

D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

**Statický výpočet**

Domov pro seniory Na Valech, Šternberk, Stavební úpravy

SO 01 – Stavební úpravy domova pro seniory

SO 02 – Venkovní úpravy

..

..



Zodpovědný projektant:

Ing. Aleš Kika

Vypracoval:

Ing. Aleš Kika

Datum:

červen 2024

Souprava

**OBSAH**

## OBSAH 2

TECHNICKÁ ZPRÁVA .....	3
a) Účel statického výpočtu .....	3
b) Konstrukční systém .....	3
c) Použité konstrukční materiály .....	4
d) Zatížení .....	4
e) Mechanická odolnost a stabilita .....	4
f) Zvláštní a neobvyklé konstrukce .....	4
g) Technologické podmínky postupu prací .....	5
h) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací .....	5
i) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí .....	5
j) Podklady .....	5
k) Specifické požadavky na rozsah dalších projekčních stupňů .....	6
l) Všeobecné požadavky na betonové konstrukce .....	6
m) Bezpečnost práce .....	7
n) Závěr .....	7
STATICKÝ VÝPOČET .....	9
a) Zatížení .....	9
b) Stropní konstrukce .....	9

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## ke statickému výpočtu k projektu

**Akce:** Domov pro seniory Na Valech, Šternberk, Stavební úpravy**Lokalita:** Šternberk**Investor:** Město Šternberk, Horní Náměstí 78/16, 78501 Šternberk**Zodpovědný projektant:** Ing. Aleš Kika, ČKAIT 1104138**Část:** D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**a) Účel statického výpočtu**

Účelem vypracování statického výpočtu je návrh a posouzení stavebních úprav stávajícího objektu sloužící jako domov pro seniory v Šternberku. Stavebně je objekt rozdělen na samotný objekt SO01 a objekt SO02, který zahrnuje venkovní úpravy včetně stávajících opěrných stěn.

**b) Konstrukční systém****SO01**

V rámci stavebních úprav dojde k výměně střešní krytiny a provedení zateplení střešní konstrukce a podlahy půdy. Stávající konstrukce krovu bude zkontrolována, případné poškozené prvky budou vyměněny. Po odkrytí a zaměření dimenzí krovu před realizací bude potřeba ověřit únosnost konstrukce na novou skladbu střechy. Budou odstraněny příčky v 1.NP a 2.NP., dle navržených nových úprav. Nové příčky budou zděné z keramických tvárnic na maltu pro tenké spáry a z SDK. Nové zděné příčky v 2.NP budou provedeny jen nad stávajícími stěnami 1.NP. V ostatních případech budou použity SDK příčky. Ve stávajících nosných stěnách budou provedeny niky šířky max. 1,0 m. Hloubka niky bude max. 310 mm. Nad nikou bude proveden překlad z válcované oceli z nosníků 2 x I140. U niky 150 x 500 mm bude v místě překladu osazen ocelový L80/6.

Nad vstupem bude ubourána stávající valbová střecha. Nově bude vstup zastřešen železobetonovou deskou tl. 160 mm, na které bude provedena terasa s dlažbou uloženou na terčích. Na desce je uvažováno se zatížením podlahy terasy a užitným zatížením viz odstavec zatížení. Deska bude uložena na obvodové stěny a do vysekaných kapes ve stávajícím zdivu. Deska bude vyztužena v dolní i horní zóně KARI sítí 6/150/150.

Pod deskou na stěnách před zalitím musí být umístěn separační těžký asfaltový pás minimální tl.4mm.

**SO02**

Stávající opěrné stěny kolem objektu se jeví jako kamenné. Základy nejsou zjištěny. Na několika místech, vlivem působení klimatickými podmínkami, vznikly trhliny. Před realizací budou provedeny sondy v místě trhlin. Stěny v místě poruch budou očištěny a dle rozsahu poškození bude navržena sanace zapravení stěn.

**c) Použité konstrukční materiály**

Beton	C25/30 XC1	Věnce, stropní deska
Výztuž	B500B, KARI	
Ocel	S235 JR	
Zdivo	Keramické tvárnice min. P10 na maltu pro tenké spáry Cihly plné pálené P20 na maltu M10	

**Všeobecné požadavky na použité materiály a výrobky**

Všechny použité materiály musí splňovat požadavky technických norem a příslušné legislativy České republiky. Všechny výrobky musí být použity v souladu s technickými listy výrobců.

Při provádění konstrukcí musí být dodrženy max. dovolené odchylky podle ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti.

**d) Zatížení**

Zatížení objektu a posouzení jednotlivých prvků je provedeno podle norem EN. Zatížení v modelech je vykresleno v charakteristických hodnotách pro každý zatěžovací stav. Kombinace zatěžovacích stavů jsou provedeny dle ČSN EN. Vnitřní síly na jednotlivých prvcích jsou vykresleny v příloze statického výpočtu od obálky kombinací na únosnost.

**Stálé zatížení**

- Skladba terasy 0,88 kN/m<sup>2</sup>
- Skladba podlahy 1,84 kN/m<sup>2</sup>

**Užitné zatížení**

- Nahodilé zatížení terasa 3,00 kN/m<sup>2</sup>
- Zatížení střechy sněhem 1,50 kN/m<sup>2</sup>
- Zatížení větrem – II větrná oblast 25,0 m/s

**e) Mechanická odolnost a stabilita**

Mechanická odolnost a stabilita je zajištěna používáním certifikovaných materiálů a dodržováním technologických postupů při výstavbě.

**f) Zvláštní a neobvyklé konstrukce**

Konstrukce neobsahuje žádné zvláštní a neobvyklé prvky.

**g) Technologické podmínky postupu prací**

Konstrukce bude realizována dle standardních postupů při výstavbě, nepředpokládá se použití zvláštních technologií. Při provádění konstrukcí musí být dodrženy max. dovolené odchylky podle ČSN EN 13670.

Osazování ocelových překladů nad novou nikou bude prováděno do vysekaných drážek a před vybouráním samotného otvoru. Dojde opět k aktivaci překladu vyklínováním vůči stávající konstrukci. Následně lze vybourat novou niku, nosníky opatřit spojovacím můstkem a zapravit .

**h) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací**

Nové niky ve stávajícím zdivu budou provedeny až po osazení ocelových překladů a jejich aktivaci ( vyklínování).

**i) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Betonové konstrukce budou realizovány dle kontrolní třídy 2 dle ČSN EN 13670.

**j) Podklady**

Výkresy stavební části zpracované Ing. Bláhou 07/2024

Použitá literatura a normy:

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1997-1-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla

Použitý software:

Microsoft Office Excel a Word

**k) Specifické požadavky na rozsah dalších projekčních stupňů**

Obsah předkládané dokumentace je statické posouzení v rozsahu dokumentace pro stavební povolení. Dokumentace je určena výhradně pro tento účel. Nemá charakter dokumentace pro výběr zhotovitele ani realizační dokumentace ve smyslu vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb v platném znění. Pro realizaci stavby se předpokládá vypracování následného stupně PD (v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb v platném znění). V návaznosti bude zpracována dokumentace pro provedení stavby a výrobní dokumentace výztuže železobetonových monolitických konstrukcí.

**l) Všeobecné požadavky na betonové konstrukce****Bednění a odbedňování**

Bednění musí být dostatečně tuhé tak, aby tvar konstrukce vyhovoval požadavkům na maximální povolené odchylky i po provedení betonáže.

**Odbednění je možné provést:**

U stropních desek po čtrnácti dnech a po nabytí pevnosti alespoň C20/25.

**Výztuž**

Je navržena třídy B 500B, příp. síť typu KARI. Je nutné dodržet předepsanou tloušťku krycí vrstvy. Je zcela nezbytné, aby byla zachována správná tloušťka krycí vrstvy horní zóny výztuže. Nosiče výztuže horní zóny musí být dostatečně tuhé, aby výztuž horní zóny nemohla být sešlápnuta.

**Betonáž**

Výroba betonu, doprava, ukládání, hutnění a ošetřování musí vyhovovat ČSN EN 206-1.

Ošetřování povrchu betonu stropních desek musí být takové, aby betonová konstrukce, povrch betonu, byl držen v prostředí 100% vlhkosti po dobu alespoň 7 dní, např. zakrytím igelitovou folií nebo postřikem bezprostředně po skončení povrchových úprav betonových konstrukcí.

**Ošetřování čerstvého betonu**

Čerstvý beton je třeba chránit proti vysychání a následně udržovat povrch betonu viditelně vlhký vhodnou vodou po dobu 3 – 5 dnů. Vhodné je mlžení nebo smáčení povrchu betonu přes vrstvu tkaniny. A dále je vhodné pokrýt volné povrchy betonu parotěsnými plachtami či fóliemi, které jsou po obvodu a v místech přesahů zabezpečeny proti odkrytí.

Ve vlhkém, deštivém nebo mlhavém počasí lze použít takzvané přírodní ošetřování (bez použití jakýchkoliv prostředků). Toto je dostatečné pouze tehdy, jsou-li podmínky po celou dobu požadovaného ošetřovacího období takové, že rychlosti vypařování z povrchu betonu je nízká.

**Povolené odchylky tvaru v době zabetonování:**

- |  |                    |
|--|--------------------|
| - půdorysná poloha os stěn                         | ± 10 mm            |
| - tvar spodního líce stropní desky, výšková poloha | ± 5 mm             |
| - rovinatost podhledu                              | ± 5 mm na 2 m lati |
| - rovinatost horního líce hotové desky             | ± 5 mm na 2 m lati |
- struktura spodního i horního líce desky:
- úprava musí vyhovovat dalším povrchovým úpravám a dodavatel betonové konstrukce musí předem dohodnout s dodavatelem dalších úprav podmínky předání a převzetí povrchu bet. konstrukce, a to písemně a dohodu předat investorovi před zahájením betonářských prací.

**Povolené odchylky výztuže:**

- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| - půdorysná poloha výztuže desek | ± 20 mm |
| - krytí výztuže: - větší - desek | + 5 mm  |
| - menší - desek                  | ± 0 mm  |

Požaduji, aby krytí výztuže hlavně u desek bylo stavebním dozorem kontrolováno před betonáží i během betonáže a pokud nebude dodrženo, zejména pokud bude krytí výztuže desek větší než jsou povolené odchylky, aby betonáž nebyla povolena, dokud nebude poloha výztuže zajištěna tak, aby i po dokončení betonáže měla správnou polohu.

Při provádění konstrukcí musí být dodrženy max. dovolené odchylky podle ČSN 730225 „Funkční odchylky pozemních staveb“ a ČSN 730250 „Přesnost geometrických parametrů ve výstavbě – odchylky rozměření a osazení“.

**m) Bezpečnost práce**

Veškeré práce budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Všichni pracovníci zhotovitele budou používat pracovní pomůcky a ochranné prostředky ve smyslu platných předpisů. Zhotovitel zpracuje pro uvedené práce v tomto projektu Technologický postup. Základním bezpečnostním předpisem je zákon č. 309/ 2006 Sb. a vyhlášky č. 591/2006 Sb., č. 362/2005 Sb. Při provádění stavebních prací nesmí docházet k poškozování životního prostředí.

Celý prostor staveniště musí být označen a zabezpečen proti přístupu nepovolaných osob.

Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů. Při stavebních pracích za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení.

**n) Závěr**

Konstrukce objektu jsou navrženy dle norem ČSN EN viz odstavec j) této zprávy. Konstrukce vyhovují z hlediska únosnosti i použitelnosti.

Životnost stavby je stanovena dle EN 1990, článku NA1.1, tabulky 2.1 (CZ) – kategorie návrhové životnosti 4, informativní návrhová životnost 50 let.

Konstrukce patří s uvažováním následků poruchy nebo funkční nezpůsobilosti konstrukce do třídy

porušení CC2 dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.1 – střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí.

Z hlediska spolehlivosti patří konstrukce do třídy RC2 - stavby, kde jsou následky poruchy střední.

Úroveň kontroly při navrhování je klasifikována dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.4 jako běžná – kontrola jinými osobami organizace, než jsou ty, které zpracovaly návrh, a v souladu s obvyklými postupy organizace, tj. úroveň kontroly při navrhování DSL2.

Dle vybraných a zavedených opatření managementu jakosti musí zhotovitel stavby zavést patřičnou úroveň kontroly během provádění. Minimální úroveň kontroly během provádění IL2 dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.5 – běžná kontrola v souladu s postupy organizace.

V případě, že během výstavby budou zjištěny jiné skutečnosti než jsou předpoklady uvedené v projektu, je nutno kontaktovat statika ke konzultaci a případně úpravě navrženého řešení.

červenec 2024

Ing. Aleš Kika

Příloha: Statický výpočet 10 x A4



## **STATICKÝ VÝPOČET**

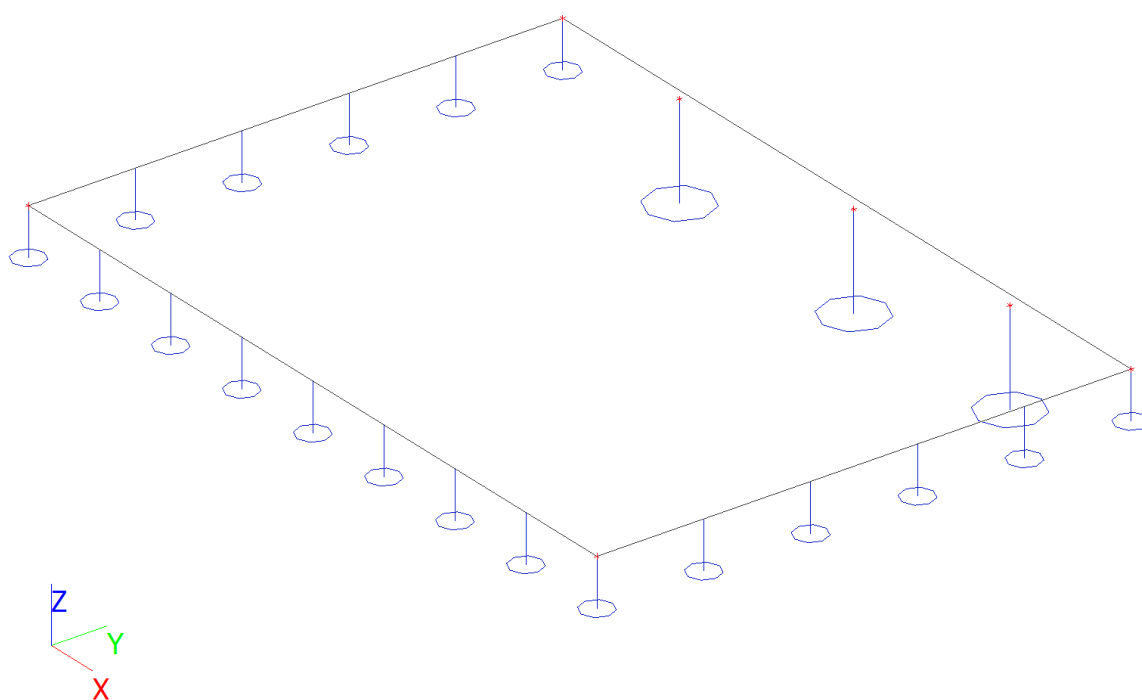
### **a) Zatížení**

#### **Dlažba**

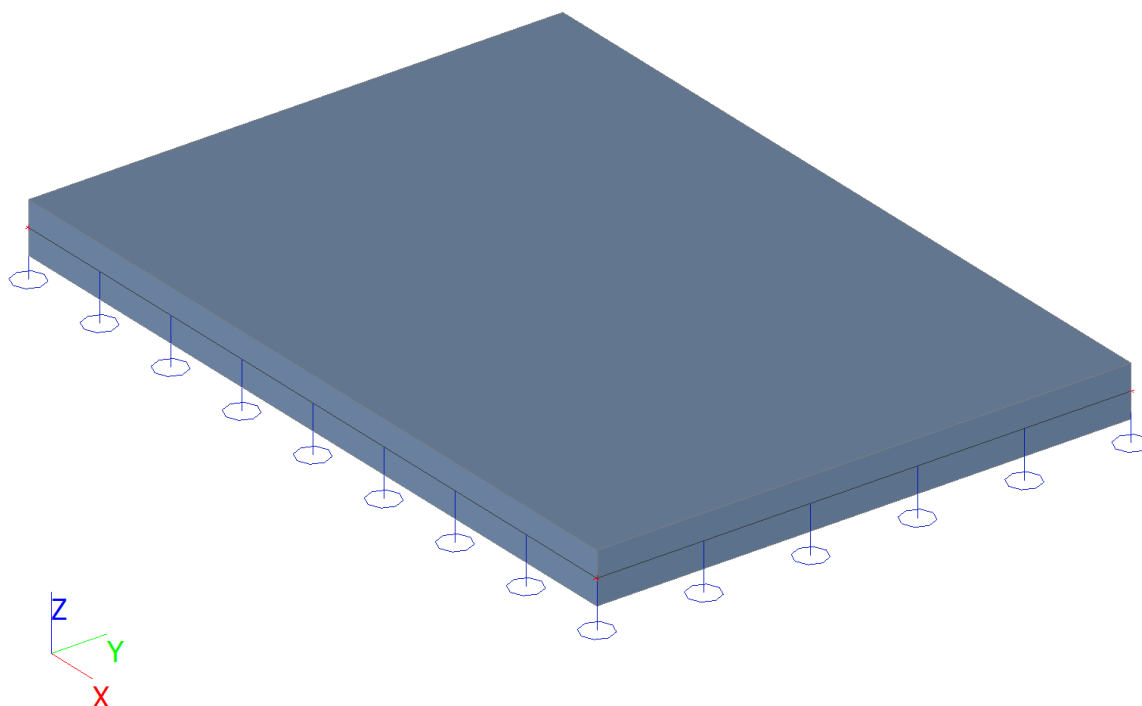
	h [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	b [m]	$g_k$ [kN/m]
bet. dlažba	0,020	23,00	0,46	1,00	0,46
hydroizolace	-	-	0,02	1,00	0,02
TI	0,300	0,50	0,15	1,00	0,15
parozábrana	-	-	0,05	1,00	0,05
omítka	0,010	20,00	0,20	1,00	0,20
			<b>0,88</b>	$\Sigma g_k =$	<b>0,88</b>

### **b) Stropní konstrukce**

#### **Výpočtový model**



#### **Výpočtový model**



## Materiály

Jméno	Typ	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	

### Vysvětlivky symbolů

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

## Zatěžovací stavy

### Zatěžovací stavy - ZS1

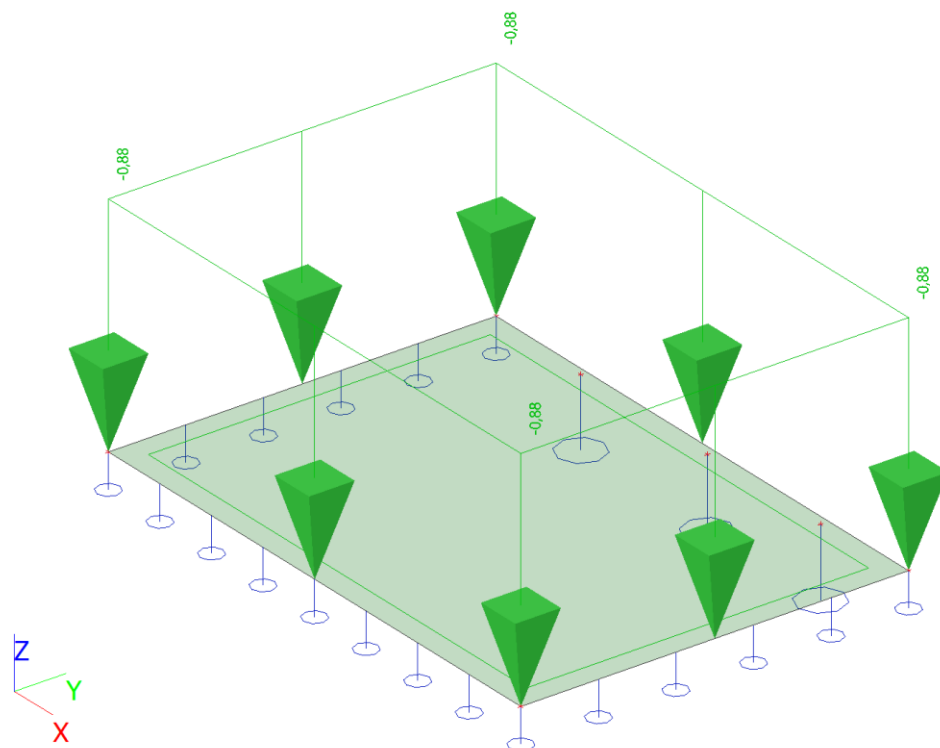
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z

### Hodnota pro výpočet

### Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	skladba	Stálé Standard	SZ1

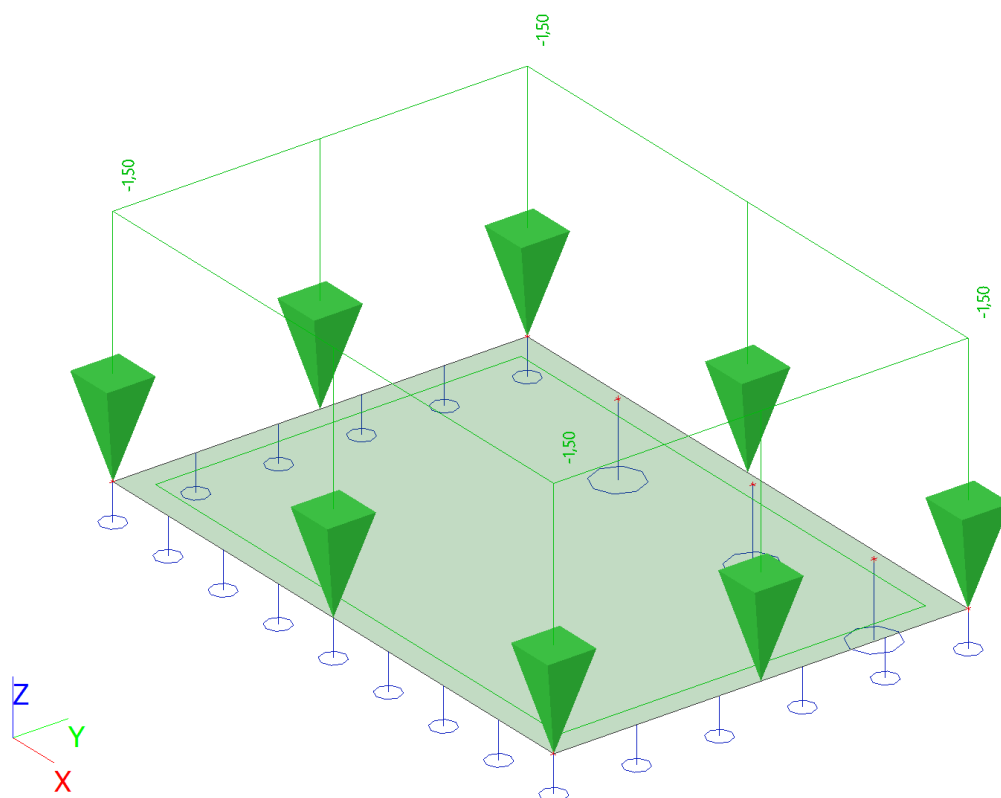
### Hodnota pro výpočet



### Zatěžovací stavy - ZS3

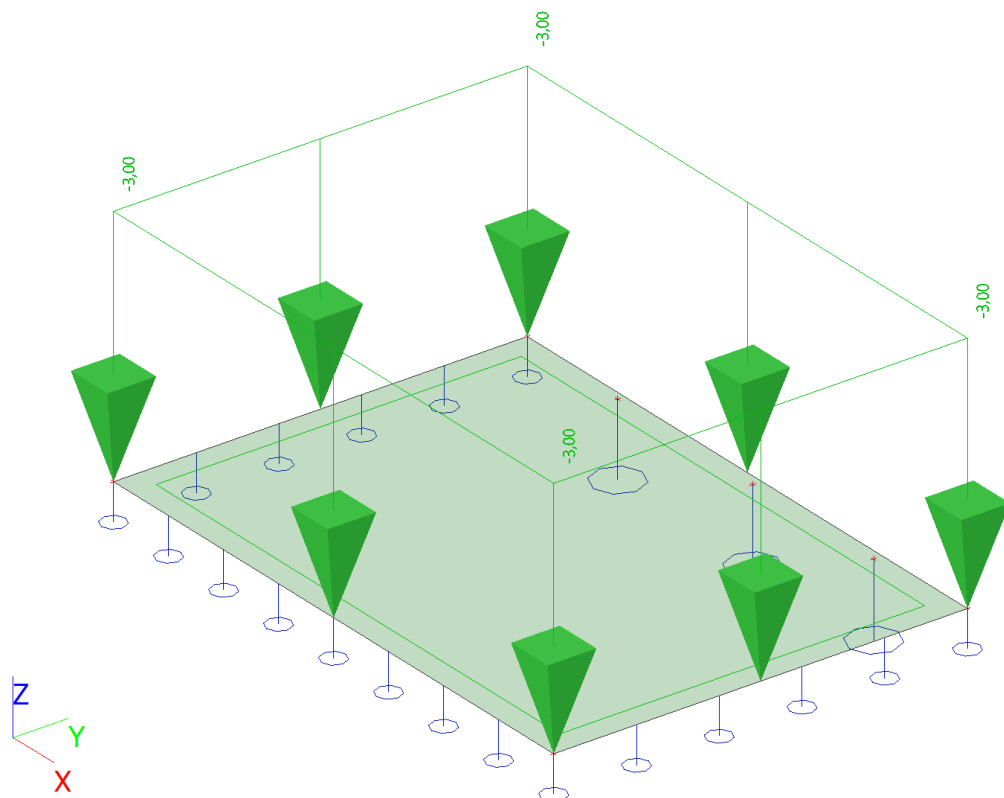
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS3	sníh	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

### Hodnota pro výpočet



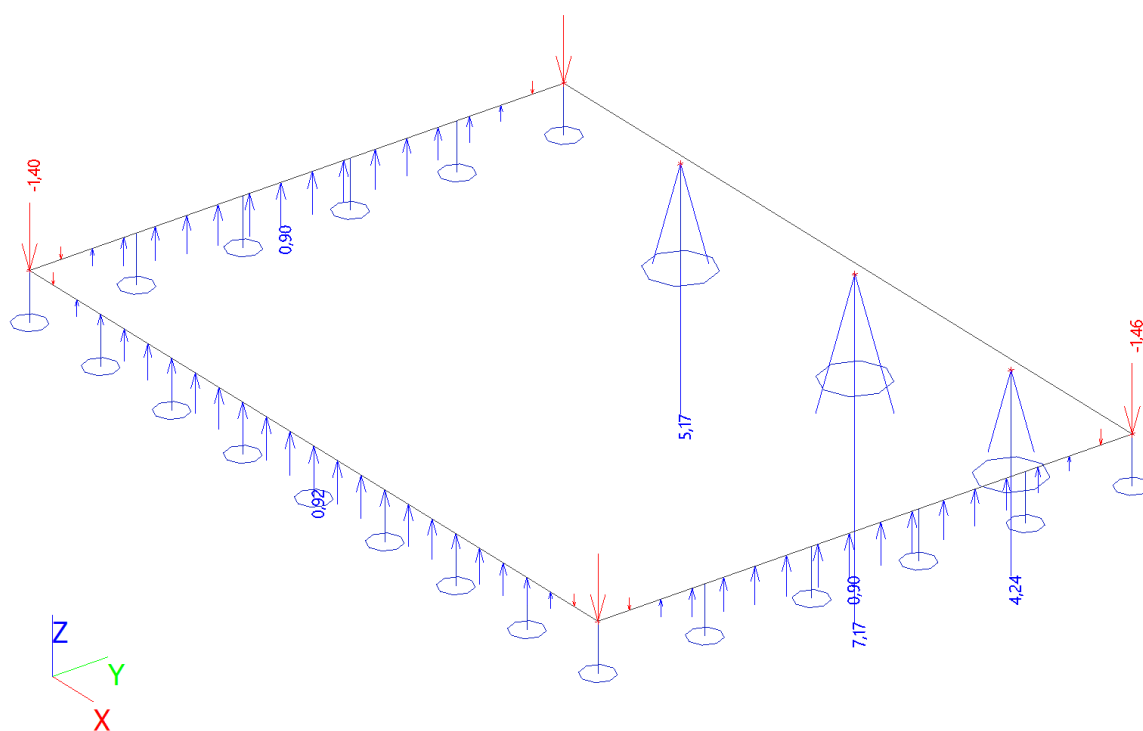
**Zatěžovací stavy - ZS5**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS5	užitné	Proměnné	SZ3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

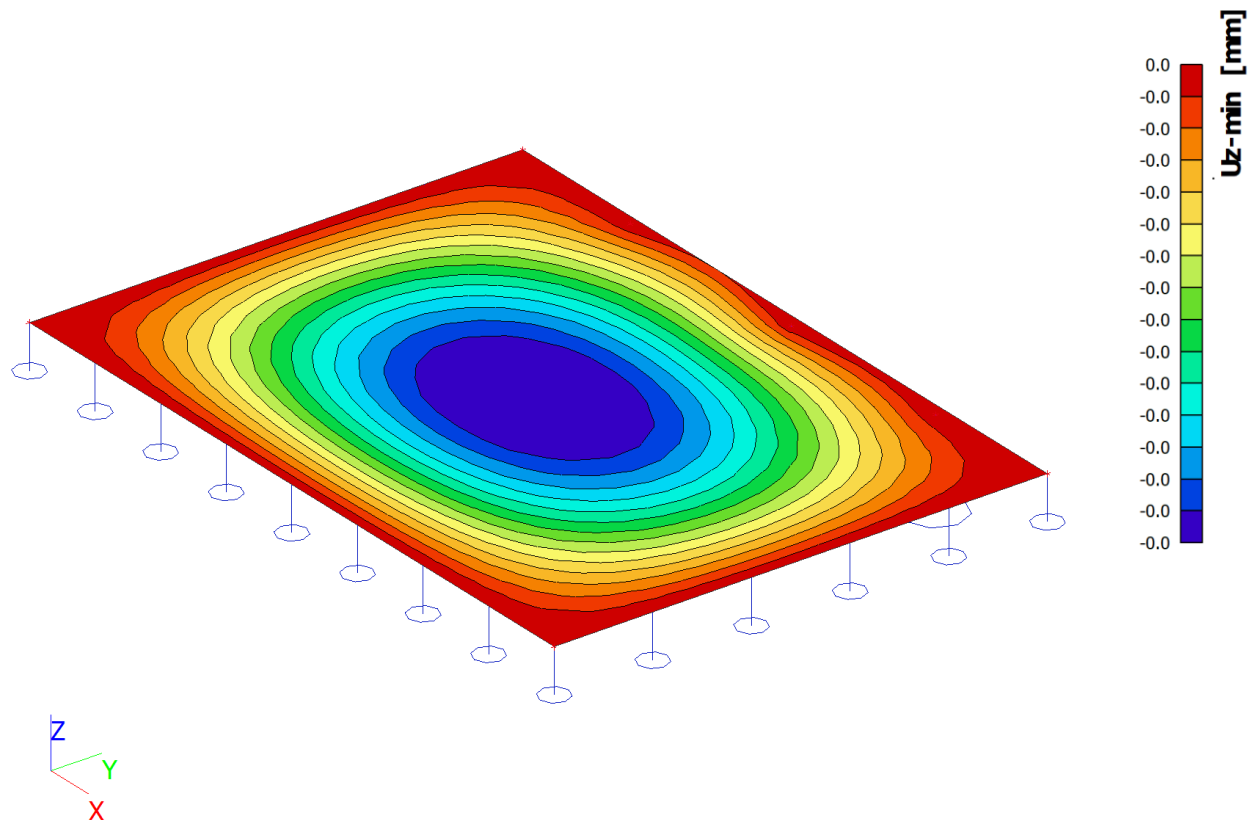
**Hodnota pro výpočet****Kombinace**

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - skladba	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS5 - užitné	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - skladba	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS5 - užitné	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - skladba	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS5 - užitné	1,00

**Reakce; Rz**



### Přemístění uzlů; Uz



**Generátor výsledkových obrázků****Normově závislý průhyb**

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)Extrem: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

Složky vnitřních sil rovnoběžné se žebrem se zohlední jako nulové uvnitř efektivní šířky žebra.

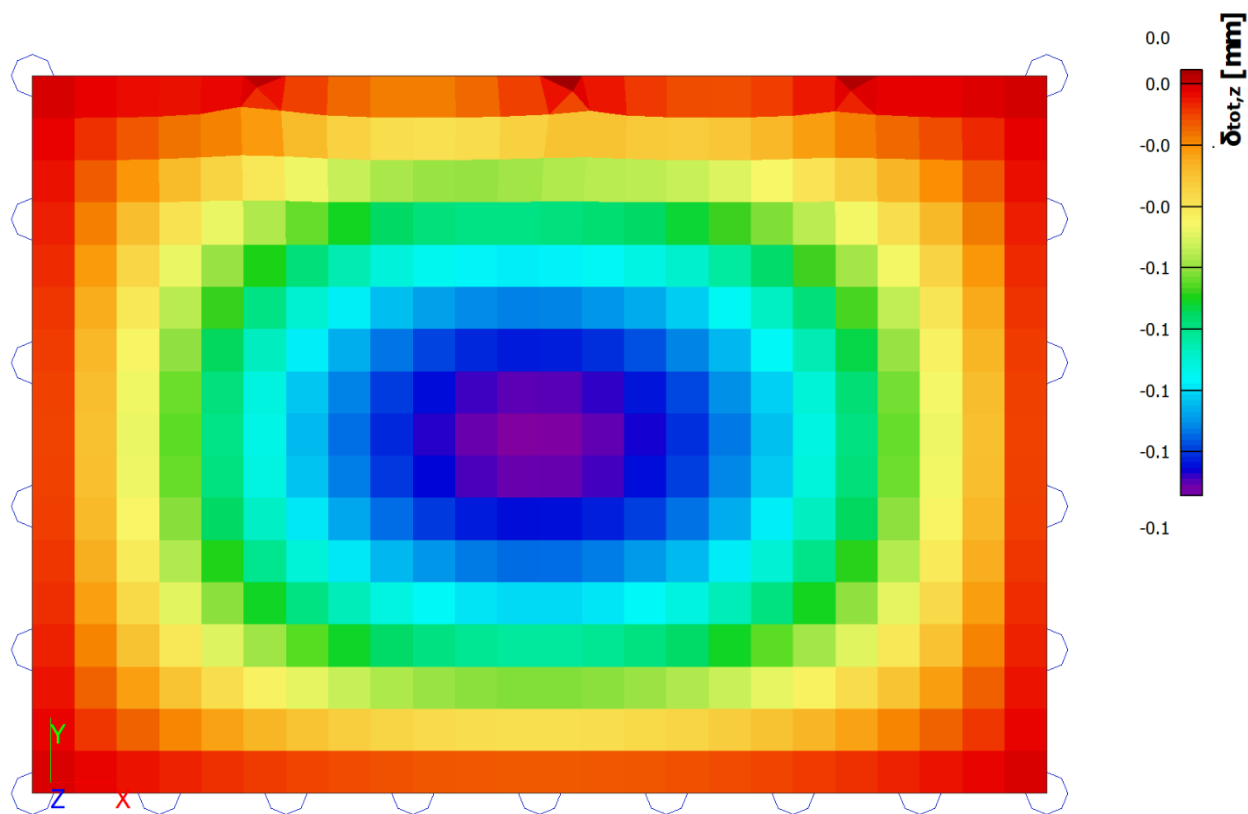
Systém: LSS prvku sítě

Výběr NZP: Vše

**Pro 2D dílec**

Jméno	Sít'	Stav Typ výztuže	$\varphi(t,t_0)$ [-]	$\delta_{lin,z}$ [mm]	$\delta_{imm,z}$ [mm]	$\delta_{short,z}$ [mm]	$\delta_{creep,z}$ [mm]	$\delta_{add,z}$ [mm]	$\delta_{add,lim,z}$ [mm]	$\delta_{tot,z}$ [mm]	$\delta_{tot,lim,z}$ [mm]	UC [-] Posudek
S1	Prvek: 413	MSP-Char (auto)/1 Nut.	2,72	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	15,0	<b>-0,1</b>	25,0	0,01 OK
S1	Prvek: 12	MSP-Char (auto)/1 Nut.	2,72	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	<b>0,0</b>	25,0	0,00 OK

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.50*ZS3 + ZS5

**Přemístění uzlů; Uz -  $\delta_{tot}$** **Vnitřní síly****2D vnitřní síly**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrem: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

**Základní návrhové veličiny**

Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	$m_{xD+}$ [kNm/m]	$m_{yD+}$ [kNm/m]
				$m_{xD-}$ [kNm/m]	$m_{yD-}$ [kNm/m]
S1	Prvek: 13 Uzel: 6	1,278 1,663 0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>-3,34</b> <b>0,00</b>	-0,36 <b>0,00</b>
S1	Prvek: 184 Uzel: 226	0,300 0,300 0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,47 <b>1,68</b>	-0,33 1,82
S1	Prvek: 76 Uzel: 6	1,278 1,663 0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	-2,34 0,00	<b>-1,86</b> 0,00
S1	Prvek: 392 Uzel: 440	1,200 0,800 0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,00</b> 1,40	<b>0,00</b> <b>2,41</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 0.75*ZS3 + 1.50*ZS5

**Plochy -  $m_{xD+}$**

Hodnoty:  $m_{xD+}$

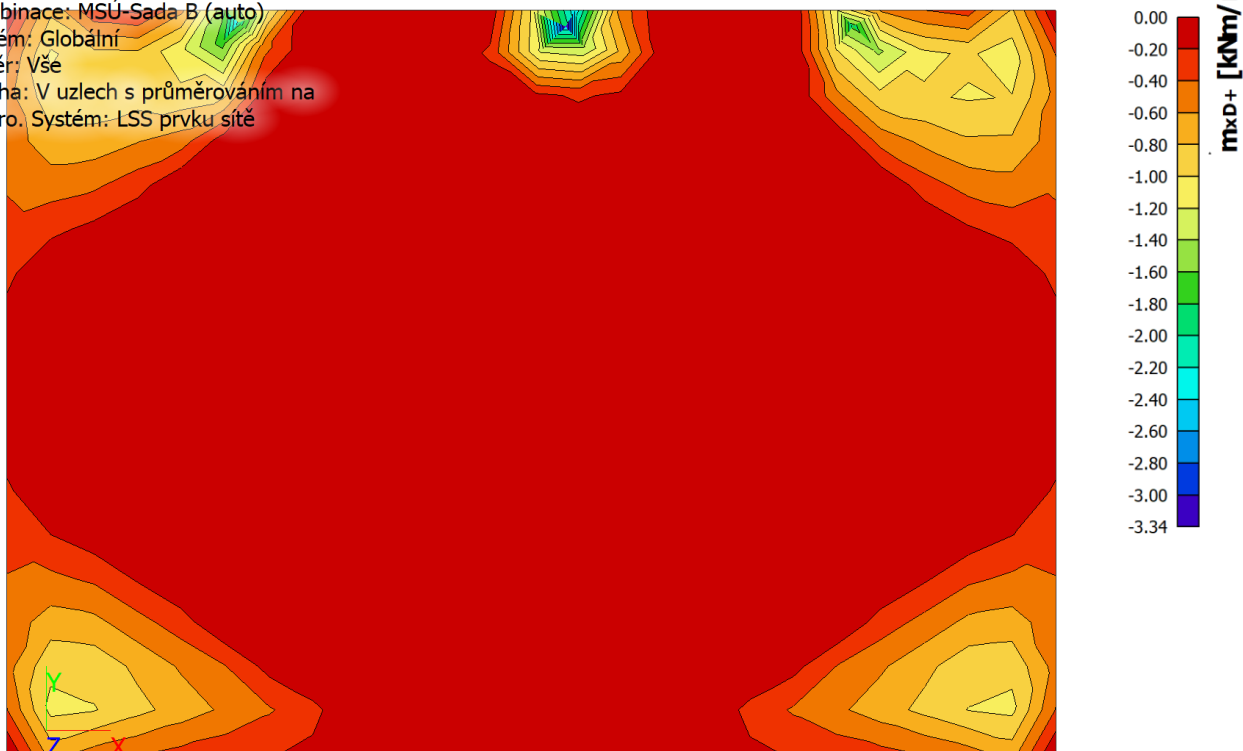
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

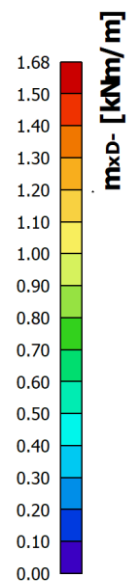
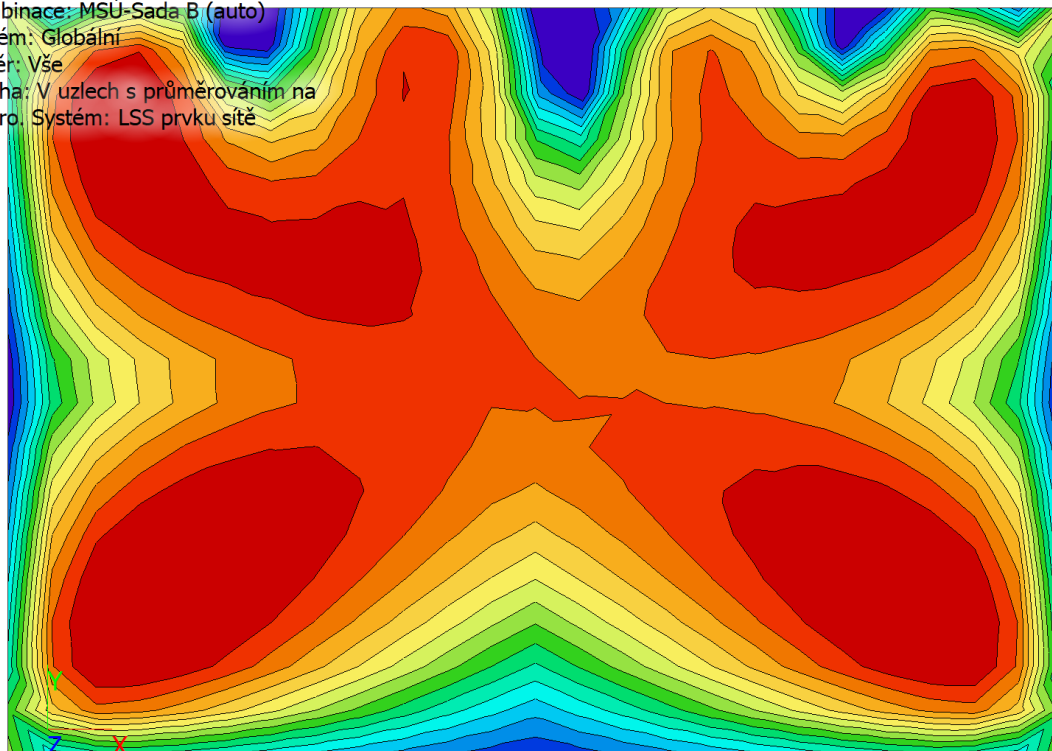
Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



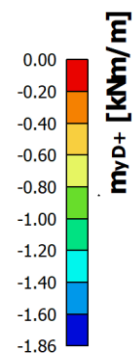
**Plochy -  $m_{xD-}$**

Hodnoty:  $m_{x0}$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Extrém: Globální  
 Výběr: Vše  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



### Plochy - $m_{yD+}$

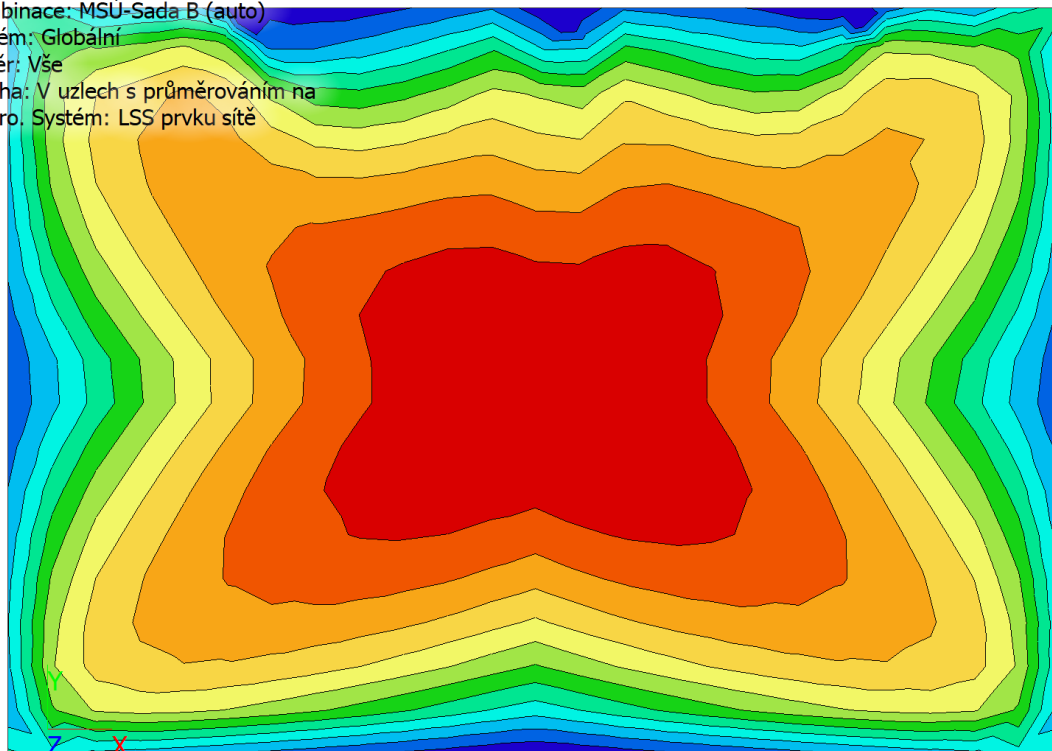
Hodnoty:  $m_{yD+}$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Extrém: Globální  
 Výběr: Vše  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě





### Plochy - $m_yD$ -

Hodnoty:  $m_yD$ -  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Extrém: Globální  
 Výběr: Vše  
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



Reinf Prov,2-

φ10,0/200

### Návrh a posouzení desky

ozn řez u	směr řezu	vrstva výztuže	výpočtové		provozní	
			kombi- nace	$M_{Ed}$	kombi- nace	$M_{ch}$
				[kNm/ m]		[kNm/ m]
1	x	d	max	2,40	max	1,70

### Návrh a posudek desky na 1.MS - ohyb

ozn řez u	směr řezu	vrstva výztuže	třída betonu	h	krytí	$f_{yk}$	$f_{yd}$	$f_{cd}$	$f_{ctm}$
				[mm]	c				
					[mm]				
1	x	d	c25/30	160	25	490,00	426,08 7	16,666 7	2,6

ozn řez u	navrženo			d	$A_{s,min1}$	posude k $A_{s,min1}$	$A_{s,min2}$	posude k $A_{s,min2}$	$A_{s,max}$	posude k $A_{s,max}$
	$d_s$	rozteč	$A_s$							
	[mm]	[mm]	[m <sup>2</sup> ]							
1	6	150	01,88E-04	132	0,00018	+	0,00017	+	0,00640	+

ozn řez u	$\varepsilon_{cu3}$	$\varepsilon_{yd}$	$\xi_{lim}$	$x$	$x_{lim}$	posude k $x_{lim}$	$z_c$	$M_{Ed}$	$M_{Rd}$	posude k
	[%]	[%]		[m]	$\xi_{lim} \cdot d$					
					[m]					
1	0,35	0,21304	0,62162	0,006	0,082	+	0,130	2,40	10,41	+

**Mezní stav omezení napětí - ověření max. napětí v betonu**

ozn řez u	$h_s$	$E_{cm}$	$E_s$	$\alpha_e$	$A_l$	$x_l$	$I_l$	$\sigma_{ct,max}$	$f_{ct,eff}$	posude k
	[mm]	[MPa]	[MPa]		[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m <sup>4</sup> ]	[MPa]	[MPa]	
1	160	31000	200000	6,45161	0,16122	0,08039	0,00034	0,39273	2,6	+

ozn řez u	působení betonu	$x_{ll}$	$A_{ll}$	$I_{ll}$	$M_q$	$\sigma_{c,max}$	$0,6 \cdot f_{ck}$	posude k
		[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>4</sup> ]	[kNm/m]	[MPa]	[MPa]	
1	trhlíny se neočekávají	0,0167	0,01792	1,8E-05	1,70	1,60237	15	+

**Mezní stav omezení napětí - ověření max. napětí ve výztuži**

ozn řez u	$\sigma_{s,max}$	$0,8 \cdot f_{yk}$	posude k
	[MPa]	[MPa]	
1	71,36578	392,00	+

Ing. Aleš Kika