}=$	0,0035	$\eta=$	1,000	$k_2=$	0,500
$d[m]=$	0,390	$E_{cm}[Mpa]=$	36000	$E_s[Mpa]=$	200000	$\alpha_e=$	5,556	$k_3=$	3,400
$h_{c,eff}[m]=$	0,128	$A_p[m^2]=$	0	$\phi$	15,5	$A_p[m^2]=$	0,000000	$k_4=$	0,425
$A_{c,eff}[m^2]=$	0,128	$\xi=$	0,500	$\xi_1=$	0,803	$\rho_{p,eff}=$	0,016413	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}=$	0,001
$s_{r,max}[mm]=$	207	$w_k[mm]=$	0,11	$<$		$w_{lim}[mm]=$	0,3		
$k_c=$	0,600	$k_y=$	0,800						
$\sigma_s[Mpa]=$	221	$<$	400			$\sigma_c[Mpa]=$	8,631	$<$	18



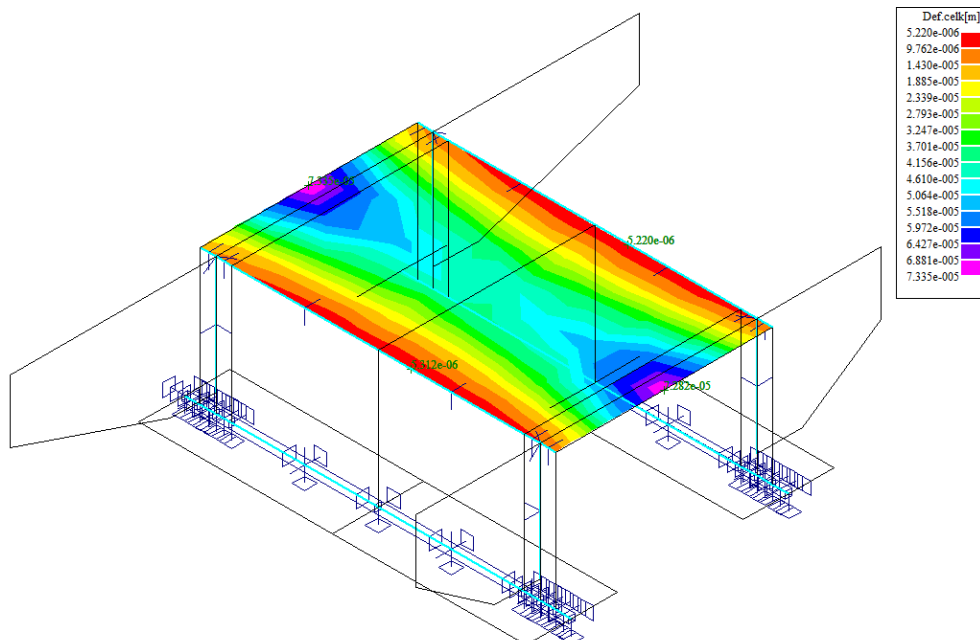
### 12.2.2 Posouzení průhybů

GG min/max

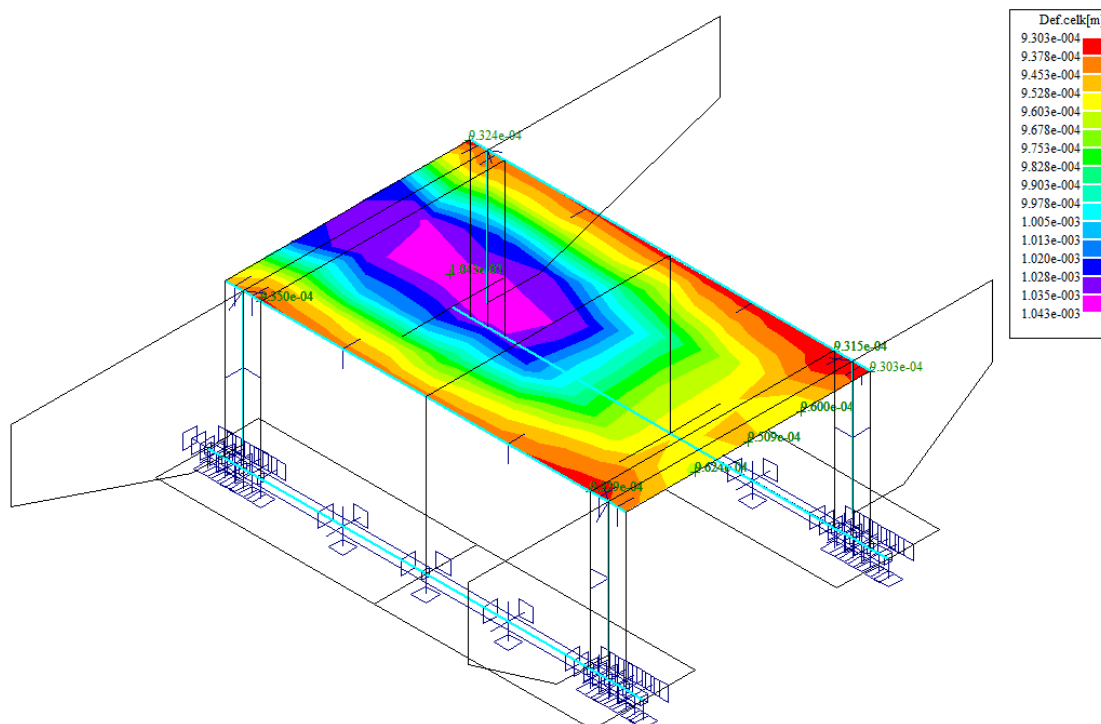
GG0001

GG0001

1.00\*G0+1.00\*G1+1.00\*G2



MSP\_LM1 min/max



$$v_{\max} = v_g + v_p = 1,043 \text{ mm}$$

$$v_{\lim} = \frac{L}{300} = \frac{3,45}{300} = 11 \text{ mm} > v_{\max} = 1,043 \text{ mm}$$

### 12.2.3 Posouzení na únavu

Posudek je proveden na namáhání od zatížení bez součinitele zatížení. To je v daném případě určeno pouze pro podélné momenty z extrémů strojové superpozice následovně:

$$\begin{aligned} M_{equ-min} &= 9,661 \text{ kNm} / m & M_{equ-max} &= 0,7 \cdot (102,149 - 9,661) + 9,661 = 74,402 \text{ kNm} / m \\ M_{equ-min} &= 10,508 \text{ kNm} / m & M_{equ-max} &= 0,7 \cdot (135,493 - 10,508) + 22,094 = 97,997 \text{ kNm} / m \end{aligned}$$

Únava betonu:

$$x = \frac{A_{st,d} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} \quad \sigma_c = \frac{M}{b \cdot \lambda \cdot x \cdot (d - 0.4x)} \quad \beta_{cc} = \exp \left[ s \cdot \left( 1 - \sqrt{\frac{28}{t}} \right) \right]$$

$$t = \text{čas poč. cyklického zatížení} \quad k_1 = 0.85 (\text{pro } N = 10^6 \text{ cyklů})$$

$$s_{cement\_tř.R} = 0.2 \quad s_{cement\_tř.N} = 0.25 \quad s_{cement\_tř.N} = 0.38$$

$$f_{cd,fat} = k_1 \cdot \beta_{cc} \cdot f_{cd} \cdot \left( 1 - \frac{f_{ck}}{250} \right)$$

$$\text{metoda 1: } \sigma_{cd,max} + 0.43 \cdot \sqrt{1 - \frac{\sigma_{cd,min}}{\sigma_{cd,max}}} \leq 1$$

$$\text{metoda 2: } \frac{\sigma_{c,max}}{f_{cd,fat}} \leq 0.5 + 0.45 \cdot \frac{\sigma_{c,min}}{f_{cd,fat}} \leq 0.9 \text{ pro } f_{ck} \leq 50 \text{ MPa} (\leq 0.8 \text{ pro } f_{ck} > 50 \text{ MPa})$$

Únava betonářské oceli

$$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta \sigma_{s,eq}(N^*) \leq \frac{\Delta \sigma_{RSK}(N^*)}{\gamma_{s,fat}} \quad \sigma_{s,eq} = \frac{M_{equ}}{A_s \cdot (d - 0.4 \cdot x)}$$

$$\gamma_{F,fat} = 1.0 \quad \gamma_{s,fat} = 1.0 \quad \Delta \sigma_{RSK}(N^*) = 162.5 \text{ MPa}$$

NK dolní podélná výztuž přičle uprostřed rozpětí – tl. 0.35m

$M_{equ,max}[\text{MNm}] =$	0,074	$M_{equ,min}[\text{MNm}] =$	0,009		6,67	$\phi$	20
Materiálové a průřezové charakteristiky betonu a oceli						$A_{st,d}[\text{m}^2] =$	0,002095
$b[\text{m}] =$	1,000	$f_{ctm}[\text{MPa}] =$	2,9	$f_{yk}[\text{MPa}] =$	500	$\lambda =$	0,800
$h[\text{m}] =$	0,350	$f_{ck}[\text{MPa}] =$	30,0	$f_{yd}[\text{MPa}] =$	435	$\eta =$	1,000
$c[\text{m}] =$	0,060	$f_{cd}[\text{MPa}] =$	17,0				
$d[\text{m}] =$	0,290					$x[\text{m}] =$	0,067
Beton:		$\sigma_{cd,max}[\text{MPa}] =$	5,2	$\sigma_{cd,min}[\text{MPa}] =$	0,6	$\beta_{cc} =$	1,099
$s =$	0,20	$t[\text{dni}] =$	100	$k_1 =$	0,85	$f_{cd,fat}[\text{MPa}] =$	14,0
podmínka 1	0,78	<	1,00			vyhovuje	
podmínka 2	0,38	<	0,52	<	0,8	vyhovuje	
Ocel:		$\sigma_{s,max}[\text{MPa}] =$	134	$\sigma_{s,min}[\text{MPa}] =$	16		
$\gamma_{F,fat} =$	1,00	$\gamma_{s,fat} =$	1,00	$\Delta \sigma_{RSK}[\text{MPa}] =$	162,5		
podmínka:	118	<	163			vyhovuje	

### NK horní podélná výztuž příčle v rohu - tl. 0.550m

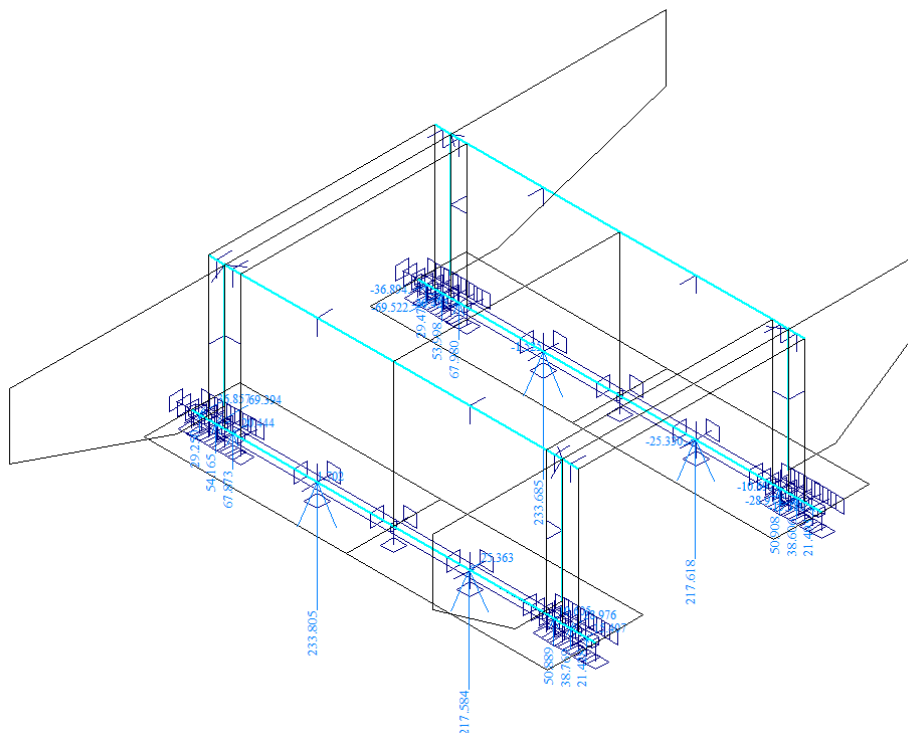
$M_{\text{equ,max}}[\text{MNm}] =$	0,098	$M_{\text{equ,min}}[\text{MNm}] =$	0,010		6,67	$\phi$	20
Materiálové a průřezové charakteristiky betonu a oceli						$A_{\text{st.d}}[\text{m}^2] =$	0,002095
$b[\text{m}] =$	1,000	$f_{\text{ctm}}[\text{MPa}] =$	2,9	$f_{\text{yk}}[\text{MPa}] =$	500	$\lambda =$	0,800
$h[\text{m}] =$	0,550	$f_{\text{ck}}[\text{MPa}] =$	30,0	$f_{\text{yd}}[\text{MPa}] =$	435	$\eta =$	1,000
$c[\text{m}] =$	0,060	$f_{\text{cd}}[\text{MPa}] =$	17,0				
$d[\text{m}] =$	0,490					$x[\text{m}] =$	0,067
Beton:		$\sigma_{\text{cd,max}}[\text{MPa}] =$	3,9	$\sigma_{\text{cd,min}}[\text{MPa}] =$	0,4	$\beta_{\text{cc}} =$	1,099
$s =$	0,20	$t[\text{dni}] =$	100	$k_1 =$	0,85	$f_{\text{cd,fat}}[\text{Mpa}] =$	14,0
podmínka 1	0,69	$<$	1,00			vyhovuje	
podmínka 2	0,28	$<$	0,51	$<$	0,8	vyhovuje	
Ocel:		$\sigma_{\text{s,max}}[\text{MPa}] =$	101	$\sigma_{\text{s,min}}[\text{MPa}] =$	10		
$\gamma_{\text{F,fat}} =$	1,00	$\gamma_{\text{s,fat}} =$	1,00	$\Delta \sigma_{\text{RSK}}[\text{Mpa}] =$	162,5		
podmínka:	91	$<$	163			vyhovuje	

## 13 Spodní stavby

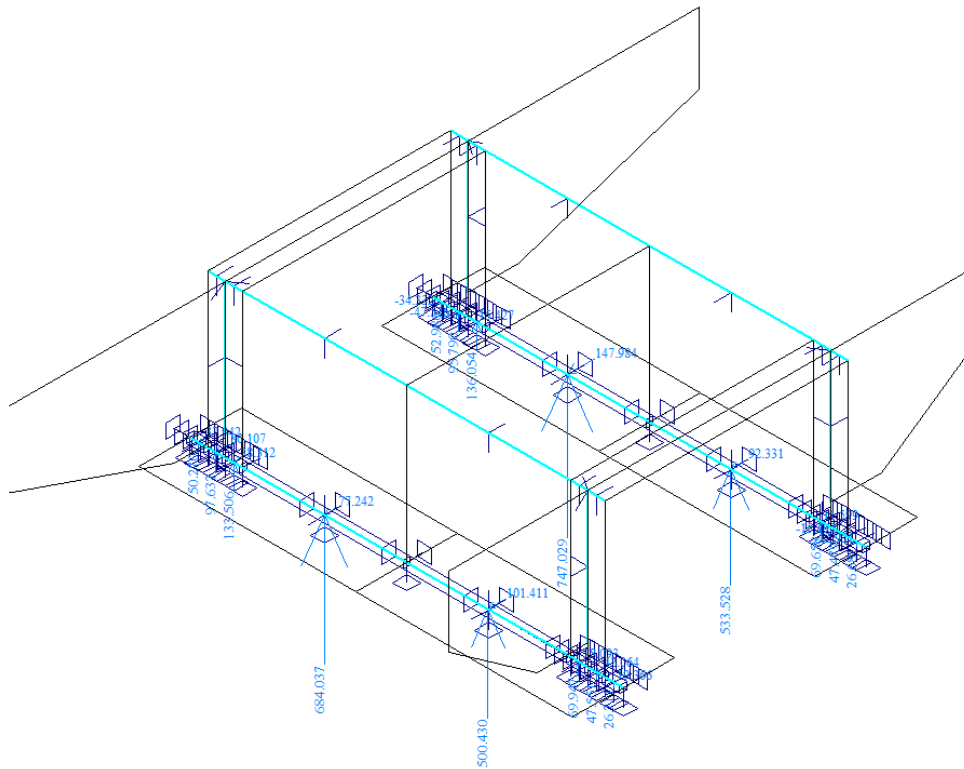
### 13.1 Posouzení základu opěr

Zatížení bylo převzato z normy ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostu dopravou (Změna 3).

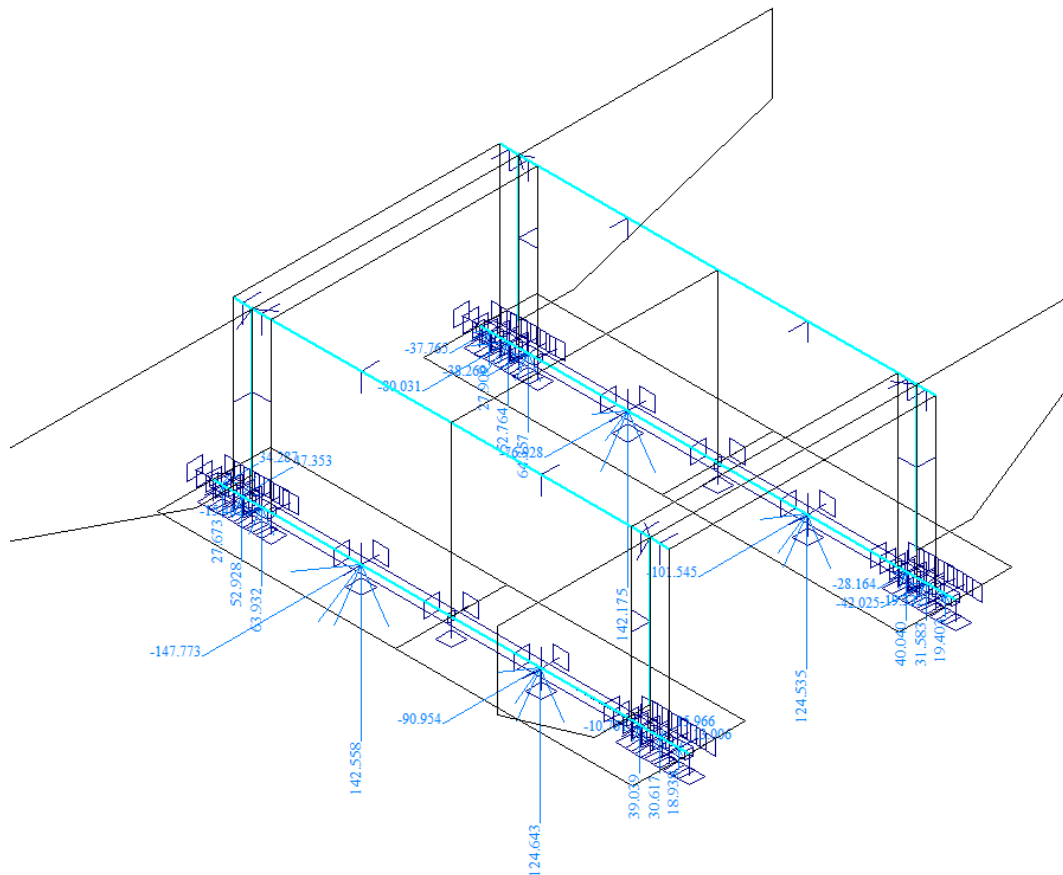
### Reakce G



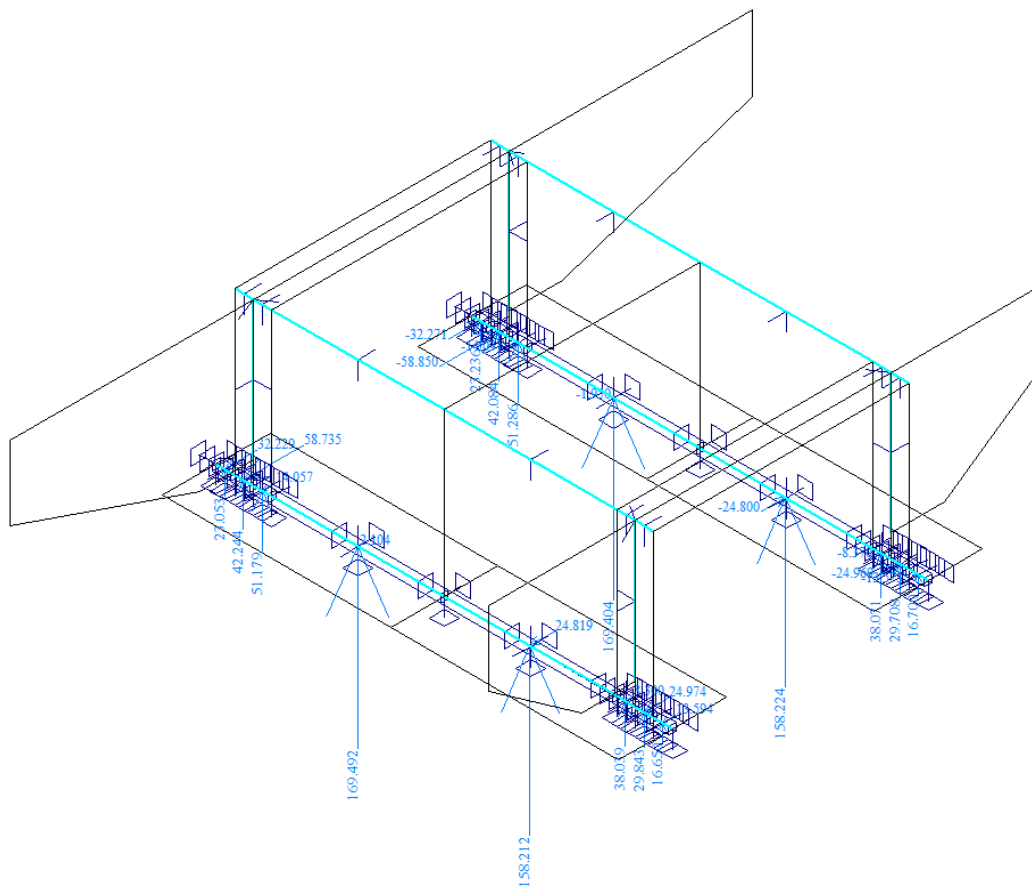
## Reakce MSU max



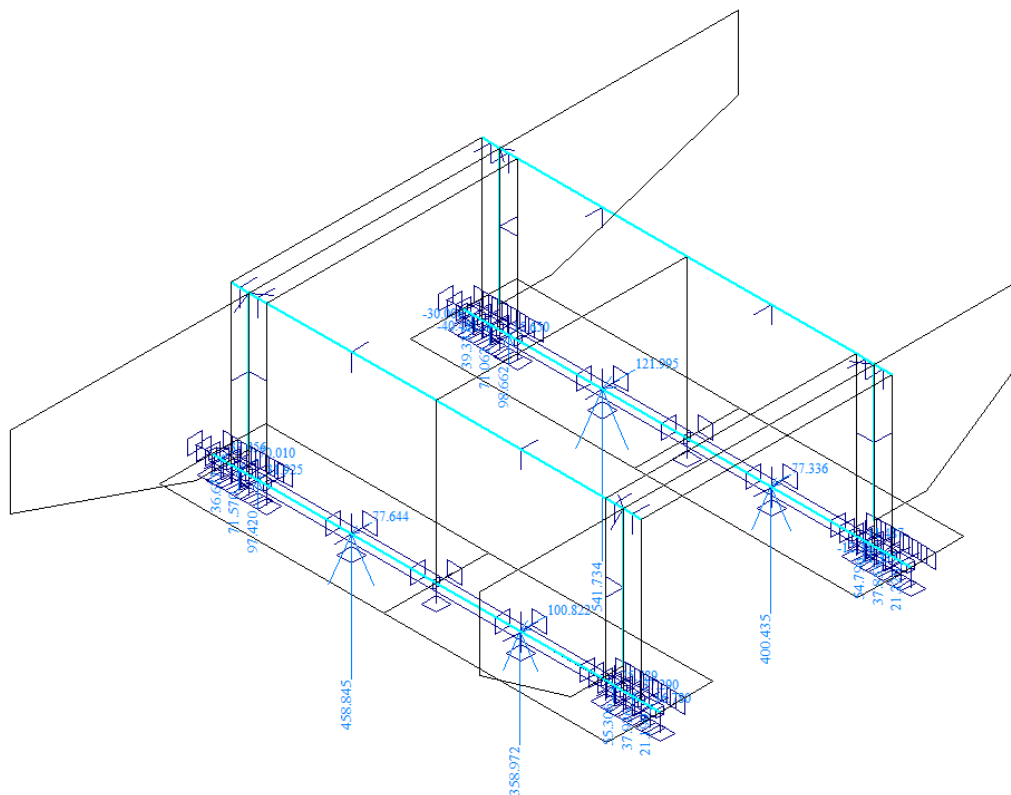
## Reakce MSU min



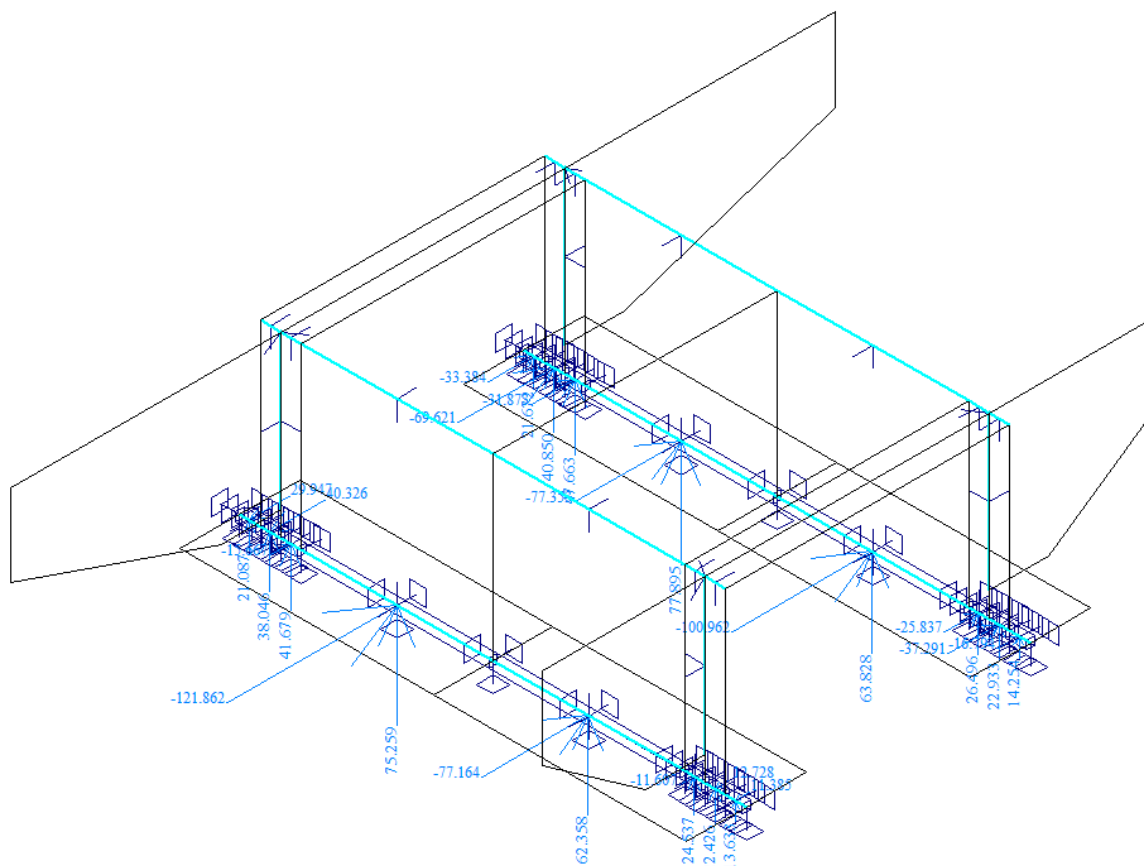
## Reakce GG



Reakce MSP max



Reakce MSP min



### 13.2 Posouzení patky základu

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 0,01 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500**

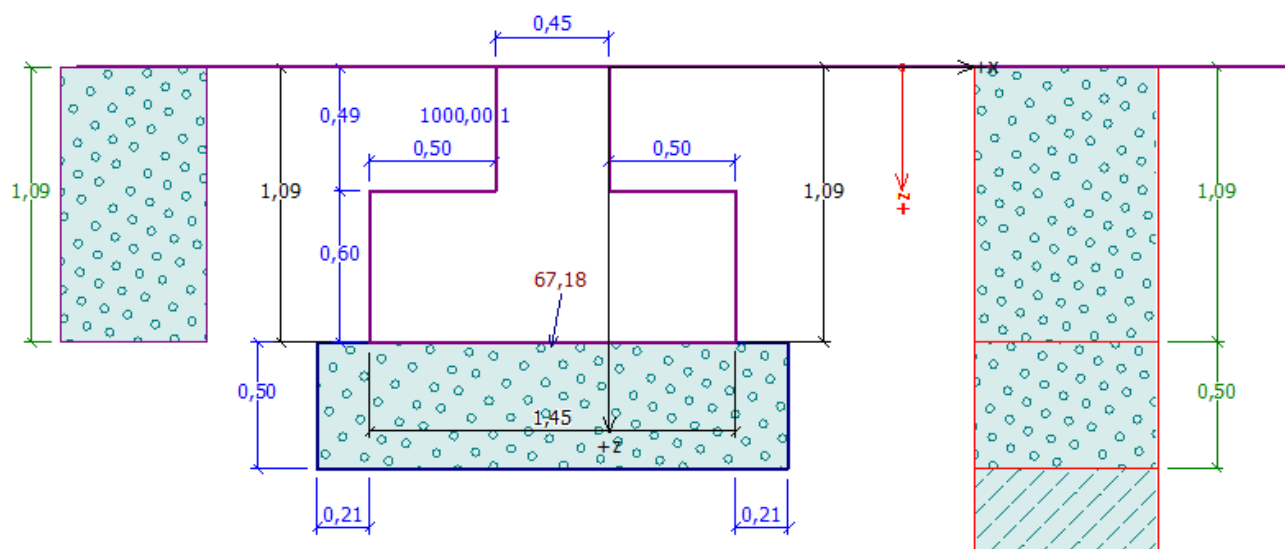
Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,49
3	0,50	0,49
4	0,50	1,09
5	-0,95	1,09
6	-0,95	0,49
7	-0,45	0,49
8	-0,45	0,00




Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 1,09 m<sup>2</sup>.**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída G3, ulehá - zásyp		35,50	0,00	19,00	9,00	5,00
2	Třída G1, ulehá - polštář		41,50	0,00	21,00	11,00	5,00
3	Třída F5, konzistence tuhá - rostlý terén		21,00	12,00	20,00	11,00	2,00



## Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída G3, ulehlá - zásyp		nesoudržná	35,50	-	-	-
2	Třída G1, ulehlá - polštář		nesoudržná	41,50	-	-	-
3	Třída F5, konzistence tuhá - rostlý terén		soudržná	-	0,40	-	-

## Parametry zemin

## Třída G3, ulehlá - zásyp

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$




## Třída G1, ulehlá - polštář

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

## Třída F5, konzistence tuhá - rostlý terén

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 2,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,09	Třída G3, ulehlá - zásyp	
2	0,50	Třída G1, ulehlá - polštář	
3	-	Třída F5, konzistence tuhá - rostlý terén	

## Založení

Typ založení : základový pas  
 Zemina tvořící základ - Třída G1, ulehlá - polštář  
**Geometrie**

Tloušťka základu  $h = 0,50 \text{ m}$

Vysazení vlevo  $b_l = 0,21 \text{ m}$

Vysazení vpravo  $b_p = 0,21 \text{ m}$

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá - zásyp

Výška zeminy před zdí  $h = 1,09 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	$F_x$	$F_z$	$M$	$x$	$z$
	nová	změna			[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[m]	[m]
1	ANO		G 170kN, 25 /2,575m=66.02 , 12,41	stálé	-12,41	66,02	0,00	-0,23	1,11

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

### Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,41	0,01	0,73	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,73	-0,36	0,01	0,29	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,82	3,48	1,14	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	2,89	-0,37	1,37	1,38	1,350	1,350	1,350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 4,68 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = -0,28 \text{ kNm/m}$

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 4,31 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = -0,82 \text{ kN/m}$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 4,54 kPa

### Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-4,06	6,59	-2,48	0,000	4,54
2	-2,95	5,36	-0,82	0,000	3,70

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-3,01	4,88	-1,84

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy  $R = 450,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 4,54 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy  $R_d = 321,43 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,41	0,01	0,73	1,000
Odpor na líci	-4,73	-0,36	0,01	0,29	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,82	3,48	1,14	1,000
Aktivní tlak	2,89	-0,37	1,37	1,38	1,000

**Posouzení předního výstupku zdi**

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6,67



Krytí vyztuže = 30,0 mm


Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Tažená vlákna jsou na přední straně průřezu, průřez nelze tímto programem posoudit.

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,09	Třída G3, ulehlá - zásyp	
2	0,50	Třída G1, ulehlá - polštář	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	-	Třída F5, konzistence tuhá - rostlý terén	

**Založení**

Typ založení : základový pas

Zemina tvořící základ - Třída G1, ulehlá - polštář

**Geometrie**

Tloušťka základu  $h = 0,50$  m

Vysazení vlevo  $b_l = 0,21$  m

Vysazení vpravo  $b_p = 0,21$  m

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá - zásyp

Výška zeminy před zdí  $h = 1,09$  m

Terén před konstrukcí je rovný.

**Zadané síly působící na konstrukci**

Číslo	Síla		Název	Působ.	$F_x$	$F_z$	$M$	$x$	$z$
	nová	změna			[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[m]	[m]
1	NE	NE	G 170kN, 25 / 2,575m=66.02, 12,41	stálé	-12,41	66,02	0,00	-0,23	1,11
2	ANO		MSP max 372, 97 / 2,575=144,47, 37,67	proměnné	-37,67	144,47	0,00	-0,23	1,11

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : dočasná

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,41	0,01	0,73	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,73	-0,36	0,01	0,29	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,82	3,48	1,14	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	2,89	-0,37	1,37	1,38	1,350	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující  $M_{res} = 4,68$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = -0,28$  kNm/m

**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 4,31$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = -0,82$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 4,54 kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-4,06	6,59	-2,48	0,000	4,54
2	-2,95	5,36	-0,82	0,000	3,70

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-3,01	4,88	-1,84

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy  $R = 450,00$  kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 4,54$  kPaÚnosnost základové půdy  $R_d = 321,43$  kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,41	0,01	0,73	1,000
Odpor na líci	-4,73	-0,36	0,01	0,29	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,82	3,48	1,14	1,000
Aktivní tlak	2,89	-0,37	1,37	1,38	1,000

**Posouzení předního výstupku zdi**

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6,67

Krytí vyztuže = 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Tažená vlákna jsou na přední straně průřezu, průřez nelze tímto programem posoudit.



## 14 Závěr

Nosná konstrukce vyhovuje z betonu třídy C30/37-XF2 vyztuženého výztuží B500B (10505(R)) dle kapitoly „Posouzení nosné konstrukce“. Dolní podélnou výztuž desky navrhuji s ohledem na únavu z  $6,67\phi R20$  po 150mm. Horní podélnou výztuž v rámovém rohu navrhuji s ohledem na únavu z  $6,67\phi R20/m$  po 150mm, příčná vyhovuje min. z  $6,67\phi R16/m$  po 150mm.

Smyková výztuž bude realizována sponami v počtu  $9\phi R8/m^2$  doplněná konstruktivně ohyby v počtu  $2\phi R16/m$ .

Základy vyhovují z betonu třídy C25/30-XF2 vyztuženého výztuží B500B (10505(R)). Dolní podélnou výztuž základu navrhuji z  $6,67\phi R16$  po 150mm.

Při provádění výkopových prací je nutné ověřit předpokládane parametry základové zeminy v případě že budou jiné zeminy jak předpokládá statický návrh je nutné konstrukci znovu posoudit na prověřené skutečnosti a parametry zemín v podzákladí minimální únosnost základové zeminy v základové spáře je  $R_d=350kPa$ , návrhová únosnost základové půdy je  $R=450kPa$

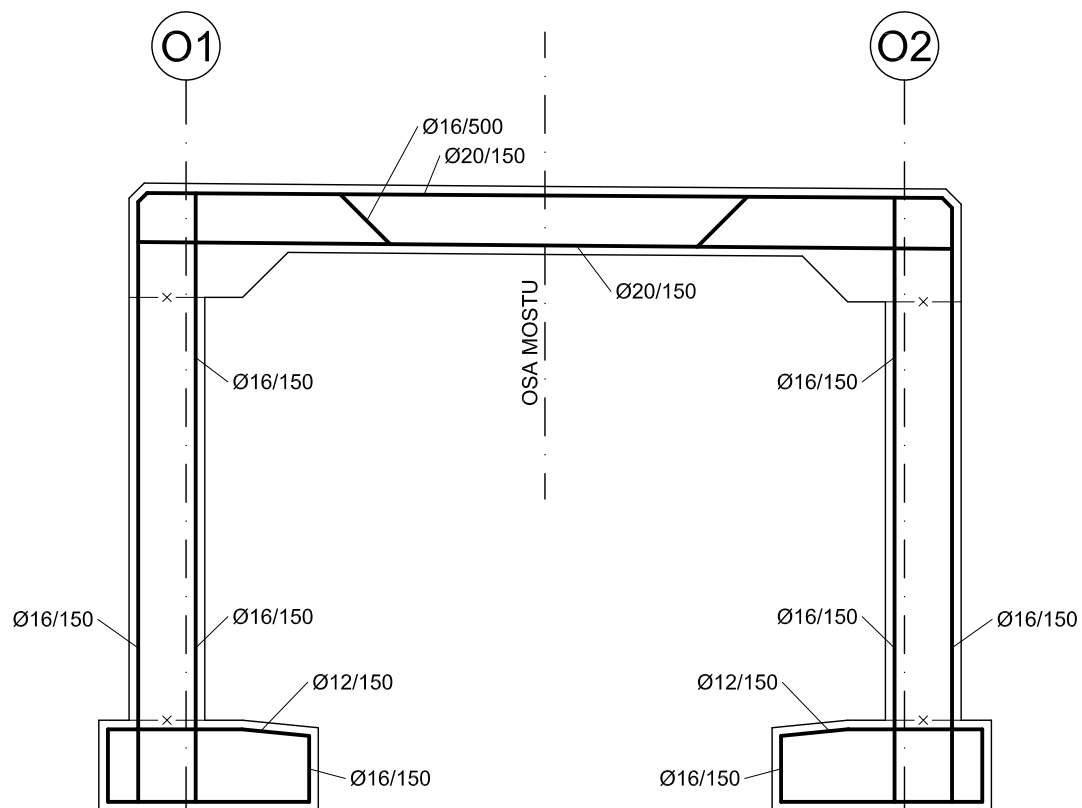
V Liberci 02/2018

Ing. Igor Bálik

# SCHÉMA VÝZTUŽE NOSNÉ KONSTRUKCE ŘEZ M1:50

◀ JINDŘICHOVICE

NEJDEK ▶



- ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽ - STOKY Ø 12 mm PO 150 mm
- PŘÍČEL Ø 16 mm PO 150 mm
- SPONY Ø 8 mm 9 ks / m<sup>2</sup>