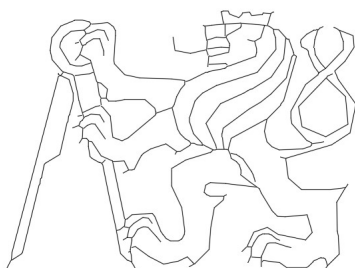


PODROBNÝ NÁVRH STROPNÍ DESKY 2. NP



ČVUT
FAKULTA STAVEBNÍ

Název projektu: Výstavba bytového domu Hostivař - Štěrboholská 28

Vypracoval: David Jeník, ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Datum: 10.03.2023

OBSAH

1 OBECNÉ INFORMACE O KONSTRUKČNÍM PRVKU

1.1 Popis konstrukčního řešení

1.2 Návrhový přístup

1.3 Schéma konstrukce

2 ZATÍŽENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE

2.1 Schéma zatěžovacích stavů

2.2 Velikosti sil jednotlivých zatěžovacích stavů

2.2.1 ZS1 - 1. zatěžovací stav

2.2.2 ZS2 - 2. zatěžovací stav

2.2.3 ZS3 - 3. zatěžovací stav

2.2.4 ZS4 - 4. zatěžovací stav

2.2.5 ZS5 - 5. zatěžovací stav

2.2.6 ZS6 - 6. zatěžovací stav

2.2.7 ZS7 - 7. zatěžovací stav

2.3 Výpočet maximálních ohybových momentů

2.3.1 Hodnoty pro výpočet - jednotlivé zatěžovací stavy

2.3.2 1D Vnitřní síly

3 NÁVRH VÝZTUŽE STROPNÍ DESKY

3.1 Materiálové vlastnosti

3.2 Návrh výztuže v poli

3.2.1 Návrh výztuže v poli A - B

3.2.2 Návrh výztuže v poli B - C

3.2.3 Návrh výztuže v poli C - D

3.3 Návrh výztuže v podporách

3.3.1 Návrh výztuže nad podporou A

3.3.2 Návrh výztuže nad podporou B

3.3.3 Návrh výztuže nad podporou C

3.3.4 Návrh výztuže nad podporou D

4 POSOUZENÍ MSP

1 OBECNÉ INFORMACE O KONSTRUKČNÍM PRVKU

1.1 Popis konstrukčního řešení

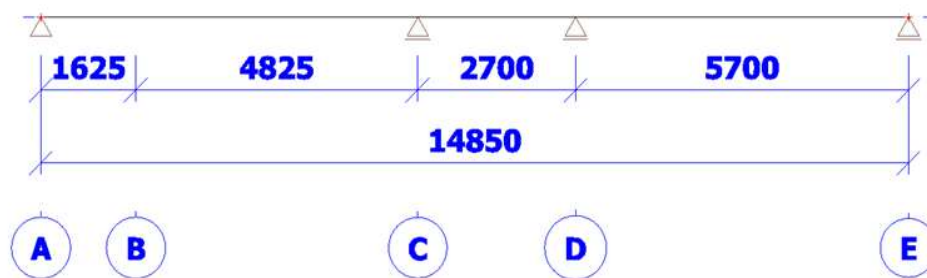
Tento podrobný statický výpočet stropní desky 2. NP je věnován výpočtu maximálního ohybového momentu vznikajícího na desce a následnému návrhu výztuže na vypočtené ohybové momenty. Součástí projektové dokumentace je i výkres výztuže stropní desky.

Maximální rozpon desky ve směru pnutí je 6,3 m, přičemž návrh je zhotoven hlavně z důvodu ověření MSÚ a MPS, na který má mimo jiné vliv ustupující 3. NP, které přitěžuje desku mimo podporu. (stěnu)

Prostupy stropních konstrukcí nabývají maximálních rozměrů 2500 x 400 mm (viz. výkres tvaru) a nevyžadují žádná speciální statická opatření – výztuž bude z místa, kde se prostup nachází, shrnuta na okraj (s dodržением konstrukčních zásad).

1.2 Návrhový přístup

Pro výpočet ohybového momentu v poli a nad podporami a následný návrh výztuže byl uvažován zjednodušený výpočetní model stropní konstrukce ve směru uvažovaného pnutí. Pro zjednodušení uvažujeme krajní podpory desky – zděné obvodové stěny jako kloubové. Důsledkem tohoto zjednodušení nám v podporách vznikne nulový ohybový moment a v podporách naopak dojde ke zvětšení ohybového momentu. V reálném modelu by nám nad krajními podporami vznikl záporný ohybový moment, způsobený přitížením stropní konstrukce od navazující svislé konstrukce. Tento moment bude přenesen výztuží při horním okraji navržený na základě konstrukčních zásad – minimální plocha výztuže.



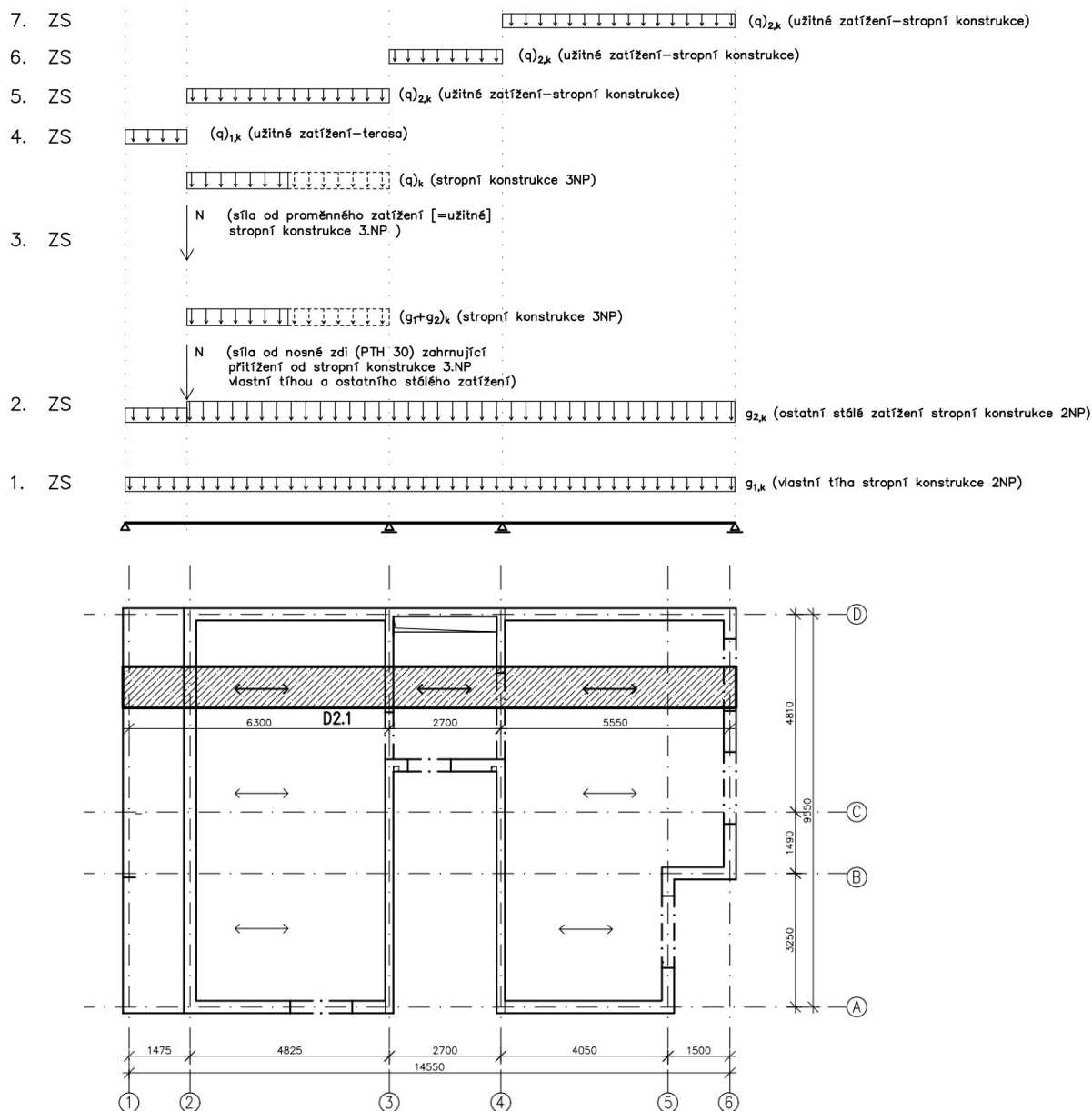
Výpočet maximálních ohybových momentů v polích a podporách byl vypočten za pomoci softwaru SCIA Engineer 21.1 na modelu viz výše. Maximální momenty nad podporami jsou redukovány. (nastaveno v programu) Výsledek maximálního výsledného ohybového momentu konstrukce je obálkou kombinací zatížení.

1.3 Schéma konstrukce

Podrobný tvar a rozměry stropní konstrukce 2.NP včetně všech prostupů a detailů jsou součástí výkresu tvaru, který je součástí předběžného statického výpočtu.

2 ZATÍŽENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE

2.1 Schéma zatěžovacích stavů



2.2 Velikosti sil jednotlivých zatěžovacích stavů

2.2.1 ZS1 - 1. zatěžovací stav

Vlastní tíha stropní konstrukce o konstantní tloušťce 250 mm, která byla navržena na základě ohybové štíhlosti v předběžném statickém výpočtu.

STÁLE ZATÍŽENÍ	výpočet	f_k [kN/m ²]	γ_f [-]	f_d [kN/m ²]
ŽB deska tl.: 250 mm	$0,25 \cdot 25$	6,25	1,35	8,44
CELKEM		$g_{1,k} = 6,25$ kN/m ²		$g_{1,d} = 8,44$ kN/m ²

2.2.2 ZS2 - 2. zatěžovací stav

Ostatní stálé zatížení stropní konstrukce 2.NP a bodová síla od přitížení desky konstrukcí 3.NP (viz výpočet).

Velikost ostatního stálého zatížení nad obytnou plochou

STÁLE ZATÍŽENÍ	výpočet	f_k [kN/m ²]	γ_f [-]	f_d [kN/m ²]
podlaha		1,8	1,35	2,43
zdivé příčky		1,2	1,35	1,62
CELKEM		$g_{2,k} = 3 \text{ kN/m}^2$		$g_{2,d} = 4,05 \text{ kN/m}^2$

Velikost ostatního stálého zatížení nad terasou

STÁLE ZATÍŽENÍ	výpočet	f_k [kN/m ²]	γ_f [-]	f_d [kN/m ²]
skladba podlahy		1,64	1,35	2,21
CELKEM		$g_{2,k} = 1,64 \text{ kN/m}^2$		$g_{2,d} = 2,21 \text{ kN/m}^2$

Velikost bodové síly (pritížení od 3.NP)

zatěžovací šířka: (stropní konstrukce 3.NP) $4,625/2 = 2,312 \text{ m}$

OSAMĚLÁ SÍLA - N [kN/m]	výpočet	f_k [kN/m]	γ_f [-]	f_d [kN/m]
ŽB deska tl.: 190 mm	$0,19 \cdot 25 \cdot 2,312$	10,98	1,35	14,82
skladba střešního pláště	$2,17 \cdot 2,312$	5,02	1,35	6,78
zdivá stěna	$3 \cdot 0,3 \cdot 8,5$	7,65	1,35	10,33
atika	$0,7 \cdot 25 \cdot 0,2$	3,5	1,35	4,73
CELKEM		$N_{g,k} = 27,15 \text{ kN/m}$		$N_{g,d} = 36,65 \text{ kN/m}$

2.2.3 ZS3 - 3. zatěžovací stav

Bodová síla od užitého zatížení stropní konstrukce 3.NP

zatěžovací šířka: (stropní konstrukce 3.NP) $4,625/2 = 2,312 \text{ m}$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	výpočet	f_k [kN/m ²]	γ_f [-]	f_d [kN/m ²]
užitné zatížení	$0,75 \cdot 2,312$	1,73	1,35	2,34
CELKEM		$N_{q,k} = 1,73 \text{ kN/m}$		$N_{q,d} = 2,34 \text{ kN/m}$

2.2.4 ZS4 - 4. zatěžovací stav

Užitné zatížení na terase

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	výpočet	f_k [kN/m ²]	γ_f [-]	f_d [kN/m ²]
užitné zatížení		3	1,35	4,05
CELKEM		$q_{1,k} = 3 \text{ kN/m}^2$		$q_{1,d} = 4,05 \text{ kN/m}^2$

2.2.5 ZS5 - 5. zatěžovací stav

Užitné zatížení stropní desky

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	výpočet	f_k [kN/m ²]	γ_f [-]	f_d [kN/m ²]
užitné zatížení		2	1,35	2,70
CELKEM		$g_{2,k} = 2 \text{ kN/m}^2$		$g_{2,d} = 2,70 \text{ kN/m}^2$

2.2.6 ZS6 - 6. zatěžovací stav

Užitné zatížení stropní desky

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	výpočet	f_k [kN/m ²]	γ_f [-]	f_d [kN/m ²]
užitné zatížení		2	1,35	2,70
CELKEM		$g_{2,k} = 2 \text{ kN/m}^2$		$g_{2,d} = 2,70 \text{ kN/m}^2$

2.2.7 ZS7 - 7. zatěžovací stav

Užitné zatížení stropní desky

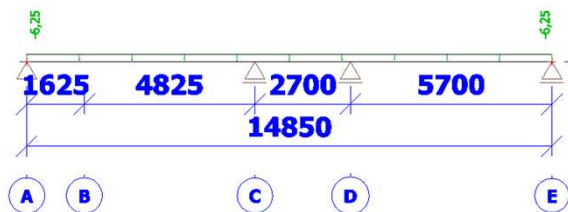
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	výpočet	f_k [kN/m ²]	γ_f [-]	f_d [kN/m ²]
užitné zatížení		2	1,35	2,70
CELKEM		$g_{2,k} = 2 \text{ kN/m}^2$		$g_{2,d} = 2,70 \text{ kN/m}^2$

2.3 Výpočet maximálních ohybových momentů

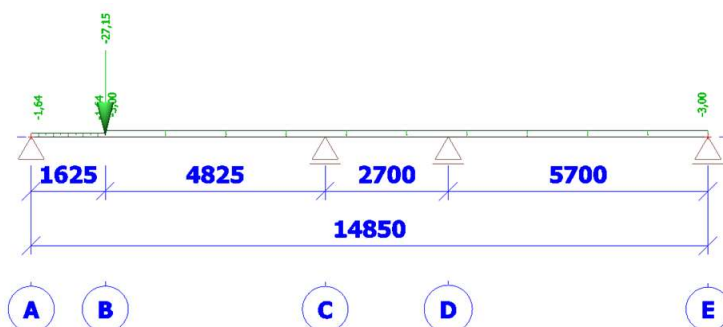
K výpočtu maximálních ohybových momentů byl využit výpočtový program SCIA Engineer, kam byly definovány jednotlivé zatěžovací stavy a kombinace těchto stavů. Výsledkem je obálka momentů – maximální hodnoty momentu v každém průřezu, na kterou je v další části navržena výztuž.

2.3.1 Hodnoty pro výpočet - jednotlivé zatěžovací stavy

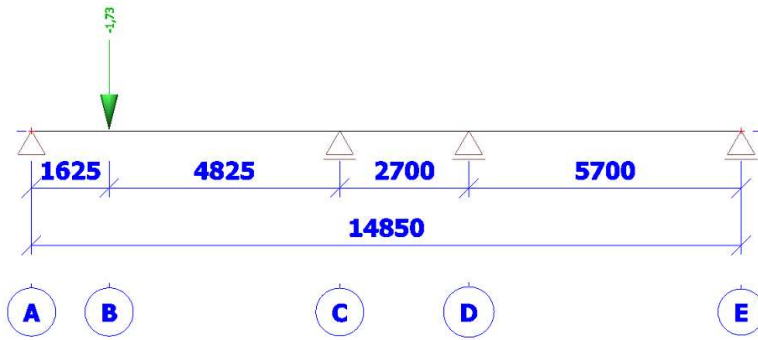
1.ZS



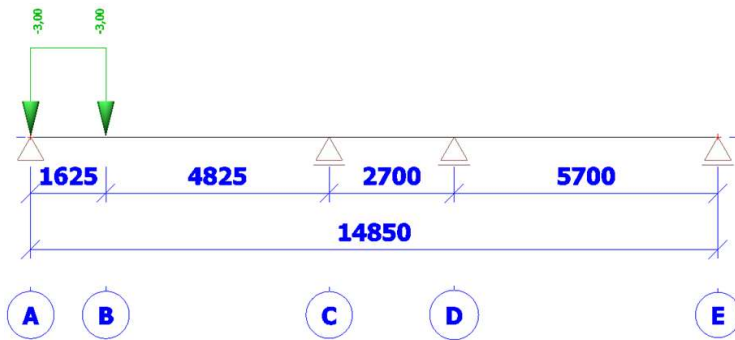
2.ZS



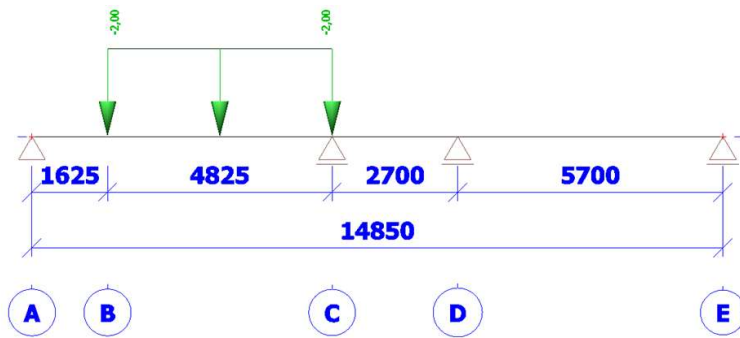
3.ZS



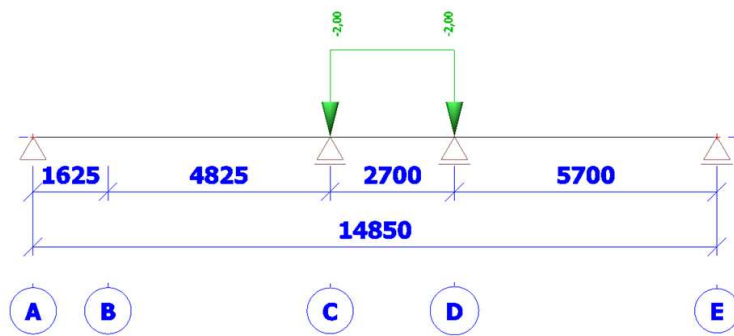
4.ZS



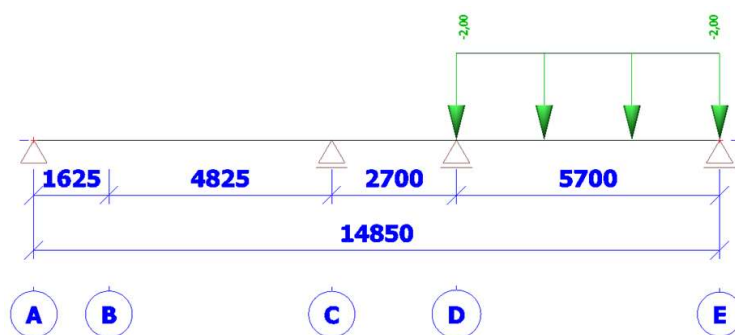
5.ZS



6.ZS



7.ZS

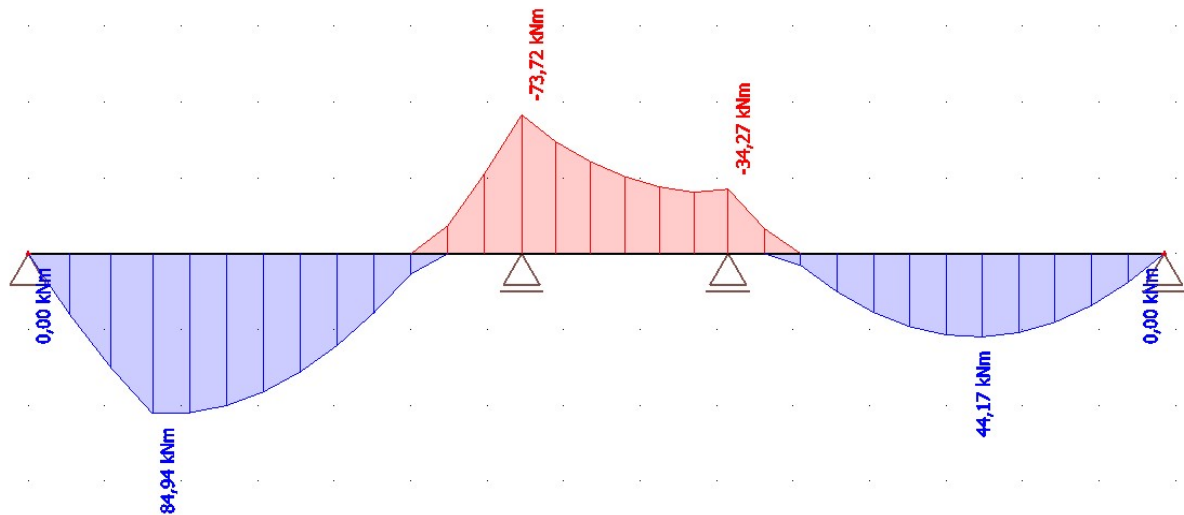


2.3.2 1D Vnitřní síly

Hodnoty: M_y [kNm/m']

Kombinace: MSÚ

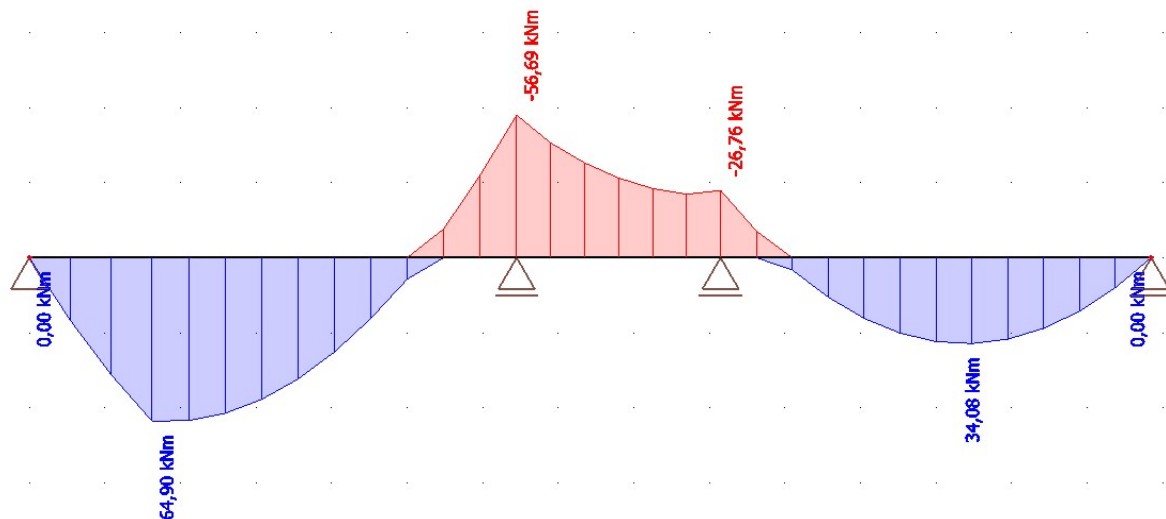
Extrém 1D: Lokální



Hodnoty: M_y [kNm/m']

Kombinace: MSP

Extrém 1D: Lokální



3 NÁVRH VÝZTUŽE STROPNÍ DESKY

3.1 Materiálové vlastnosti

Beton C 25/30 XC1 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S4

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{25}{1,5} = 16,67 \text{ MPa}$$
$$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$$

Ocel B 500B

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_y} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$$

Výška krytí výztuže

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = \max\{c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,add}; 10\text{mm}\}$$

$$c_{min} = \max\{\emptyset = 12\text{mm}; 10\text{mm} + 0 - 0; 10\text{mm}\}$$

$$c_{min} = 12 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = 12 + 10 = 22 \text{ mm} \rightarrow c = 25 \text{ mm}$$

3.2 NÁVRH VÝZTUŽE V POLI (výztuž při dolním povrchu desky)



3.2.1 Návrh výztuže v poli A - B

Návrh je proveden na šířku 1 metru

M_{ed}	87,94	kN/m
\emptyset	12	mm
$\emptyset_{tř}$	8	mm
d	211	mm
h_d	250	mm
c	25	mm
f_{yk}	500	Mpa
f_{yd}	435	Mpa
f_{ck}	25	Mpa
f_{cd}	16,67	Mpa
f_{ctm}	2,6	Mpa

$$S_{\emptyset} = 113,10 \text{ mm}^2$$
$$S_{\emptyset,tř} = 50,27 \text{ mm}^2$$
$$d = h_d - c - \emptyset/2 - \emptyset_{tř}$$

Hlavní nosná výztuž

$$A_{S,req} = \frac{M_{ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{87,94}{0,9 \cdot 221 \cdot 435} = 1028,76 \text{ mm}^2$$

$$n_{req} = \frac{A_{S,req}}{S_{\emptyset}} = \frac{1028,76}{113,10} = 9,09$$

NÁVRH 10 x \emptyset 12 mm - \emptyset 12 mm à 100 mm ($A_{S,prov} = 1130,94 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,prov} = S_{\emptyset} \cdot 10 = 113,1 \cdot 10 = 1130,94 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,req} = 1028,76 \text{ mm}^2 < A_{S,prov} = 1130,94 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Rozdělovací výztuž

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} \quad (\text{na } 1\text{m šířky})$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot 1130,94$$

$$A_{S,roz} \geq 282,74 \text{ mm}^2$$

NÁVRH Ø 8 mm à 150 mm ($A_{S,prov} = 355,09 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,roz} = \frac{S_{\emptyset,tř} \cdot b}{a'} = \frac{50,27 \cdot 1000}{150} = 355,09 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov}$$

$$A_{S,roz} = 355,09 \text{ mm}^2 \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} = 282,74 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Ověření konstrukčních zásad

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1000 \cdot 211; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 211\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\{285,72; 274,3\}$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 211$$

$$A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2 \leq A_{S,prov} = 1130,94 \text{ mm}^2 \leq A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 1,2\emptyset; D_{max} + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 15; 16 + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 2h\}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 422 \text{ mm}\}$$

$$s_{max} = 250 \text{ mm}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm} \leq s_{prov} = 100 \text{ mm} \leq s_{max} = 250 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Posouzení

$$x = \frac{A_{S,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{1130,94 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,67}$$
$$x = 36,89 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 211 - 0,4 \cdot 36,89$$
$$z = 196,25 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{S,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$
$$M_{Rd} = 1130,94 \cdot 435 \cdot 196,25$$
$$M_{Rd} = 96,50 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 84,94 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 96,50 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

Návrh vyhovuje: NAVRHUJI 10 x Ø 12 mm - Ø 12 mm à 100 mm ($A_{S,prov} = 1130,94 \text{ mm}^2$)

3.2.2 Návrh výztuže v poli B - C

Návrh je proveden na šířku 1 metru

M_{ed}	0	kN/m
\emptyset	12	mm
$\emptyset_{tř}$	8	mm
d	211	mm
h_d	250	mm
c	25	mm
f_{yk}	500	Mpa
f_{yd}	435	Mpa
f_{ck}	25	Mpa
f_{cd}	16,67	Mpa
f_{ctm}	2,6	Mpa

$$S_{\emptyset} = 113,10 \text{ mm}^2$$
$$S_{\emptyset,tř} = 50,27 \text{ mm}^2$$
$$d = h_d - c - \emptyset/2 - \emptyset_{tř}$$

Jelikož vychází ohybový moment záporný na poli B – C, budeme navrhovat výztuž při dolním povrchu pouze na základě dodržení konstrukčních zásad.

NÁVRH 4 x Ø 12 mm - Ø 12 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 452,4 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,prov} = S_{\emptyset} \cdot 4 = 452,4 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Rozdělovací výztuž

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} \quad (\text{na 1m šířky})$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot 452,4$$

$$A_{S,roz} \geq 113,09 \text{ mm}^2$$

NÁVRH Ø 8 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 201,06 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,roz} = \frac{S_{\emptyset,tř} \cdot b}{a'} = \frac{50,27 \cdot 1000}{250} = 201,06 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov}$$

$$A_{S,roz} = 201,06 \text{ mm}^2 \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} = 113,09 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Ověření konstrukčních zásad

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1000 \cdot 211; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 211\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\{285,72; 274,3\}$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 211$$

$$A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2 \leq A_{S,prov} = 452,4 \text{ mm}^2 \leq A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 1,2\emptyset; D_{max} + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 15; 16 + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 2h\}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 422 \text{ mm}\}$$

$$s_{max} = 250 \text{ mm}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm} \leq s_{prov} = 250 \text{ mm} \leq s_{max} = 250 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Návrh vyhovuje: NAVRHUJI 4 x Ø 12 mm - Ø 12 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 452,4 \text{ mm}^2$)

3.2.3 Návrh výztuže v poli C - D

Návrh je proveden na šířku 1 metru

M_{ed}	44,17	kN/m
\emptyset	12	mm
$\emptyset_{tř}$	8	mm
d	211	mm
h_d	250	mm
c	25	mm
f_{yk}	500	Mpa
f_{yd}	435	Mpa
f_{ck}	25	Mpa
f_{cd}	16,67	Mpa
f_{ctm}	2,6	Mpa

$$S_{\emptyset} = 113,10 \text{ mm}^2$$

$$S_{\emptyset, tř} = 50,27 \text{ mm}^2$$

$$d = h_d - c - \emptyset/2 - \emptyset_{tř}$$

Hlavní nosná výztuž

$$A_{S, req} = \frac{M_{ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{44,17}{0,9 \cdot 221 \cdot 435} = 534,97 \text{ mm}^2$$

$$n_{req} = \frac{A_{S, req}}{S_{\emptyset}} = \frac{534,97}{113,10} = 4,72$$

NÁVRH 5 x \emptyset 12 mm - \emptyset 12 mm à 200 mm ($A_{S, prov} = 565,47 \text{ mm}^2$)

$$A_{S, prov} = S_{\emptyset} \cdot 5 = 113,1 \cdot 5 = 565,47 \text{ mm}^2$$

$$A_{S, req} = 534,97 \text{ mm}^2 < A_{S, prov} = 565,47 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Rozdělovací výztuž

$$A_{S, roz} \geq 0,25 \cdot A_{S, prov} \quad (\text{na 1m šířky})$$

$$A_{S, roz} \geq 0,25 \cdot 565,47$$

$$A_{S, roz} \geq 141,37 \text{ mm}^2$$

NÁVRH \emptyset 8 mm à 250 mm ($A_{S, prov} = 201,06 \text{ mm}^2$)

$$A_{S, roz} = \frac{S_{\emptyset, tř} \cdot b}{a'} = \frac{50,27 \cdot 1000}{250} = 201,06 \text{ mm}^2$$

$$A_{S, roz} \geq 0,25 \cdot A_{S, prov}$$

$$A_{S, roz} = 201,06 \text{ mm}^2 \geq 0,25 \cdot A_{S, prov} = 141,37 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Ověření konstrukčních zásad

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1000 \cdot 211; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 211\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\{285,72; 274,3\}$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 211$$

$$A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2 \leq A_{S,prov} = 565,47 \text{ mm}^2 \leq A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 1,2\phi; D_{max} + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 15; 16 + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 2h\}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 422 \text{ mm}\}$$

$$s_{max} = 250 \text{ mm}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm} \leq s_{prov} = 200 \text{ mm} \leq s_{max} = 250 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Posouzení

$$x = \frac{A_{S,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{565,47 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,67}$$

$$x = 18,44 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 211 - 0,4 \cdot 18,44$$

$$z = 203,62 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{S,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} = 565,47 \cdot 435 \cdot 203,62$$

$$M_{Rd} = 50,06 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 44,17 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 50,06 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

Návrh vyhovuje: NAVRHUJI 5 x Ø 12 mm - Ø 12 mm à 200 mm ($A_{S,prov} = 565,47 \text{ mm}^2$)

3.3 NÁVRH VÝZTUŽE V PODPORÁCH (výztuž při horním povrchu desky)



V krajních podporách (tj. A a D) nám ve výpočtovém modelu vychází $M_y = 0$ kNm. V reálné situaci zde ale vznikne záporný moment, způsobený přitížením stropní desky od tíhy konstrukce nad ní. Z tohoto důvodu navrhujeme výztuž při horním povrchu, na základě konstrukčních zásad, která případné vzniklé zatížení ($=M_y$) přenesou.

3.3.1 Návrh výztuže nad podporou A

Návrh je proveden na šířku 1 metru

M_{ed}	0	kN/m
\emptyset	12	mm
$\emptyset_{tř}$	8	mm
d	211	mm
h_d	250	mm
c	25	mm
f_{yk}	500	Mpa
f_{yd}	435	Mpa
f_{ck}	25	Mpa
f_{cd}	16,67	Mpa
f_{ctm}	2,6	Mpa

$$S_{\emptyset} = 113,10 \text{ mm}^2$$

$$S_{\emptyset, tř} = 50,27 \text{ mm}^2$$

$$d = h_d - c - \emptyset/2 - \emptyset_{tř}$$

NÁVRH 4 x \emptyset 12 mm - \emptyset 12 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 452,4 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,prov} = S_{\emptyset} \cdot 4 = 452,4 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Rozdělovací výztuž

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} \quad (\text{na 1m šířky})$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot 452,4$$

$$A_{S,roz} \geq 113,09 \text{ mm}^2$$

NÁVRH \emptyset 8 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 201,06 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,roz} = \frac{S_{\emptyset, tř} \cdot b}{a'} = \frac{50,27 \cdot 1000}{250} = 201,06 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov}$$

$$A_{S,roz} = 201,06 \text{ mm}^2 \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} = 113,09 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Ověření konstrukčních zásad

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1000 \cdot 211; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 211\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\{285,72; 274,3\}$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 211$$

$$A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2 \leq A_{S,prov} = 452,4 \text{ mm}^2 \leq A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 1,2\phi; D_{max} + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 15; 16 + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 2h\}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 422 \text{ mm}\}$$

$$s_{max} = 250 \text{ mm}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm} \leq s_{prov} = 250 \text{ mm} \leq s_{max} = 250 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Návrh vyhovuje: NAVRHUJI 4 x Ø 12 mm - Ø 12 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 452,4 \text{ mm}^2$)

3.3.2 Návrh výztuže nad podporou B

Návrh je proveden na šířku 1 metru

M_{ed}	73,72	kN/m
ϕ	12	mm
ϕ_{tr}	8	mm
d	211	mm
h_d	250	mm
c	25	mm
f_{yk}	500	Mpa
f_{yd}	435	Mpa
f_{ck}	25	Mpa
f_{cd}	16,67	Mpa
f_{ctm}	2,6	Mpa

$S_{\phi} =$	113,10	mm^2
$S_{\phi, tr} =$	50,27	mm^2

$$d = h_d - c - \phi/2 - \phi_{tr}$$

Hlavní nosná výztuž

$$A_{S,req} = \frac{M_{ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{73,72}{0,9 \cdot 211 \cdot 435} = 892,87 \text{ mm}^2$$

$$n_{req} = \frac{A_{S,req}}{S_{\phi}} = \frac{892,87}{113,10} = 7,9$$

NÁVRH 8 x Ø 12 mm - Ø 12 mm à 125 mm ($A_{S,prov} = 904,75 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,prov} = S_{\emptyset} \cdot 8 = 113,1 \cdot 8 = 904,75 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,req} = 892,87 \text{ mm}^2 < A_{S,prov} = 904,75 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Rozdělovací výztuž

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} \quad (\text{na } 1\text{m šířky})$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot 904,75$$

$$A_{S,roz} \geq 226,19 \text{ mm}^2$$

NÁVRH Ø 8 mm à 200 mm ($A_{S,prov} = 251,32 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,roz} = \frac{S_{\emptyset, \text{tr}} \cdot b}{a'} = \frac{50,27 \cdot 1000}{200} = 251,32 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov}$$

$$A_{S,roz} = 251,32 \text{ mm}^2 \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} = 226,19 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Ověření konstrukčních zásad

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1000 \cdot 211; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 211\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\{285,72; 274,3\}$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 211$$

$$A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2 \leq A_{S,prov} = 904,75 \text{ mm}^2 \leq A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 1,2\emptyset; D_{max} + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 15; 16 + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 2h\}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 422 \text{ mm}\}$$

$$s_{max} = 250 \text{ mm}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm} \leq s_{prov} = 125 \text{ mm} \leq s_{max} = 250 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Posouzení

$$x = \frac{A_{S,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{904,75 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,67}$$
$$x = 29,5 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 211 - 0,4 \cdot 29,5$$
$$z = 199,2 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{S,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$
$$M_{Rd} = 904,75 \cdot 435 \cdot 199,2$$
$$M_{Rd} = 78,36 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 73,72 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 78,36 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

Návrh vyhovuje: NAVRHUJI 8 x Ø 12 mm - Ø 12 mm à 125 mm ($A_{S,prov} = 904,75 \text{ mm}^2$)

3.3.3 Návrh výztuže nad podporou C

Návrh je proveden na šířku 1 metru

M_{ed}	34,27	kN/m
\emptyset	12	mm
$\emptyset_{tř}$	8	mm
d	211	mm
h_d	250	mm
c	25	mm
f_{yk}	500	Mpa
f_{yd}	435	Mpa
f_{ck}	25	Mpa
f_{cd}	16,67	Mpa
f_{ctm}	2,6	Mpa

$S_{\emptyset} =$	113,10	mm^2
$S_{\emptyset,tř} =$	50,27	mm^2

$$d = h_d - c - \emptyset/2 - \emptyset_{tř}$$

Hlavní nosná výztuž

$$A_{S,req} = \frac{M_{ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{34,27}{0,9 \cdot 211 \cdot 435} = 415,07 \text{ mm}^2$$
$$n_{req} = \frac{A_{S,req}}{S_{\emptyset}} = \frac{415,07}{113,10} = 3,67$$

NÁVRH 4 x Ø 12 mm - Ø 12 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 452,38 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,prov} = S_{\emptyset} \cdot 4 = 113,1 \cdot 4 = 452,38 \text{ mm}^2$$
$$A_{S,req} = 415,07 \text{ mm}^2 < A_{S,prov} = 452,38 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Rozdělovací výztuž

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} \quad (\text{na 1m šířky})$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot 452,38$$

$$A_{S,roz} \geq 113,09 \text{ mm}^2$$

NÁVRH Ø 8 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 201,06 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,roz} = \frac{S_{\emptyset,tř} \cdot b}{a'} = \frac{50,27 \cdot 1000}{250} = 201,06 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov}$$

$$A_{S,roz} = 201,06 \text{ mm}^2 \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} = 113,09 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Ověření konstrukčních zásad

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1000 \cdot 211; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 211\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\{285,72; 274,3\}$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 211$$

$$A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2 \leq A_{S,prov} = 452,38 \text{ mm}^2 \leq A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 1,2\emptyset; D_{max} + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 15; 16 + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 2h\}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 422 \text{ mm}\}$$

$$s_{max} = 250 \text{ mm}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm} \leq s_{prov} = 250 \text{ mm} \leq s_{max} = 250 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Posouzení

$$x = \frac{A_{S,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{452,38 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,67}$$

$$x = 14,75 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x = 211 - 0,4 \cdot 14,75$$

$$z = 205,1 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_{S,prov} \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} = 452,38 \cdot 435 \cdot 205,1$$

$$M_{Rd} = 40,34 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 34,27 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 40,34 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

Návrh vyhovuje: **NAVRHUJI 4 x Ø 12 mm - Ø 12 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 452,38 \text{ mm}^2$)**

3.3.4 Návrh výztuže nad podporou D

Návrh je proveden na šířku 1 metru

M_{ed}	0	kN/m
\emptyset	12	mm
$\emptyset_{tř}$	8	mm
d	211	mm
h_d	250	mm
c	25	mm
f_{yk}	500	Mpa
f_{yd}	435	Mpa
f_{ck}	25	Mpa
f_{cd}	16,67	Mpa
f_{ctm}	2,6	Mpa

$S_{\emptyset} =$	113,10	mm^2
$S_{\emptyset,tř} =$	50,27	mm^2

$$d = h_d - c - \emptyset/2 - \emptyset_{tř}$$

NÁVRH 4 x Ø 12 mm - Ø 12 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 452,4 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,prov} = S_{\emptyset} \cdot 4 = 452,4 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Rozdělovací výztuž

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} \quad (\text{na 1m šířky})$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot 452,4$$

$$A_{S,roz} \geq 113,09 \text{ mm}^2$$

NÁVRH Ø 8 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 201,06 \text{ mm}^2$)

$$A_{S,roz} = \frac{S_{\emptyset,tř} \cdot b}{a'} = \frac{50,27 \cdot 1000}{250} = 201,06 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,roz} \geq 0,25 \cdot A_{S,prov}$$

$$A_{S,roz} = 201,06 \text{ mm}^2 \geq 0,25 \cdot A_{S,prov} = 113,09 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

Ověření konstrukčních zásad

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\left\{0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1000 \cdot 211; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 211\right\}$$

$$A_{S,min} = \max\{285,72; 274,3\}$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot b \cdot d$$

$$A_{S,max} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 211$$

$$A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

$$A_{S,min} = 285,72 \text{ mm}^2 \leq A_{S,prov} = 452,4 \text{ mm}^2 \leq A_{S,max} = 8840 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 1,2\phi; D_{max} + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = \max\{20 \text{ mm}; 15; 16 + 5 \text{ mm}\}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 2h\}$$

$$s_{max} = \min\{250 \text{ mm}; 422 \text{ mm}\}$$

$$s_{max} = 250 \text{ mm}$$

$$s_{min} = 21 \text{ mm} \leq s_{prov} = 250 \text{ mm} \leq s_{max} = 250 \text{ mm}$$

VYHOVUJE

Návrh vyhovuje: NAVRHUJI 4 x Ø 12 mm - Ø 12 mm à 250 mm ($A_{S,prov} = 452,4 \text{ mm}^2$)

4 POSOUZENÍ MSP

Posouzení MSP – mezního stavu použitelnosti, bude posouzeno z podmínky ohybové štíhlosti.

$$\lambda = \frac{l}{d} \leq \lambda_d$$

$$\lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,TAB}$$

$$\kappa_{c1} = 1 \text{ (obdélníkový průřez)}$$

$$\kappa_{c2} = 1 \text{ (rozhodující rozon desky } L < 7,0\text{m)}$$

$$\kappa_{c3} = \frac{500}{f_{yk}} \cdot \frac{A_{S,prov}}{A_{S,req}} = \frac{500}{500} \cdot \frac{1130,94}{1028,76} = 1,1$$

$$\lambda_{d,tab} = 24,1 \text{ (krajní pole spojitého nosníku; } C 25/30; \rho = 0,5\%)$$

$$\lambda_d = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,1 \cdot 24,1 = 26,51$$

$$\lambda = \frac{l}{d} = \frac{6200}{221} = 28,05$$

$$\lambda = 28,05 > \lambda_d = 26,51$$

...NEVYHOVUJE

...podmínka ohybové štíhlosti nevyhovuje, je tedy potřeba provést podrobný výpočet průhybu železobetonové stropní desky.

Mezní stav použitelnosti budeme ověřovat na mezní stav omezení průhybů, další mezní stavy, tj.: omezení napětí, omezení trhlin a omezení kmitání nebudou ověřovány, předpoklad je, že tyto omezení budou zajištěny dodržением konstrukčních zásad návrhu výztuže – plocha a vzdálenosti výztuže. Pro ověření průhybu byl vymodelován zjednodušený model stropní konstrukce 2.NP a zatížen na základě výpočtu v kapitole 2.2. Výstupem programu je model stropní konstrukce, jednotlivé zatěžovací stavy a výsledky 3D deformace ve směru z, která vychází z kombinace pro mezní stav únosnosti. Tento posun (deformaci) porovnáváme s maximální přípustnou deformací a to $w_{LIM} = L/250$.

Jméno	Síť	x [m]	y [m]	z [m]	Stav	ux+ [mm]	ux- [mm]	uy+ [mm]	uy- [mm]	uz+ [mm]	uz- [mm]
S6	Prvek: 594; Uze...	2,423	4,524	3,000	MSÚ/2	0,0	-0,1	0,1	0,0	-4,2	-4,2
S6	Prvek: 597; Uze...	4,863	4,055	3,000	MSÚ/1	-0,3	0,1	0,0	0,0	-1,9	-1,9
S6	Prvek: 595; Uze...	4,874	4,559	3,000	MSÚ/2	-0,3	0,1	0,0	0,0	-1,8	-1,8
S6	Prvek: 589; Uze...	4,873	5,547	3,000	MSÚ/2	-0,3	0,1	0,0	0,0	-1,8	-1,8
S4	Prvek: 264; Uze...	9,100	5,600	3,000	MSÚ/2	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S6	Prvek: 813; Uze...	2,908	0,000	3,000	MSÚ/3	-0,1	-0,1	0,3	-0,2	0,0	0,0

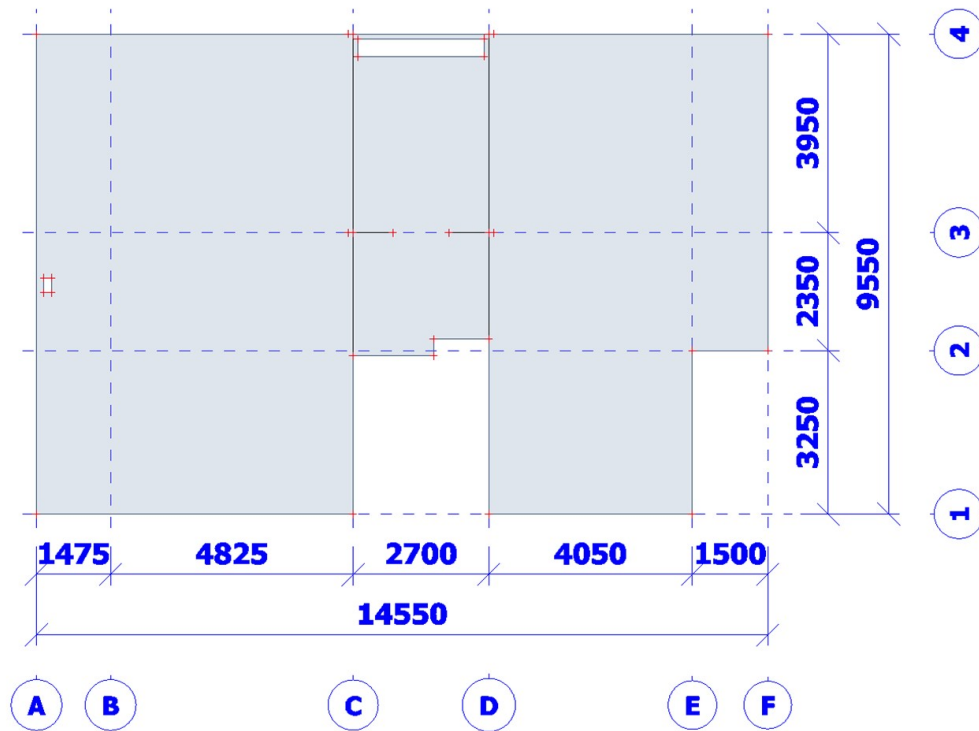
Z tabulky výsledků zobrazující průhyby, je vidět že největší průhyb konstrukce je 4,2mm v uzlu S6. Součástí technické zprávy je výstup z programu s 3D modelem deformací u_z .

$$w_{TOT} = 4,2mm < w_{LIM} = \frac{L}{500} = \frac{6200}{500} = 12,4mm$$

VYHOVUJE - stropní deska 2.NP vyhoví na MSP

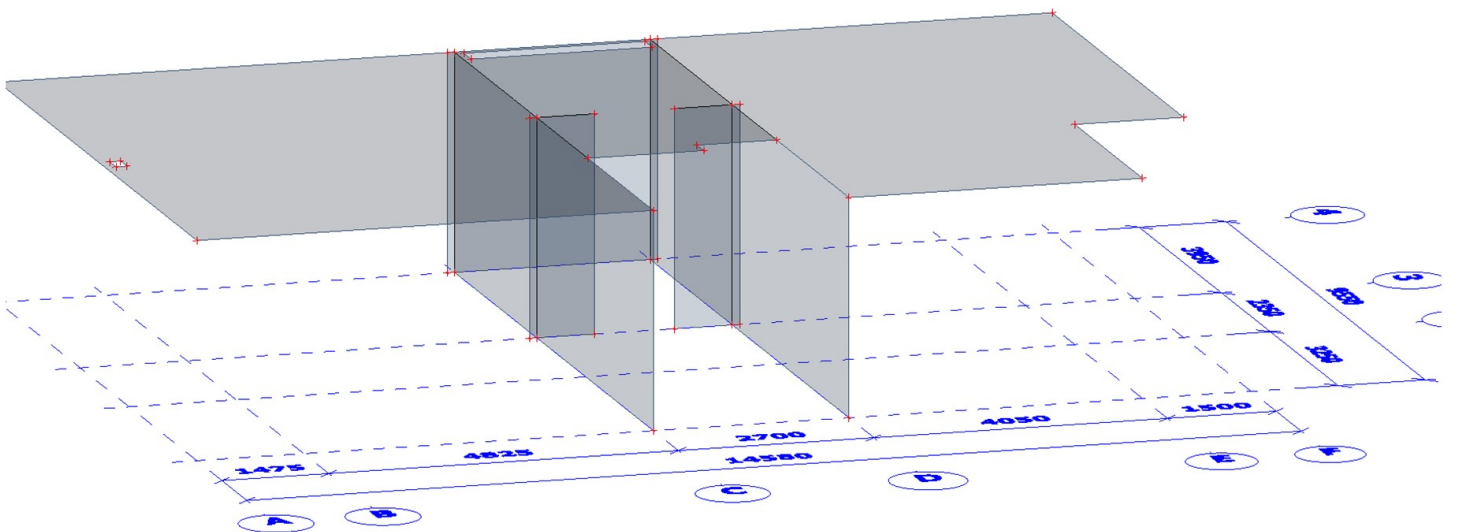
1. Výpočtový model

Studentská verze



Studentská verze

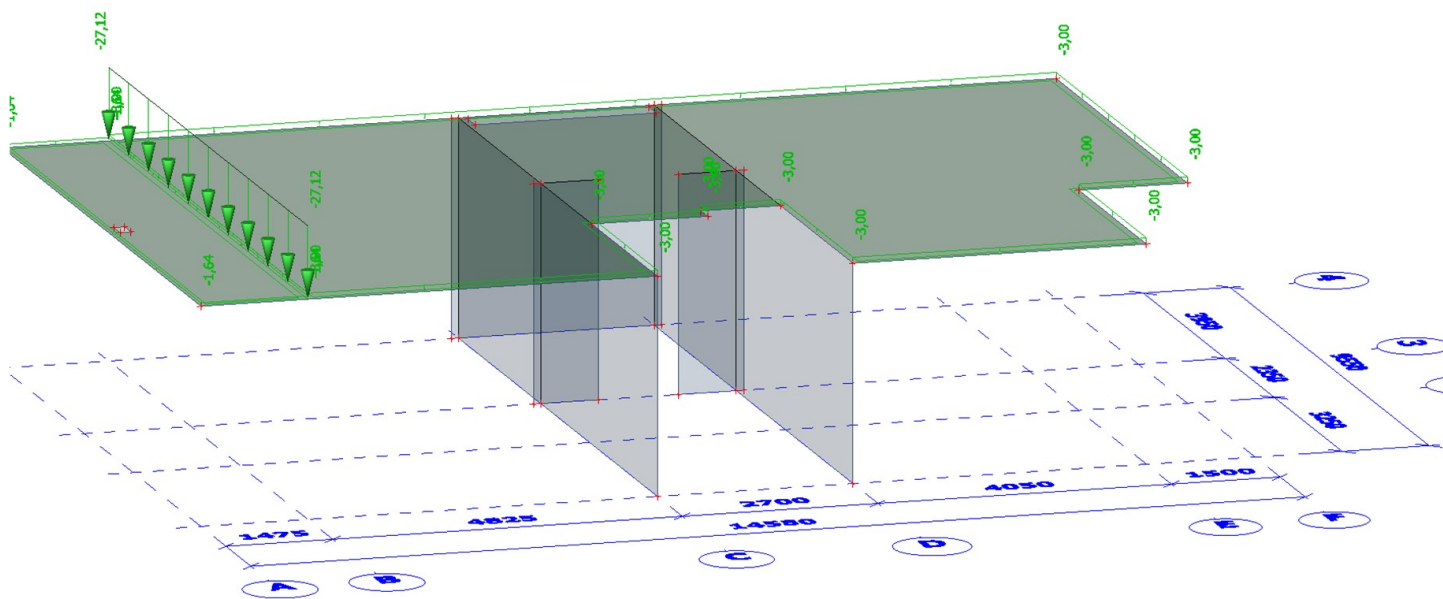
2. ZS1 / Hodnota pro výpočet



Studentská verze

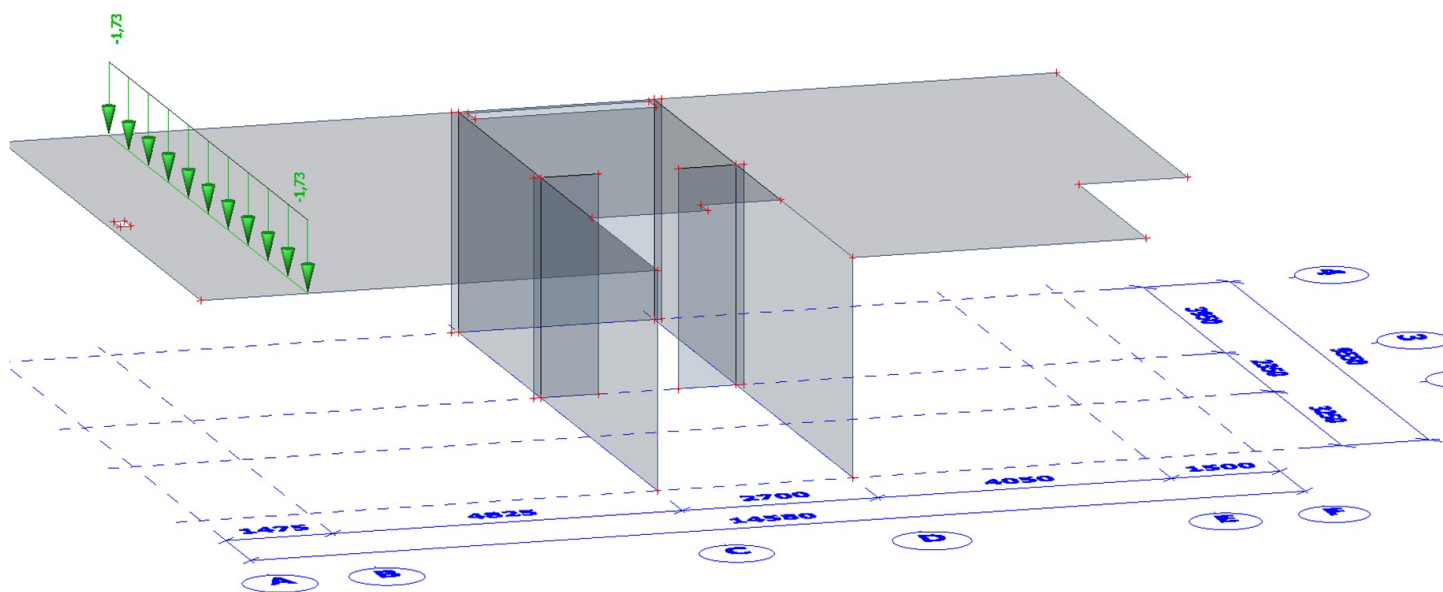
3. ZS2 / Hodnota pro výpočet

Studentská verze



Studentská verze

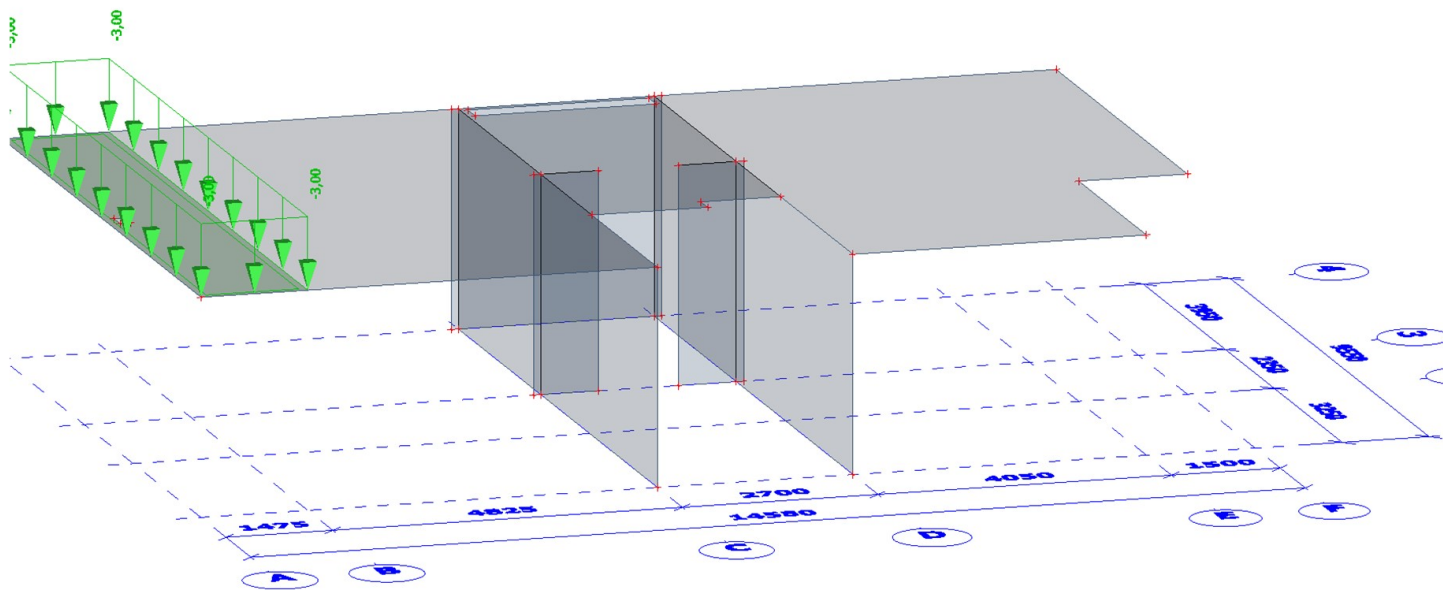
4. ZS3 / Hodnota pro výpočet



Studentská verze

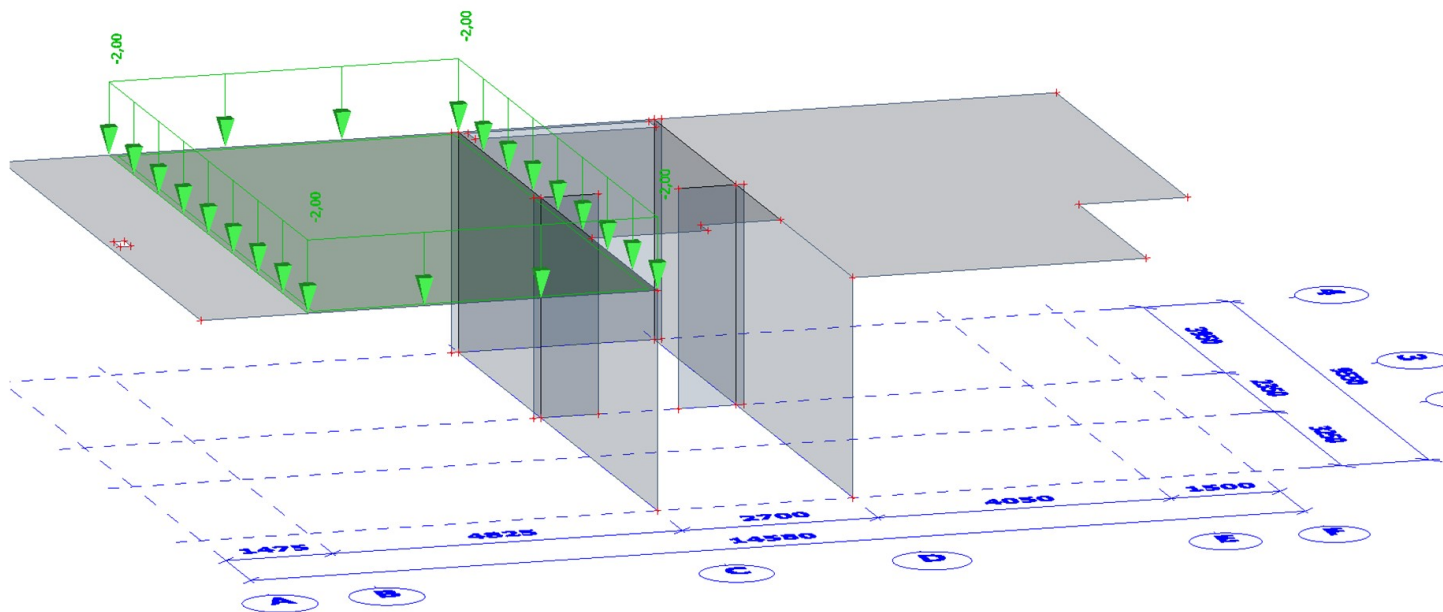
5. ZS4 / Hodnota pro výpočet

Studentská verze



6. ZS5 / Hodnota pro výpočet

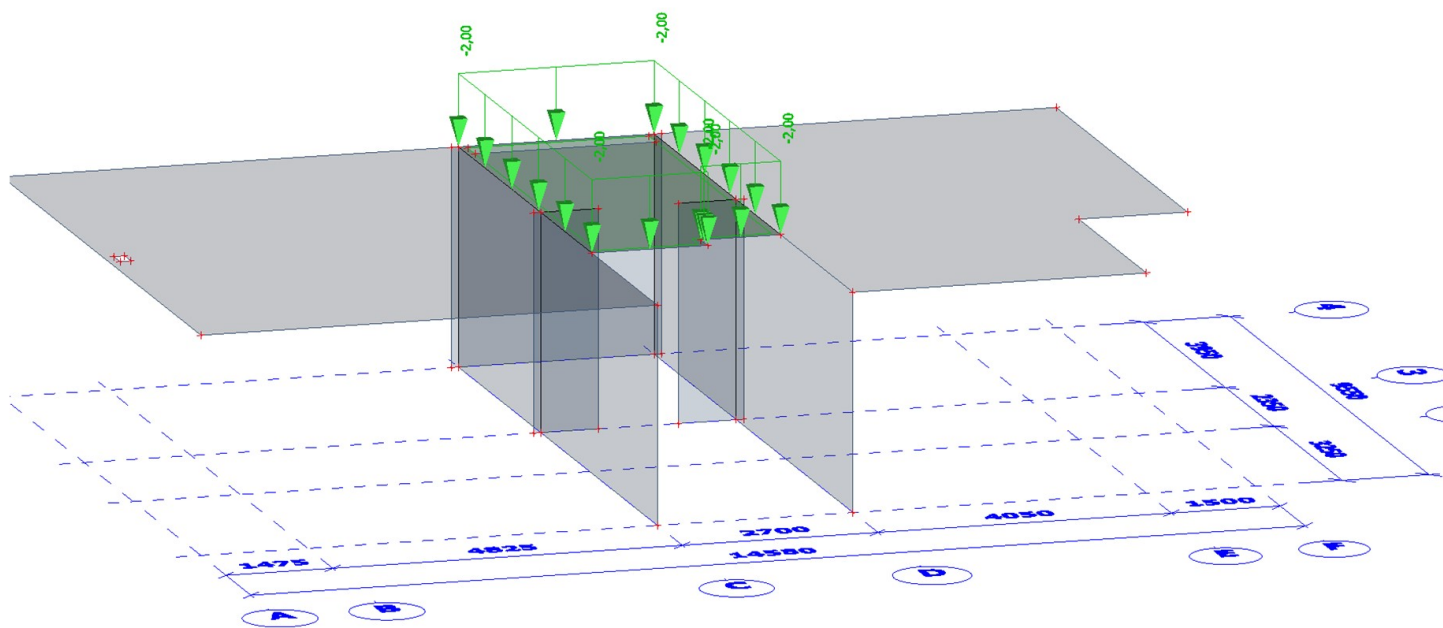
Studentská verze



Studentská verze

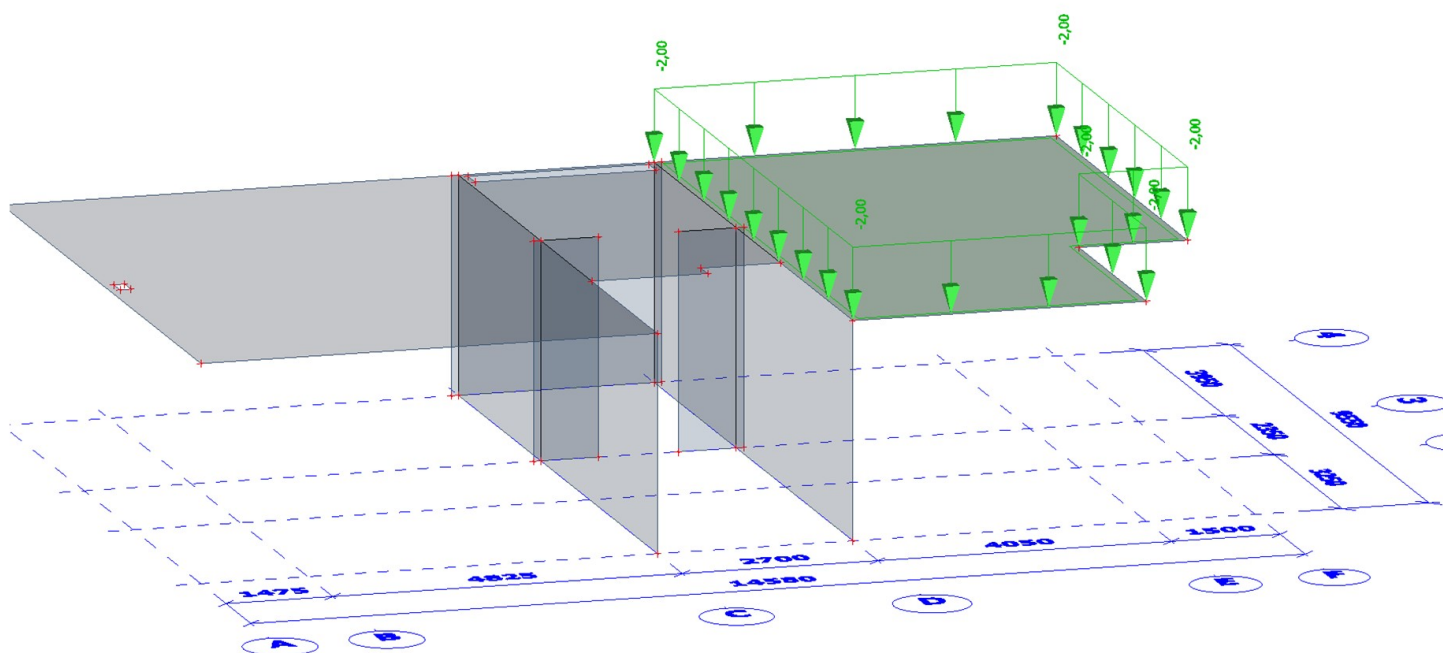
7. ZS6 / Hodnota pro výpočet

Studentská verze



8. ZS7 / Hodnota pro výpočet

Studentská verze



Studentská verze

9. 3D přemístění; u_z

Hodnoty: u_z

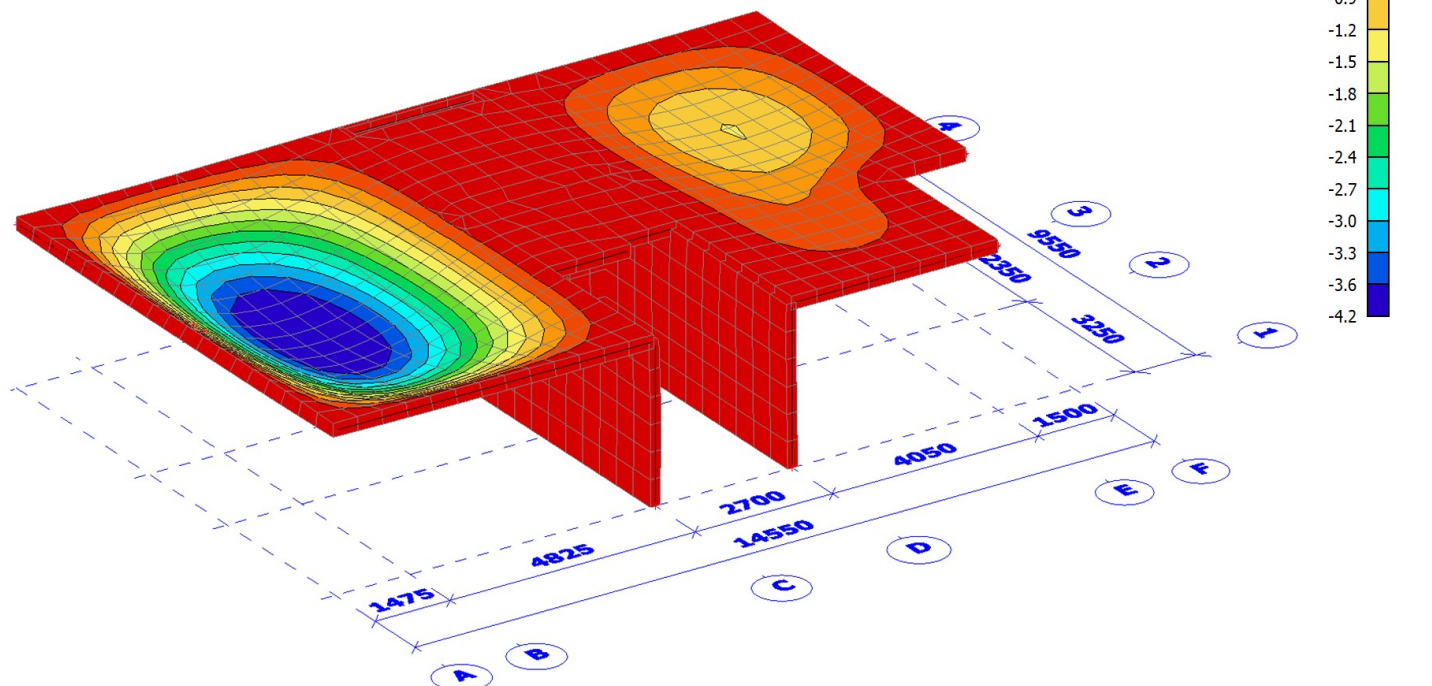
Lineární výpočet

Kombinace: MSŮ

Výběr: Vše

Položka: V uzlech bez průměrování.

Systém: LSS prvku sítě



10. 3D přemístění

Lineární výpočet

Kombinace: MSŮ

Výběr: Vše

Položka: V uzlech bez průměrování. Systém: LSS prvku sítě

Výsledky na 2D dílci:

Extrém 2D: Globální

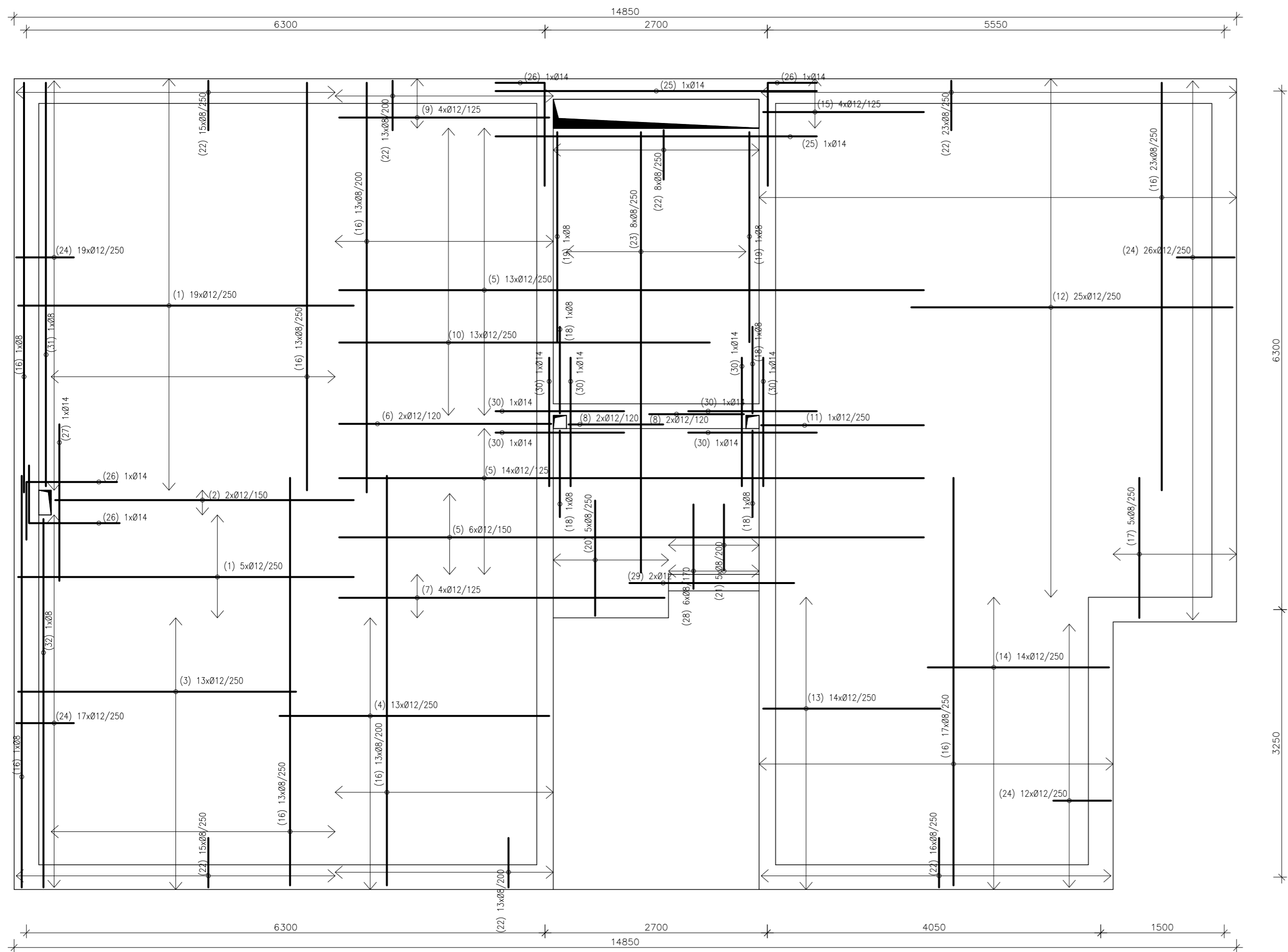
Jméno	Sít'	Pozice [m]	Stav	u_{x+} [mm]	u_{y+} [mm]	u_{z+} [mm]	Φ_x [mrad]	Φ_y [mrad]	Φ_z [mrad]	U celkové+ [mm]	U celkové- [mm]
				u_{x-} [mm]	u_{y-} [mm]	u_{z-} [mm]					
S6	Prvek: 597 Uzel: 796	4,863 4,055 3,000	MSŮ/1	-0,3	0,0	-1,9	0,0	-1,6	0,0	1,9	1,9
S6	Prvek: 633 Uzel: 643	0,000 5,026 3,000	MSŮ/2	0,3	0,1	0,0	0,0	2,7	0,0	0,3	0,4
S6	Prvek: 630 Uzel: 641	0,000 4,021 3,000	MSŮ/1	0,2	0,1	0,0	0,0	2,6	0,0	0,3	0,4
S6	Prvek: 589 Uzel: 761	4,873 5,547 3,000	MSŮ/2	-0,3	0,0	-1,8	0,1	-1,6	0,0	1,8	1,8
S6	Prvek: 647 Uzel: 657	2,583 9,550 3,000	MSŮ/2	0,0	-0,2	0,0	1,6	0,0	0,0	0,2	0,3
S6	Prvek: 813 Uzel: 627	2,908 0,000 3,000	MSŮ/3	-0,1	0,3	0,0	-1,7	0,0	0,0	0,3	0,2
S6	Prvek: 646 Uzel: 656	2,067 9,550 3,000	MSŮ/1	0,0	-0,1	0,0	1,6	0,0	0,0	0,1	0,3
S6	Prvek: 594 Uzel: 779	2,423 4,524 3,000	MSŮ/2	0,0	0,1	-4,2	-0,1	0,2	0,0	4,2	4,2
S1	Prvek: 38 Uzel: 54	6,300 2,598	MSŮ/2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2

Jméno	Sít'	Police [m]	Stav	ux+ [mm] ux- [mm]	uy+ [mm] uy- [mm]	uz+ [mm] uz- [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U celkové+ [mm] U celkové- [mm]
S6	Prvek: 814 Uzel: 628	2,000 2,423 0,000 3,000	MSŮ/1	-0,1 -0,1	0,3 -0,2	0,0 0,0	-1,7	0,0	0,0	0,3 0,2
S6	Prvek: 595 Uzel: 784	4,874 4,559 3,000	MSŮ/2	-0,3 0,1	0,0 0,0	-1,8 -1,8	0,0	-1,6	0,0	1,9 1,8
S6	Prvek: 631 Uzel: 642	0,000 4,524 3,000	MSŮ/2	0,3 -0,4	0,1 0,1	0,0 0,0	0,0	2,7	0,0	0,3 0,4
S3	Prvek: 234 Uzel: 12	6,200 5,600 3,000	MSŮ/2	0,0 -0,1	0,1 0,1	0,0 0,0	0,0	0,0	-0,5	0,1 0,2
S4	Prvek: 264 Uzel: 15	9,100 5,600 3,000	MSŮ/2	-0,1 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0	0,2	0,1 0,0
S1	Prvek: 1 Uzel: 1	6,300 0,000 0,000	MSŮ/4	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSŮ/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.05*ZS5
MSŮ/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.05*ZS5 + 1.05*ZS7
MSŮ/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS3 + 1.05*ZS4 + 1.05*ZS5 + 1.05*ZS6 + 1.05*ZS7
MSŮ/4	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2

Studentská verze

Studentská verze



- (1) 24xØ12; L=4100mm
4100
- (2) 2xØ12; L=4450mm
3650
- (3) 13xØ12; L=3400mm
3400
- (4) 13xØ12; L=3300mm
3300
- (5) 33xØ12; L=7100mm
7100
- (6) 2xØ12; L=3000mm
2600
- (7) 4xØ12; L=3950mm
3950
- (8) 4xØ12; L=1550mm
400
- (9) 4xØ12; L=2950mm
2550
- (10) 13xØ12; L=4500mm
4500
- (11) 1xØ12; L=2400mm
400
- (12) 25xØ12; L=3900mm
3900
- (13) 14xØ12; L=2550mm
400
- (14) 14xØ12; L=2200mm
2200
- (15) 4xØ12; L=2350mm
400
- (16) 94xØ8; L=4950mm
4950
- (17) 5xØ8; L=2550mm
200

- (18) 4xØ8; L=1850mm
1050
- (19) 2xØ8; L=2550mm
2550
- (20) 5xØ8; L=2200mm
1400
- (21) 5xØ8; L=1800mm
800
- (22) 103xØ8; L=1400mm
600
- (23) 8xØ8; L=4650mm
4650
- (24) 74xØ12; L=1600mm
700
- (25) 2xØ14; L=3900mm
3900
- (26) 4xØ14; L=1850mm
1250
- (27) 1xØ14; L=1900mm
1900
- (28) 6xØ8; L=2350mm
1065
- (29) 2xØ12; L=2000mm
2000
- (30) 8xØ14; L=1050mm
1050
- (31) 1xØ8; L=5700mm
4900
- (32) 1xØ8; L=5300mm
4500

VÝKAZ VÝZTUŽE

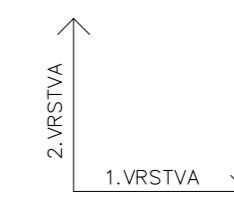
POLOŽKA	KS	Ø	DĚLKA JEDNOTKY [m]	CELKOVÁ DĚLKA [m]	HMOTNOST [Kg]
1	24	12	4.1	98.4	80.1248
2	2	12	4.45	8.9	7.2471
3	13	12	3.4	44.2	35.9910
4	13	12	3.3	42.9	34.9325
5	33	12	7.1	234.3	190.7851
6	2	12	3	6	4.8857
7	4	12	3.95	15.8	12.8656
8	4	12	1.55	6.2	5.0485
9	4	12	2.95	11.8	9.6085
10	13	12	4.5	58.5	47.6352
11	1	12	2.4	2.4	1.9543
12	25	12	3.9	97.5	79.3920
13	14	12	2.55	35.7	29.0697
14	14	12	2.2	30.8	25.0797
15	4	12	2.35	9.4	7.6542
16	94	8	4.95	465.3	168.3924
17	5	8	2.55	12.75	4.6142
18	4	8	1.85	7.4	2.6781
19	2	8	2.55	5.1	1.8457
20	5	8	2.2	11	3.9809
21	5	8	1.8	9	3.2571
22	103	8	1.4	144.2	52.1861
23	8	8	4.65	37.2	13.4627
24	74	12	1.6	118.4	96.4104
25	2	14	3.9	7.8	8.6449
26	4	14	1.85	7.4	8.2016
27	1	14	1.9	1.9	2.1058
28	6	8	2.35	14.1	5.1028
29	2	12	2	4	3.2571
30	8	14	1.05	8.4	9.3099
31	1	8	5.7	5.7	2.0628
32	1	8	5.3	5.3	1.9181
CELKOVÁ HMOTNOST [Kg]					957.7863

LEGENDA MATERIÁLŮ

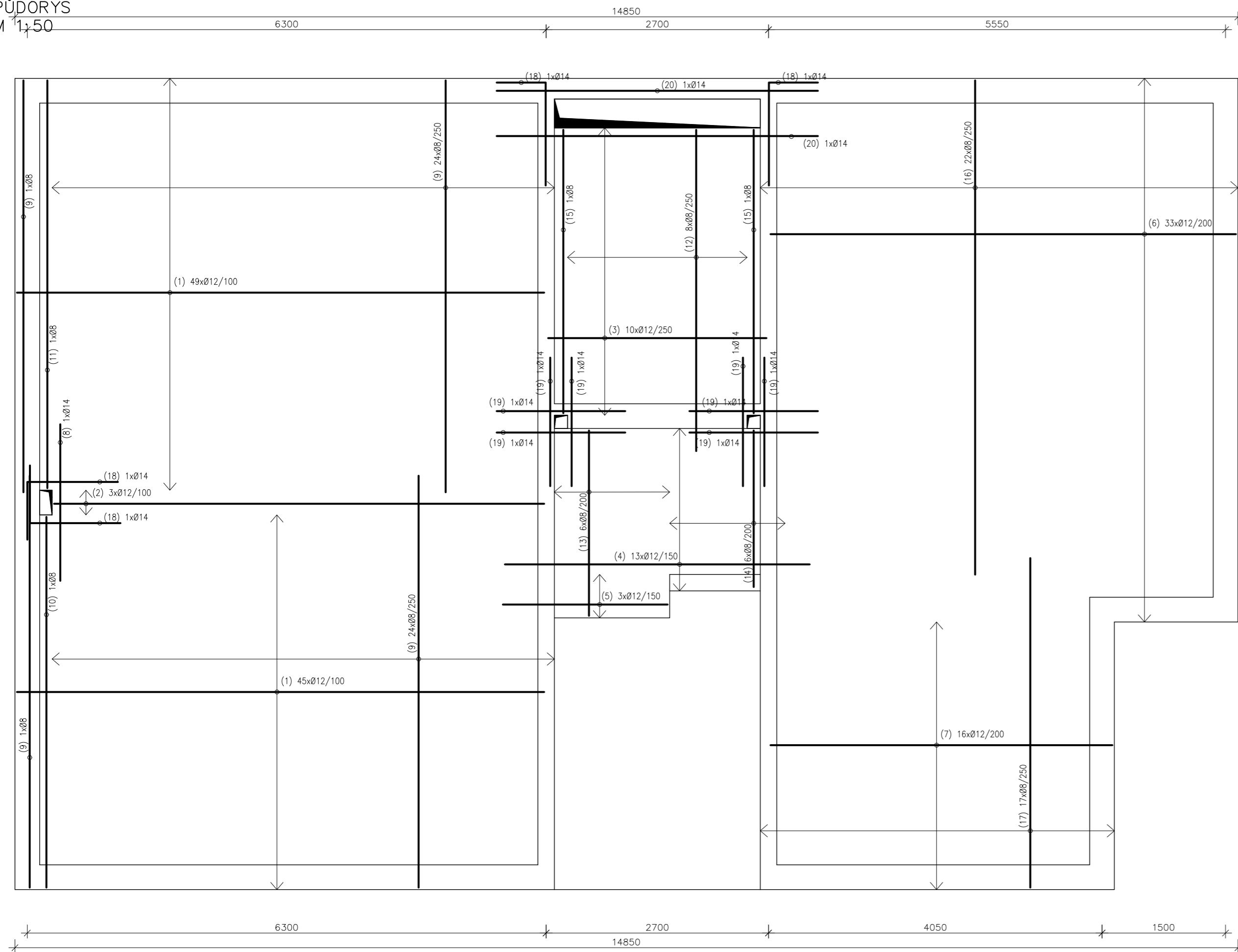
- BETON: C 25/30 XC1 -Cl 0.2 -Dmax 16 -S4
f_{ct} = 16,6MPa
- BETONÁŘSKÁ OCEL: B 500B
f_{yk} = 435MPa
- VÝŠKA KRYTÍ VÝZTUŽE: c_{nom} = 25 mm

POZNÁMKY

- SOUČÁSTI VÝKRESU JE TECHNICKÁ ZPRÁVA
- PŘED REALIZACÍ BUDOU POZICE STAVEBNÍCH ÚPRAV OVĚŘENY DLE PROJEKTŮ JEDNOTLIVÝCH PROFESÍ, PŘÍPADNĚ ÚPRAVY NUTNO KONZULTOVAT SE STATIKEM V RAMCI AUTORSKEHO DOZORU
- KÓTOVANO V [mm]



C	KATEDRA K133	JMÉNO STUDENTA DAVID JENIK	
ROČNÍK CTVRTÝ	VYUČUJÍCÍ doc. Ing. Iva Broukalová Ph.D.		
PŘEDMĚT : 133BAPC			
ÚLOHA : VÝSTAVBA BYTOVÉHO DOMU ŠTĚRBOHOLSKÁ 28	FORMÁT A2	MĚŘÍTKO 1:50	
VÝKRES : HORNÍ VÝZTUŽ DESKY	DATUM 10.05.2023	Č. VÝKR. 1	



- (1) 94xØ12; L=6400mm
6400
- (2) 3xØ12; L=5950mm
5950
- (3) 10xØ12; L=2650mm
2650
- (4) 13xØ12; L=3700mm
3700
- (5) 3xØ12; L=3000mm
3000
- (6) 33xØ12; L=5650mm
5650
- (7) 16xØ12; L=4150mm
4150
- (8) 1xØ14; L=1900mm
1900
- (9) 50xØ8; L=5000mm
5000
- (10) 1xØ8; L=4500mm
4500
- (11) 1xØ8; L=4950mm
4950
- (12) 8xØ8; L=3900mm
3900
- (13) 6xØ8; L=2250mm
2250
- (14) 6xØ8; L=1900mm
1900
- (15) 2xØ8; L=3400mm
3400
- (16) 22xØ8; L=6000mm
6000
- (17) 17xØ8; L=4000mm
4000
- (18) 4xØ14; L=1850mm
1250
- (19) 8xØ14; L=1550mm
1550
- (20) 2xØ14; L=3900mm
3900

VÝKAZ VÝZTUŽE

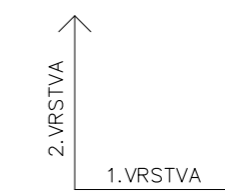
POLOŽKA	KS	Ø	DĚLKA JEDNOTKY [mm]	CELKOVÁ DĚLKA [m]	HMOTNOST [Kg]
1	94	12	6.4	601.6	489.8689
2	3	12	5.95	17.85	14.5348
3	10	12	2.65	26.5	21.5783
4	13	12	3.7	48.1	39.1667
5	3	12	3	9	7.3285
6	33	12	5.65	186.45	151.8219
7	16	12	4.15	66.4	54.0680
8	1	14	1.9	1.9	2.1058
9	50	8	5	250	90.4752
10	1	8	4.5	4.5	1.6286
11	1	8	4.95	4.95	1.7914
12	8	8	3.9	31.2	11.2913
13	6	8	2.25	13.5	4.8857
14	6	8	1.9	11.4	4.1257
15	2	8	3.4	6.8	2.4609
16	22	8	6	132	47.7709
17	17	8	4	68	24.6093
18	4	14	1.85	7.4	8.2016
19	8	14	1.55	12.4	13.7432
20	2	14	3.9	7.8	8.6449
CELKOVÁ HMOTNOST [Kg]					1000.1016

LEGENDA MATERIÁLŮ

- BETON: C 25/30 XC1 -Cl 0,2 -Dmax 16 -S4
f_{cd} = 16,67MPa
- BETONÁŘSKÁ OCEL: B 500B
f_{cd} = 435MPa
- VÝŠKA KRYTÍ VÝZTUŽE: c_{nom} = 25 mm

POZNÁMKY

- SOUČÁSTI VÝKRESU JE TECHNICKÁ ZPRÁVA
- PŘED REALIZACÍ BUDOU POZICE STAVEBNÍCH ÚPRAV OVĚŘENY DLE PROJEKTŮ JEDNOTLIVÝCH PROFESÍ, PŘÍPADNĚ ÚPRAVY NUTNO KONZULTOVAT SE STATIKEM V RAMCI AUTORSKEHO DOZORU
- KÓTOVANO V [mm]



C	KATEDRA K133	JMÉNO STUDENTA DAVID JENIK	
ROČNÍK CTVRTÝ	VYUČUJÍCÍ doc. Ing. Iva Broukalová Ph.D.		
PŘEDMĚT : 133BAPC			
ÚLOHA : VÝSTAVBA BYTOVÉHO DOMU ŠTĚRBOHOLSKÁ 28	FORMÁT A2	MĚŘÍTKO 1:50	
VÝKRES : SPODNÍ VÝZTUŽ DESKY	DATUM 10.05.2023	Č. VÝKR. 2	