

STATICKÉ POSOUZENÍ

*NOSNÝCH KONSTRUKCÍ STAVBY
MŠ, ZŠ A PŠ IBSENOVA BRNO – PŘÍSTAVBA PRO MŠ*

Stavba : MŠ, ZŠ a PŠ Ibsenova Brno – přístavba pro MŠ

Objekt : SO 03 Přístavba pro MŠ

Díl : D.SO 03-1.2 Stavebně konstrukční řešení

Stupeň : Dokumentace pro provedení stavby

Investor : Jihomoravský kraj

1. zatížení

1.1 Střecha plochá	kN.m ⁻²	γ_f	kN.m ⁻²
Zelená střecha extenzivní	1,440	1,350	1,944
Drenážní vrstva - tl. 100	0,800	1,350	1,080
Hydroizolace	0,050	1,350	0,068
Tepelná izolace	0,100	1,350	0,135
Asf. Parotěs	0,200	1,350	0,270
VL. tíha desky	0,000	1,350	0,000
SDK + instalace	0,500	1,350	0,675
Stálé	3,090	1,350	4,172
Sníh 50%	0,280	1,500	0,420
Nahodilé, $q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$	0,800	1,500	1,200
Celkem	4,170	1,389	5,792

1.2 Stropy	kN.m ⁻²	γ_f	kN.m ⁻²
Podlaha	1,800	1,350	2,430
Příčky 2,5 kN/m ²	2,500	1,350	3,375
VL. tíha desky	0,000	1,350	0,000
SDK + instalace	0,500	1,350	0,675
Stálé	4,800	1,350	6,480
Nahodilé, $q_k = 3 \text{ kN/m}^2$	3,000	1,500	4,500
Celkem	7,800	1,408	10,980

1.3 Obvodové zdivo	kN.m ⁻²	γ_f	kN.m ⁻²
VPC 24	4,320	1,350	5,832
Tepelná izolace	0,100	1,350	0,135
Omítka	0,800	1,350	1,080
Celkem	5,220	1,350	7,047

1.4 Vnitřní příčky pth 11,5	kN.m ⁻²	γ_f	kN.m ⁻²
pth 11,5	0,920	1,350	1,242
Omítka	1,000	1,350	1,350
Celkem	1,920	1,350	2,592

Plošná tíha příček

2,24

2. základy

Pasy nepodsklepeno

Síla na patku	160,0 kN		
Základ a	1 m		
Základ b s excentricitou	0,55 m		
Základ výška	1,65 m		
Základ hmotnost	28,17788 kN		
Svislá síla	188,1779 kN		
Moment k ZS	0		
e	0 m	<	0,183333 m
napětí v ZS	342,1416 kPa		< 450 kPa - dle IGP vyhovuje

Pasy podsklepeno

	vnitřní	obvod	obvod	
Síla na patku	250,0	190,0	150,0 kN	
Základ a	1	1	1 m	
Základ b s excentricitou	0,7	0,6	0,5 m	
Základ výška	0,6	1,2	1,2 m	
Základ hmotnost	13,041	22,356	18,63 kN	
Svislá síla	263,041	212,356	168,63 kN	
Moment k ZS	0	0	0	
e	0	0	0 m	< 0,2333333333 m
napětí v ZS	375,7729	353,9267	337,26 kPa	< 450 kPa - dle IGP vyhovuje

2. únosnost zdiva

3. zdivo

VPC 24 cm - P20

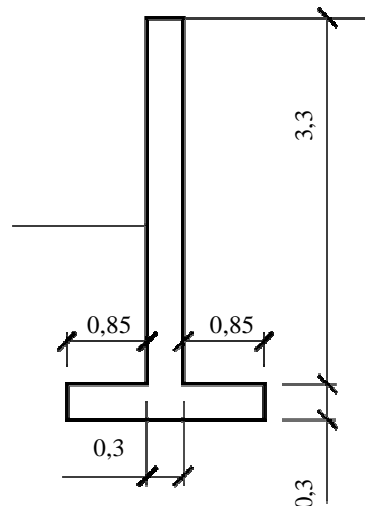
účinná výška pilíře hef	3,6 m
tloušťka zdiva tef	0,24 m
délka pilíře	1 m
Charakteristická hodnota pevnosti v tlaku f_k	10,2 Mpa
součinitel spolehlivosti materiálu gama m	2
Návrhová hodnota pevnosti v tlaku f_d	5,105 Mpa
štíhlost hef/tef	15 ≤ 21 - vyhovuje
zmenšovací součinitel ca	0,5
návrhová únosnost zdiva $N_{rd} = ca \cdot A \cdot f_d$	612,6 kN
max. zatížení zdiva	250 kN
	zdivo vyhovuje
srovnávací napětí	2,5525 MPa

VPC 24 cm - P15

účinná výška pilíře hef	3,6 m
tloušťka zdiva tef	0,24 m
délka pilíře	1 m
Charakteristická hodnota pevnosti v tlaku f_k	8,0 Mpa
součinitel spolehlivosti materiálu gama m	2
Návrhová hodnota pevnosti v tlaku f_d	3,995 Mpa
štíhlost hef/tef	15 ≤ 21 - vyhovuje
zmenšovací součinitel ca	0,5
návrhová únosnost zdiva $N_{rd} = ca \cdot A \cdot f_d$	479,4 kN
max. zatížení zdiva	150 kN
	zdivo vyhovuje
srovnávací napětí	1,9975 MPa

Opěrná zed' - vstupní parametry

Gama zeminy	18 kN/m ³	S3-SF
Soudržnost c	0 kPa	
Poissonovo číslo	0,3	
úhel vnitřního tření	32 °	
tření na rubu delta	0 °	
odklon rubu alfa	0 °	
sklon terénu beta	5 °	
Součinitel tlaku v klidu	0,47	nesoudržná zemina
Součinitele aktivního tlaku dle Coulomba		
součinitel Ka	0,32	
součinitel Kac pro alfa < PI/4		
Kahc	0,58	
Kac	0,58	
hloubka nul. tlaku	-0,17	
gama f zeminy	1,35	
Výška celková (m)	3,60 m	
přední výstupek	0,85 m	
tl stěny zdi	0,3 m	
zadní výstupek	0,85 m	
výška dříku zdi	3,3 m	
tl. paty zdi	0,3 m	
šířka paty zdi	2 m	
výška zadní zarážky	0 m	pod patou
šířka zadní zarážky	0 m	
Gama zdi	25 kN/m ³	
gama f zdi	1,1	
Výška zeminy před zdí	0,6 m	- od spodního líce paty, odpor uvažován tlakem v klidu



Mezivýsledky	výslednice x	výslednice z	působíště x	působíště z
Celoplošné zat. kN/m ²	3 viz tlak	2,55	1,58	1,80
Vnější síla v hlavě Fz	0	0,00	1,00	
tíha zdi		39,75	1,00	
tíha zeminy za zdí		50,49	1,58	
výslednice aktivního tlaku Fcelk	41,29			1,26
odpor na líci klidový	1,52			0,20
tíha zeminy před zdí		4,59	0,43	

Posouzení na překlacení - aktivní tlak

Moment klopící	51,8 kNm		
Moment vzdorující	125,5 kNm	vyhovuje	STB = 2,4

Posouzení na posunutí - aktivní tlak

Vodor. síla vzdorující	62,4 kN		
Vodor. síla posunující	41,3 kN	vyhovuje	STB = 1,5

Síly působící ve středu základové spáry - aktivní tlak

Celkový moment M	23,7 kNm
Normálová síla N	97,4 kN
Smyková síla Q	39,8 kN

Posouzení základové půdy - excentricita - aktivní tlak

Max. excentricita	0,24 m	
Dovolená excentricita	0,67 m	vyhovuje

Posouzení základové půdy - únosnost - aktivní tlak

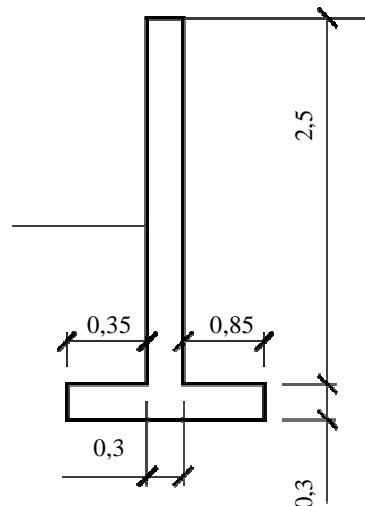
Max. napětí v zákl. spáře	64,3 < 150 kPa	vyhovuje	STB = 2,3
---------------------------	----------------	----------	-----------

Dimenzování - tlak v klidu

Tlak v patě dříku zdi	38,10		
Výpočtový moment	78,36		
Tl. ŽB desky d (mm)	300		
Beton:	B30	R _{bc} (Mpa) = 17,000	
Ocel:	10 505 (R)	Ø (mm) = 14	, vzd.(mm) = 150
Krytí výztuže tb (mm)	40		Rsd (Mpa) = 420
Mom. únosnosti (kN.m)	97,666	>	Md (kN.m) = 78,363
			vyhovuje

Opěrná zed' - vstupní parametry

Gama zeminy	18 kN/m ³	S3-SF
Soudržnost c	0 kPa	
Poissonovo číslo	0,3	
úhel vnitřního tření	32 °	
tření na rubu delta	0 °	
odklon rubu alfa	0 °	
sklon terénu beta	5 °	
Součinitel tlaku v klidu	0,47	nesoudržná zemina
Součinitele aktivního tlaku dle Coulomba		
součinitel Ka	0,32	
součinitel Kac pro alfa < PI/4		
Kahc	0,58	
Kac	0,58	
hloubka nul. tlaku	-0,17	
gama f zeminy	1,35	
Výška celková (m)	2,80 m	
přední výstupek	0,35 m	
tl stěny zdi	0,3 m	
zadní výstupek	0,85 m	
výška dříku zdi	2,5 m	
tl. paty zdi	0,3 m	
šířka paty zdi	1,5 m	
výška zadní zarážky	0 m	pod patou
šířka zadní zarážky	0 m	
Gama zdi	25 kN/m ³	
gama f zdi	1,1	
Výška zeminy před zdí	0,6 m	- od spodního líce paty, odpor uvažován tlakem v klidu



Mezivýsledky	výslednice x	výslednice z	působíště x	působíště z
Celoplošné zat. kN/m ²	3 viz tlak	2,55	1,08	1,40
Vnější síla v hlavě Fz	0	0,00	0,50	
tíha zdi		30,00	0,59	
tíha zeminy za zdí		38,25	1,08	
výslednice aktivního tlaku Fcelk	25,61			0,99
odpor na líci klidový	1,52			0,20
tíha zeminy před zdí		1,89	0,18	

Posouzení na překlpení - aktivní tlak

Moment klopící	25,3 kNm		
Moment vzdorující	62,3 kNm	vyhovuje	STB = 2,5

Posouzení na posunutí - aktivní tlak

Vodor. síla vzdorující	46,9 kN		
Vodor. síla posunující	25,6 kN	vyhovuje	STB = 1,8

Síly působící ve středu základové spáry - aktivní tlak

Celkový moment M	17,5 kNm
Normálová síla N	72,7 kN
Smyková síla Q	24,1 kN

Posouzení základové půdy - excentricita - aktivní tlak

Max. excentricita	0,24 m	
Dovolená excentricita	0,50 m	vyhovuje

Posouzení základové půdy - únosnost - aktivní tlak

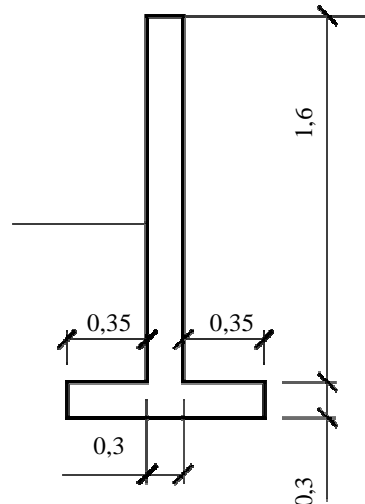
Max. napětí v zákl. spáře	71,4 < 150 kPa	vyhovuje	STB = 2,1
---------------------------	----------------	----------	-----------

Dimenzování - tlak v klidu

Tlak v patě dříku zdi	28,86		
Výpočtový moment	35,35		
Tl. ŽB desky d (mm)	300		
Beton:	B30	R _{bc} (Mpa) = 17,000	
Ocel:	10 505 (R)	Ø (mm) = 12	, vzd.(mm) = 250
Krytí výztuže tb (mm)	40		Rsd (Mpa) = 420
Mom. únosnosti (kN.m)	44,502	>	Md (kN.m) = 35,353
			vyhovuje

Opěrná zed' - vstupní parametry

Gama zeminy	18 kN/m ³	S3-SF
Soudržnost c	0 kPa	
Poissonovo číslo	0,3	
úhel vnitřního tření	32 °	
tření na rubu delta	0 °	
odklon rubu alfa	0 °	
sklon terénu beta	5 °	
Součinitel tlaku v klidu	0,47	nesoudržná zemina
Součinitele aktivního tlaku dle Coulomba		
součinitel Ka	0,32	
součinitel Kac pro alfa < PI/4		
Kahc	0,58	
Kac	0,58	
hloubka nul. tlaku	-0,17	
gama f zeminy	1,35	
Výška celková (m)	1,90 m	
přední výstupek	0,35 m	
tl stěny zdi	0,3 m	
zadní výstupek	0,35 m	
výška dříku zdi	1,6 m	
tl. paty zdi	0,3 m	
šířka paty zdi	1 m	
výška zadní zarážky	0 m	pod patou
šířka zadní zarážky	0 m	
Gama zdi	25 kN/m ³	
gama f zdi	1,1	
Výška zeminy před zdí	0,6 m	- od spodního líce paty, odpor uvažován tlakem v klidu



Mezivýsledky	výslednice x	výslednice z	působíště x	působíště z
Celoplošné zat. kN/m ²	3 viz tlak	1,05	0,83	0,95
Vnější síla v hlavě Fz	0	0,00	0,50	
tíha zdi		19,50	0,50	
tíha zeminy za zdí		10,08	0,83	
výslednice aktivního tlaku Fcelk	12,43			0,69
odpor na líci klidový	1,52			0,20
tíha zeminy před zdí		1,89	0,18	

Posouzení na překlpení - aktivní tlak

Moment klopící	8,6 kNm		
Moment vzdorující	19,6 kNm	vyhovuje	STB = 2,3

Posouzení na posunutí - aktivní tlak

Vodor. síla vzdorující	21,8 kN		
Vodor. síla posunující	12,4 kN	vyhovuje	STB = 1,8

Síly působící ve středu základové spáry - aktivní tlak

Celkový moment M	5,3 kNm
Normálová síla N	32,5 kN
Smyková síla Q	10,9 kN

Posouzení základové půdy - excentricita - aktivní tlak

Max. excentricita	0,16 m	
Dovolená excentricita	0,33 m	vyhovuje

Posouzení základové půdy - únosnost - aktivní tlak

Max. napětí v zákl. spáře	48,0 < 150 kPa	vyhovuje	STB = 3,1
---------------------------	----------------	----------	-----------

Dimenzování - tlak v klidu

Tlak v patě dříku zdi	18,47		
Výpočtový moment	10,05		
Tl. ŽB desky d (mm)	300		
Beton:	B30	R _{bc} (Mpa) = 17,000	
Ocel:	10 505 (R)	Ø (mm) = 10	, vzd.(mm) = 250 Rsd (Mpa) = 420
Krytí výztuže tb (mm)	40		
Mom. únosnosti (kN.m)	31,241	>	Md (kN.m) = 10,048 vyhovuje

Obsah

Základní data , použité materiály	8
Výpis materiálu	8
Průřez. charakteristiky , jména a obrázky , použité průřezy	9
Zatěžovací stavy	11
Skupina nahodilých zatížení	11
Kombinace	11
Kombinace pro beton	12
Podloží - databáze	12
Plošné zatížení - qz globální - ZS : 2	12
Plošné zatížení - qz globální - ZS : 3	12
Spojitá zatížení.Zatěžovací stavy - 3	13
Spojitá zatížení.Zatěžovací stavy - 2	13
Reakce. Únos. kombi : 1/3	14
Nutné plochy, třmínky	14
Nutné plochy, třmínky	15
EC3. Průřez - 2 vše. KÚ vše.	15
Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi : 1/3	16

Základní data

Typ konstrukce : Obecný XYZ

Počet uzlů :	461
Počet prutů :	63
Počet maker 1D:	55
Počet linií :	473
Počet 2D maker :	54
Počet průřezů :	6
Počet stavů :	3
Počet materiálů:	4

Materiál

Jméno		
C16/20	Modul E	27500.00 MPa
	Poissonův souč.	0.20
	Objemová hmotnost	2500.000 kg/m^3
	Roztažnost	0.01 mm/m.K
C25/30	Modul E	30500.00 MPa
	Poissonův souč.	0.20
	Objemová hmotnost	2500.000 kg/m^3
	Roztažnost	0.01 mm/m.K
S 235		

Jméno		
VPC 2000	Pevnost v tahu	360.000 MPa
	Mez kluzu	235.000 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m^3
	Roztažnost	0.012 mm/m.K
VPC 2000	Modul E	7000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.15
	Objemová hmotnost	2000.000 kg/m^3
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů :
1/63

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	FLA30/10	S 235	2.35	40.32	94.94
2	VHP100/100x10.0	S 235	25.59	11.25	287.90
3	OBD (760,200)	C25/30	380.00	39.20	14896.00
4	OBD (400,250)	C25/30	250.00	30.00	7500.00

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
5	OBD (750,300)	C25/30	562.50	34.25	19264.39
6	OBD (600,700)	C16/20	1050.00	88.45	92873.17

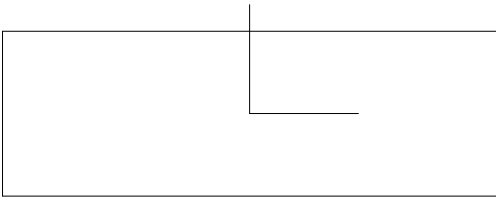
Výpis materiálu - Macro2D
Skupina prutů :
1/142

čís.	Jméno	jakost	jednotková objemová hmotnost kgm^3	objem m^3	váha kg
4	C25/30	C25/30	2500.00	212.54	531357.85
90	VPC 2000	VPC 2000	2000.00	85.23	170466.06

Celková hmotnost konstrukce : 836740.31 kg
Nátěrová plocha : 423.88 m^2

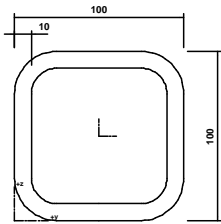
Průřezy

1 - FLA30/10



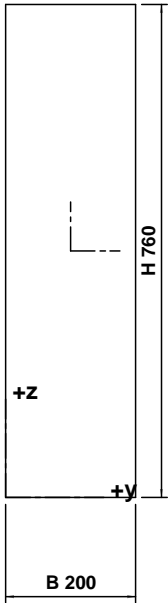
FLA30/10

2 - VHP100/100x10.0



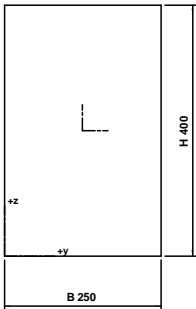
VHP100/100x10.0

3 - OBD (760,200)



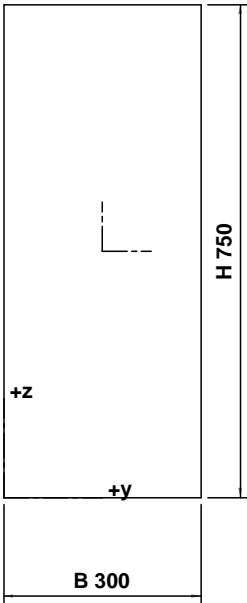
OBD (760,200)

4 - OBD (400,250)



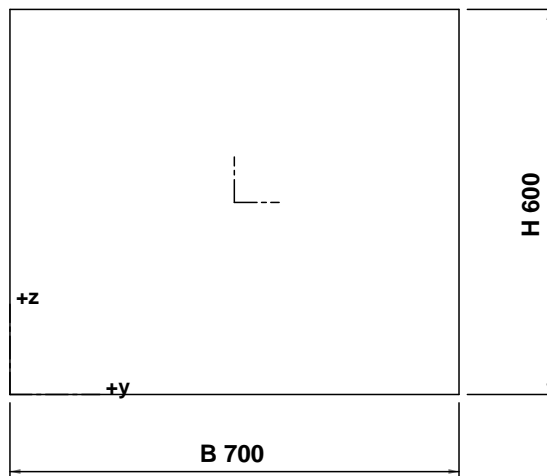
OBD (400,250)

5 - OBD (750,300)



OBD (750,300)

6 - OBD (600.700)



OBD (600,700)

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	vl. tíha	Vlastní váha. Směr -Z
2	stálé	Stálé - Zatížení
3	užitné	Nahodilé - užitné Dlouhodobé

Skupina nahodilých zatížení

Jméno	Popis
užitné	EC1 - typ zatížení Kat C : shromaždiště

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 vl. tíha	1.00
		2 stálé	1.00
		3 užitné	1.00
2.	EC - použitelnost	1 vl. tíha	1.00
		2 stálé	1.00
		3 užitné	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2
 2 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS3
 3 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS3

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

- 1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

- 1/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2
 2/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS3
 3/ 2 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

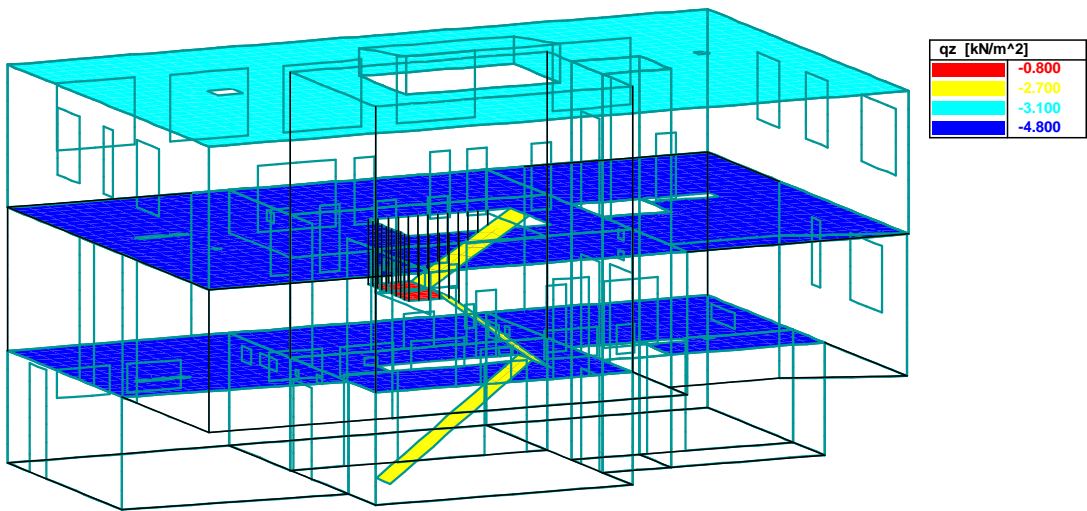
- 1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2
 2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3

Kombinace pro beton

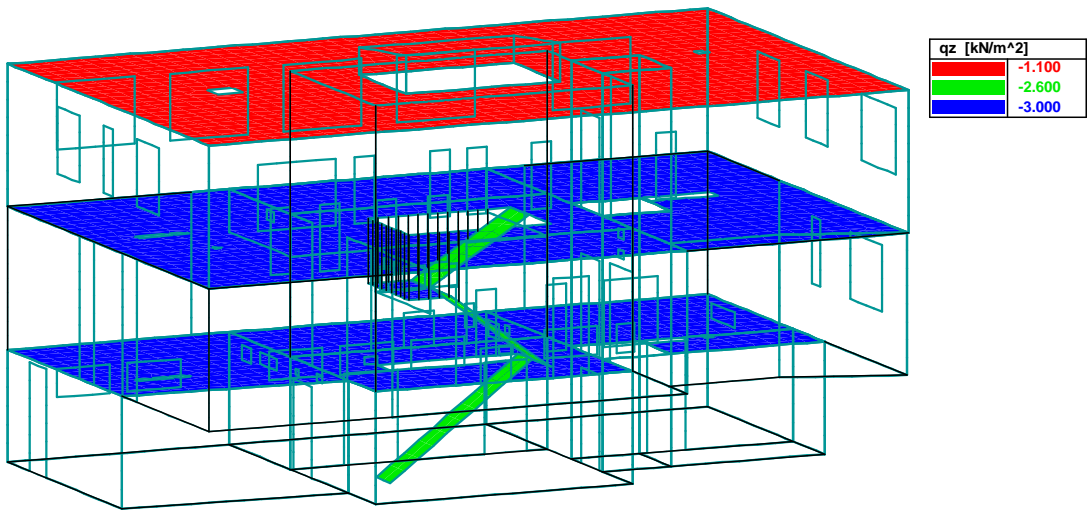
Kombi	Stav	souč.
1 (dotvarování,stálý)	1 vl. tíha	1.00
	2 stálé	1.00
	3 užité	0.60

Podloží

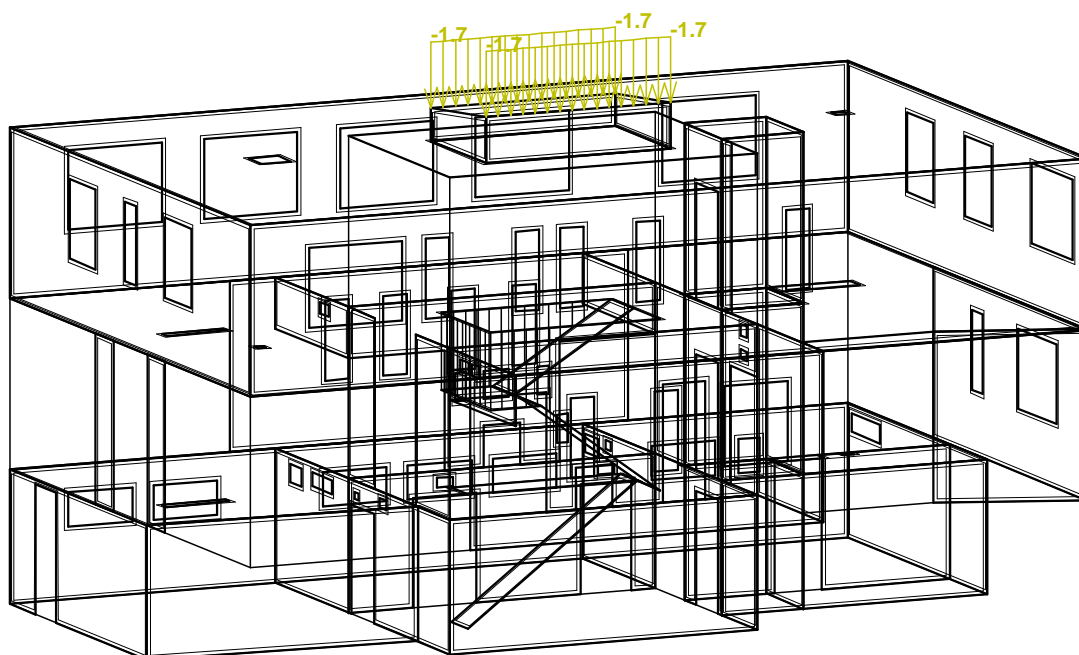
Jméno	Typ umístění	C1x* MN/m^2	C1y* MN/m^2	C1z* MN/m^2	C2x* MN	C2y* MN	C2z* MN	C1fi* MN/rad	C2fi* MNm	SigZpl kN/m
pas	Pod prut	5.000	5.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



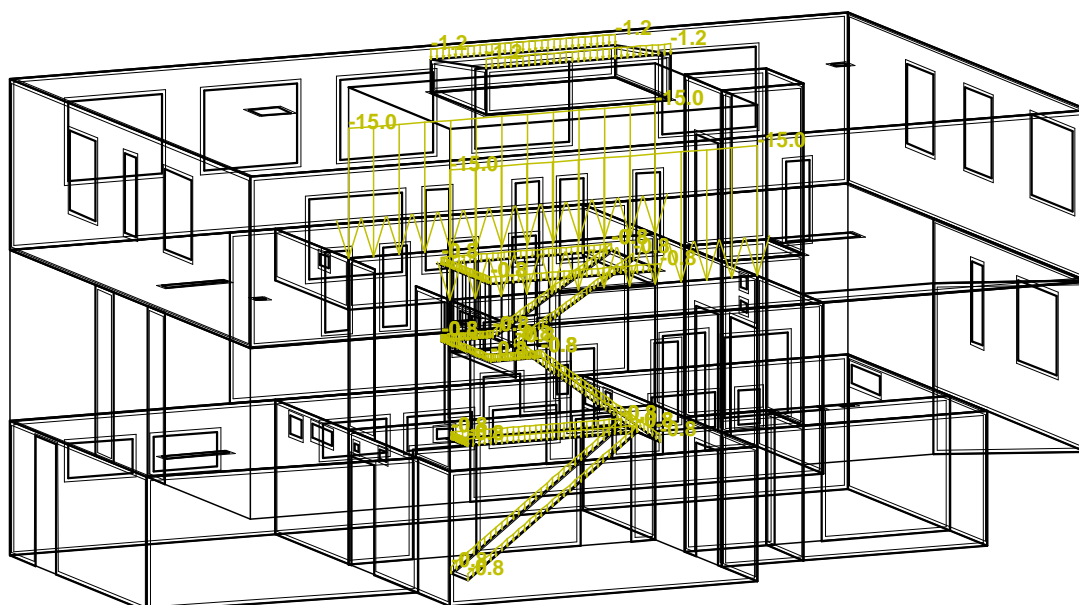
Plošné zatížení - qz globální - ZS : 2



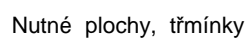
Plošné zatížení - qz globální - ZS : 3

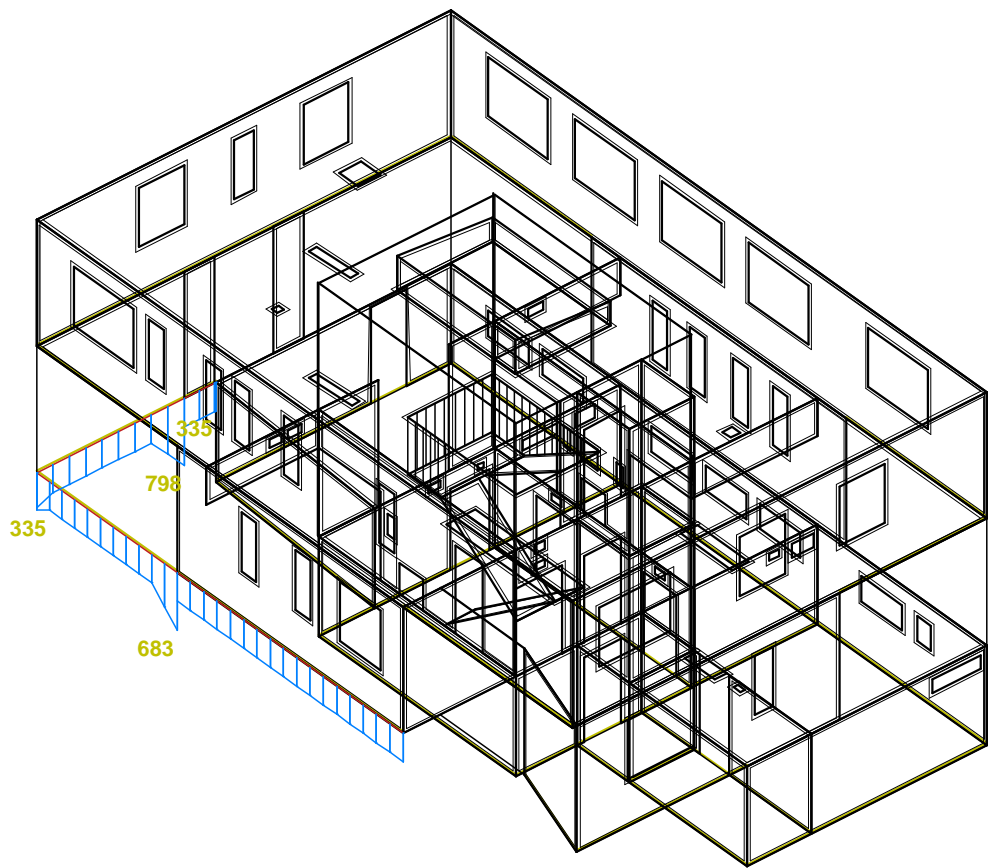


Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 3



Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 2





Nutné plochy, třmínky

EC3. Průřez - 2 vše. KÚ vše.

Posouzení EC3
Průřez : 2 - VHP100/100x10.0

Makro 3	Prut 3	VHP100/100x10.0	S 235	Únos. kom 3	0.73
---------	--------	-----------------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-402.67	-0.13	-0.23	-0.03	-0.70	-0.41

Kritický posudek v místě 3.75 m

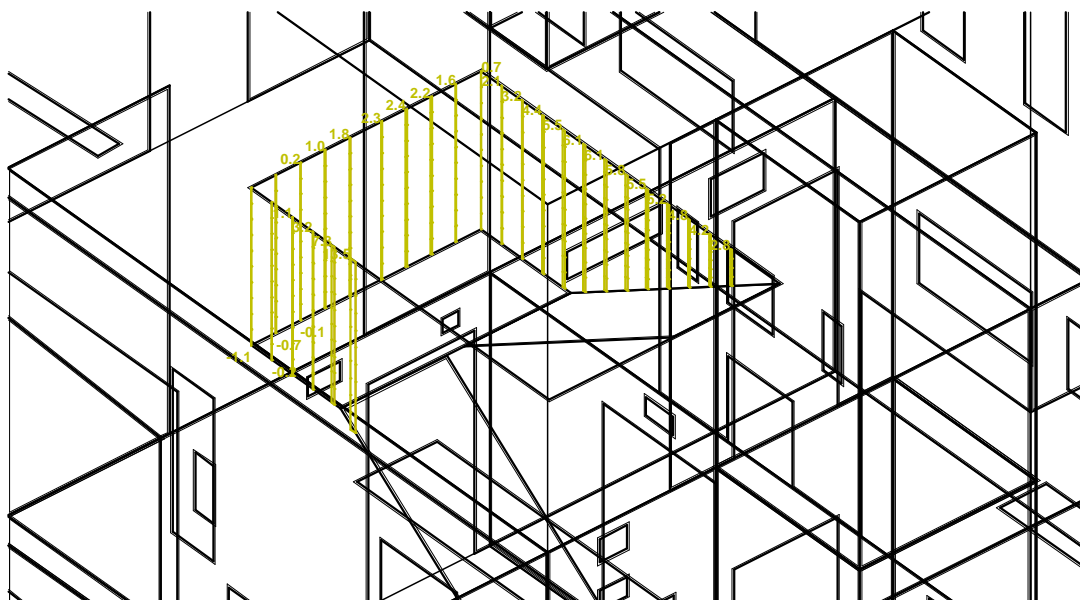
Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	53.84	53.84	
Redukovaná štíhlost	0.57	0.57	
Vzpěr. křivka	b	b	
Imperfekce	0.34	0.34	
Redukční součinitel	0.85	0.85	
Délka	3.75	3.75	m
Součinitel vzpěru	0.51	0.51	
Vzpěrná délka	1.91	1.91	m
Kritické Eulerovo zatížení	2330.73	2330.73	kN

LTB	
Délka klopení	3.75 m
k	1.00
kw	1.00
C1	2.23
C2	0.00
C3	0.85

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.00 < 1

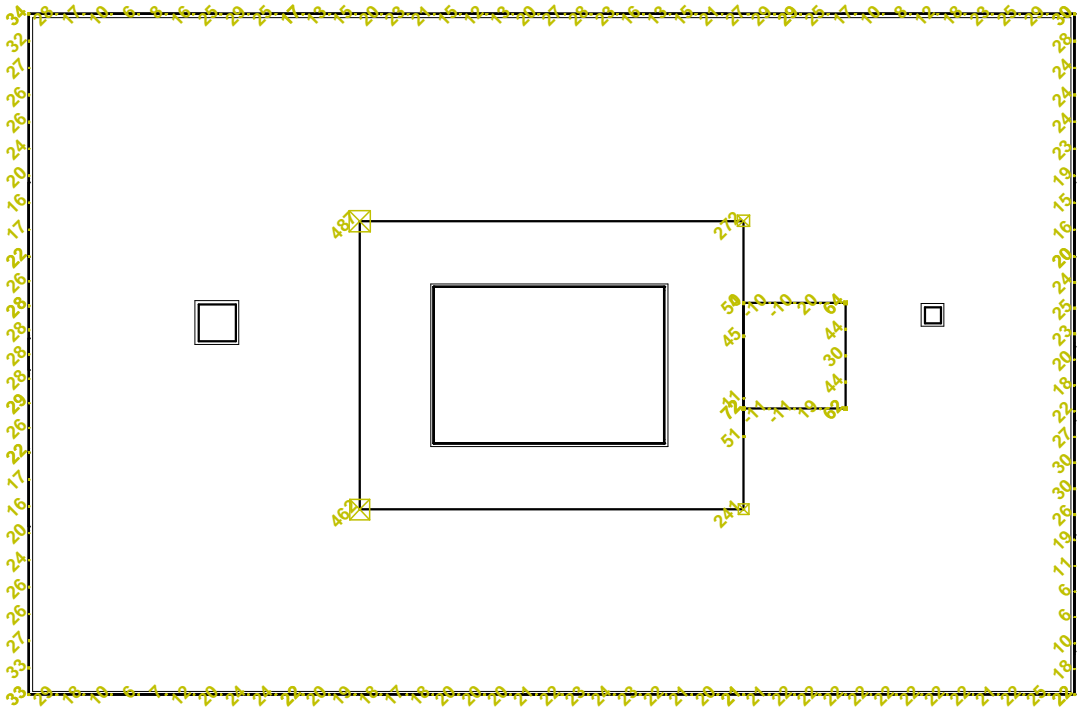
Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.68 < 1$
Prostorový vzpěr	$0.68 < 1$
Klopení	$0.03 < 1$
Tlak + moment	$0.72 < 1$
Tlak + klopení	$0.73 < 1$



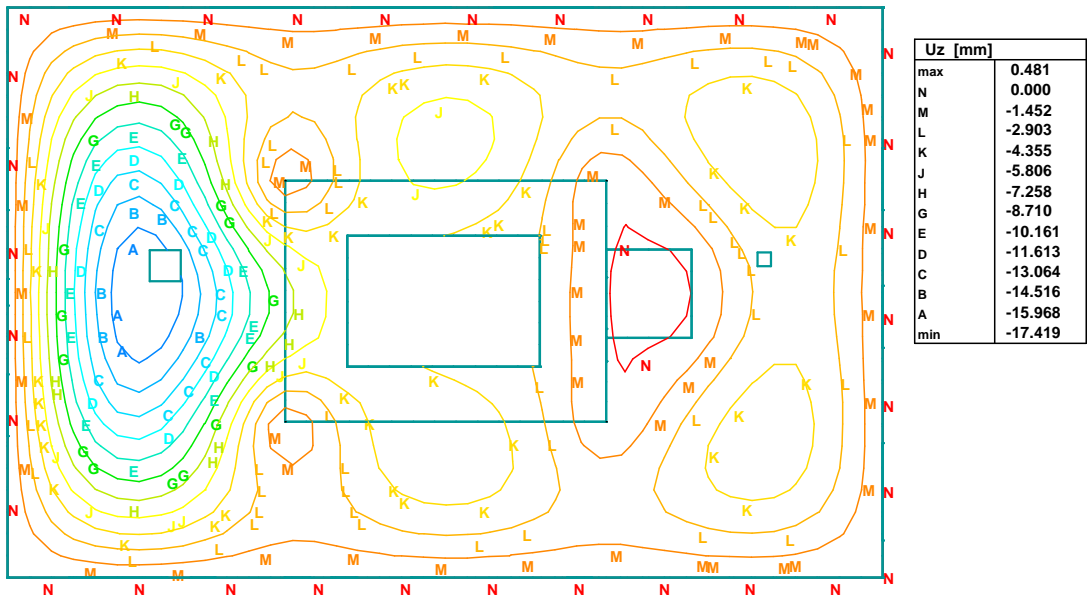
Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi : 1/3

Obsah

Reakce. Únos. kombi : 1/4	17
Nelin. def.+dotvarování - Uz - Kombinace pro beton : 1	17



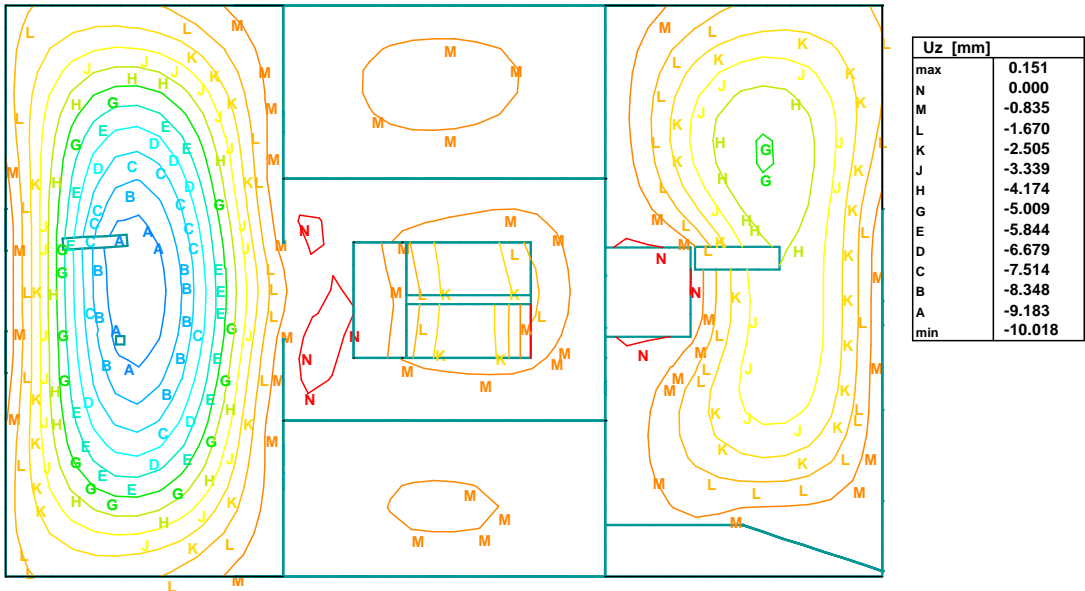
Reakce. Únos. kombi : 1/4



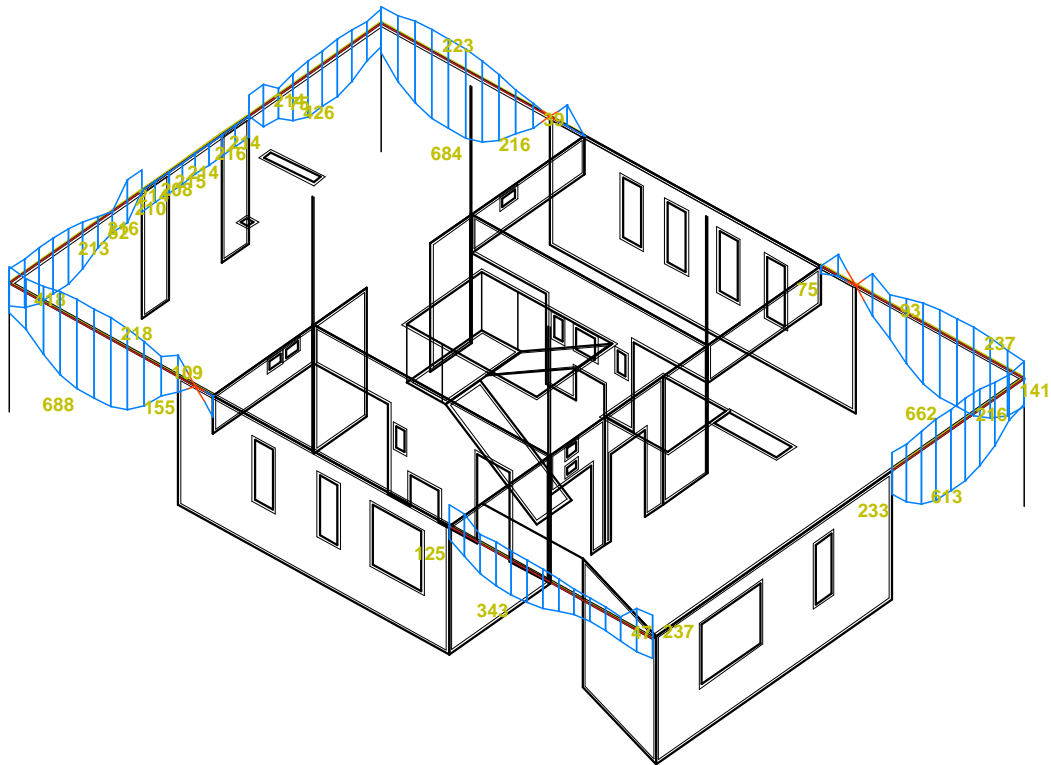
Nelin. def.+dotvarování - Uz - Kombinace pro beton : 1

Obsah

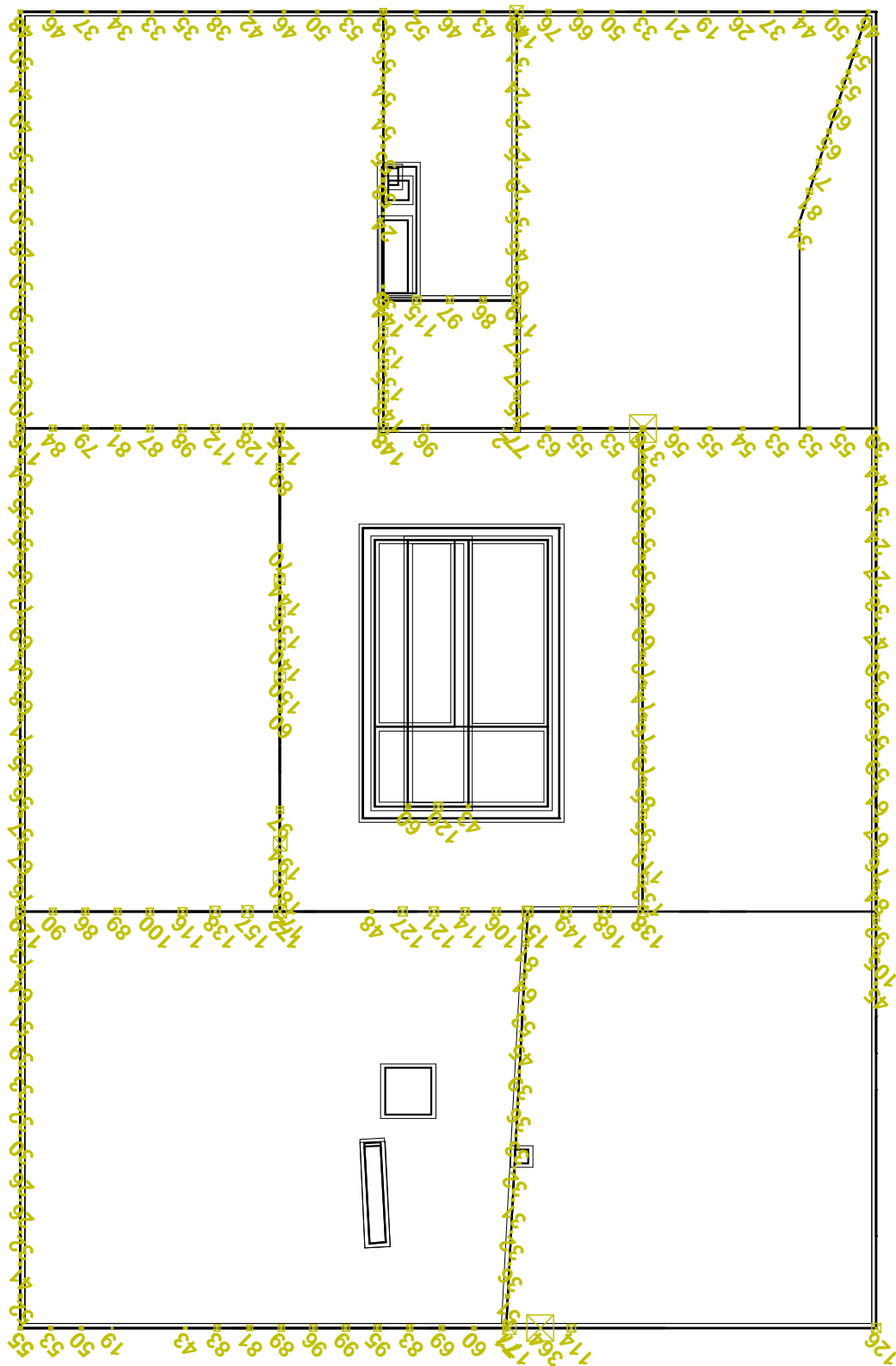
Nelin. def.+dotvarování - Uz - Kombinace pro beton : 1	18
Nutné plochy, třmínky	18



Nelin. def.+dotvarování - Uz - Kombinace pro beton : 1

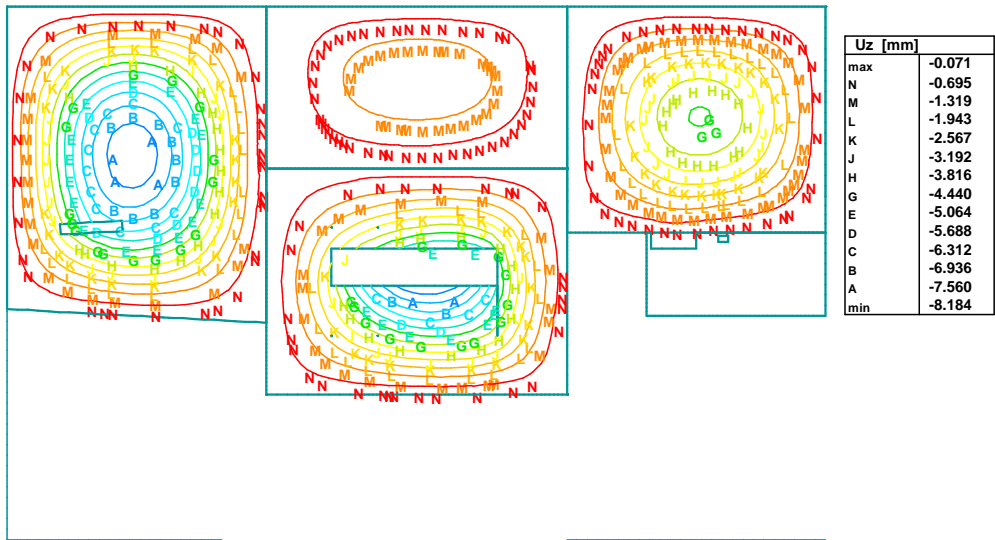


Nutné plochy, třmínky



Obsah

Nelin. def.+dotvarování - Uz - Kombinace pro beton : 1	20
Posouzení betonu EC2	20
Napětí - min sigy+ - Kombi FEM : 1	24
Napětí - min sigy- - Kombi FEM : 1	24



Nelin. def.+dotvarování - Uz - Kombinace pro beton : 1

Posouzení podle EC2

Vstupní data, součinitelé, nastavení výpočtu

Popis	Článek	Hodnota
Interakční diagram		
Dělení poměrného přetvoření		100
Vertikální dělení		36
Horizontální dělení		100
Metoda posouzení		Mu
MSÚ		
Gamma c smyk	2.3.3.2. (1)	1.5
Gamma c tlak	4.3.2.3. (1)	1.5
Gamma s	2.3.3.2. (1)	1.15
Max. tlakové přetvoření v betonu	4.2.2.3.2. (5)	-0.0035
Přetvoření na počátku plastické deformace		-0.00135
Alfa	4.2.1.3.3. (11)	0.85
Max. tahové přetvoření oceli	4.3.1.2.	0.01
Pracovní diagram betonu	4.2.1.3.3. (10)	bi-lineární
Smyk		
Součinitel v rovnici (4.18)	4.3.2.3. (1)	0.15
Koeficient ro_l	4.3.2.3. (1)	0.02

Vysvětlení symbolů maximálních průměrů

Zkratka	Vysvětlení
l	délka prutu
ly	systémová délka ve směru osy Z
lz	systémová délka ve směru osy Y
beta y	koeficient pro výpočet účinné délky prutu ve směru osy z
beta z	koeficient pro výpočet účinné délky prutu ve směru osy y
l0y	účinná délka ve směru osy Z
l0z	účinná délka ve směru osy Y

Zkratka	Vysvětlení
iby,ibz	poloměr setrvačnosti
lambda y	štíhlost prutu ve směru osy y
lambda z	štíhlost prutu ve směru osy z

Zadání geometrie pro vybrané sloupy

prvek	I m	ly m	lz m	beta y	beta z	Ioy m	Ioz m	iby m	ibz m	lambda y	lambda z
17	3.75	3.75	3.75	0.58	0.56	2.17	2.10	0.12	0.07	18.83	29.09

Vysvětlení symbolů maximálních průměrů

Zkratka	Vysvětlení
etot	celková výstřednost
ea	doplňková výstřednost vyjadřující účinek geometrických imperfekcí
e2	výstřednost 2. řádu
ee	ekvivalentní výstřednost
e0	výstřednost 1. řádu
K1	redukční součinitel pro výpočet výstřednosti druhého řádu
K2	součinitel vyjadřující pokles křivosti 1/r účinkem vzrůstu osově síly
1/r	křivost ohybové čáry v kritickém průřezu ve vetknutí modelového sloupu

Výsledky výpočtu výstředností

prvek	Kombi Stav	x.lok m	Směr	M lin kNm	M pre kNm	etot mm	e0 mm	ea mm	e2 mm	K1	K2	1/r m
17	C1	3.65	Y	-5.45	-10.93	19.14	9.53	5.43	4.18	0.70	1.00	0.01
17	C1	3.65	Z	-9.45	-13.14	23.01	16.55	5.25	1.22	0.19	1.00	0.01

Vysvětlení symbolů betonu

Zkratka	Vysvětlení
fck	charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku
gamma c	dílčí součinitel spolehlivosti pro vlastnosti betonu (tlak+ohyb)
fcd	výpočtová hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
alfa	přídavný redukční součinitel
fctm	střední hodnota pevnosti v tahu
E	modul pružnosti
tau rd	základní smykové napětí

Charakteristiky betonu

	C25/30
fck	25.00 MPa
fcd	16.67 MPa
alfa*fck/gamma c	14.17 MPa
fctm	2.60 MPa
E	30500.00 MPa
tau rd	0.30 MPa

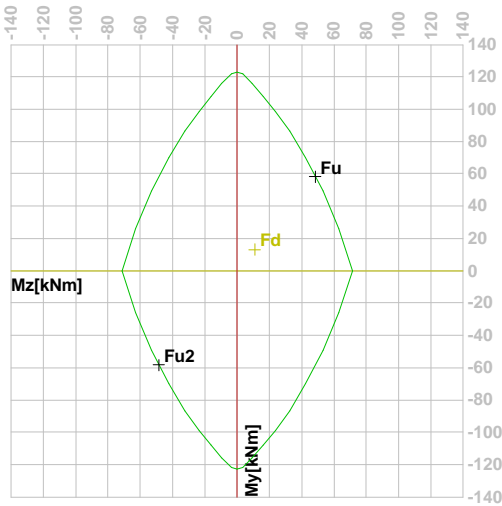
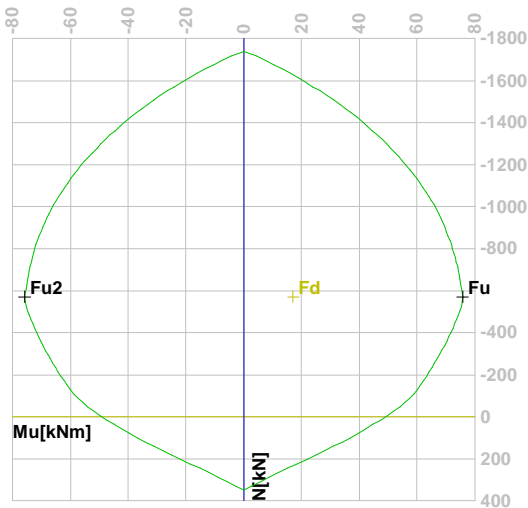
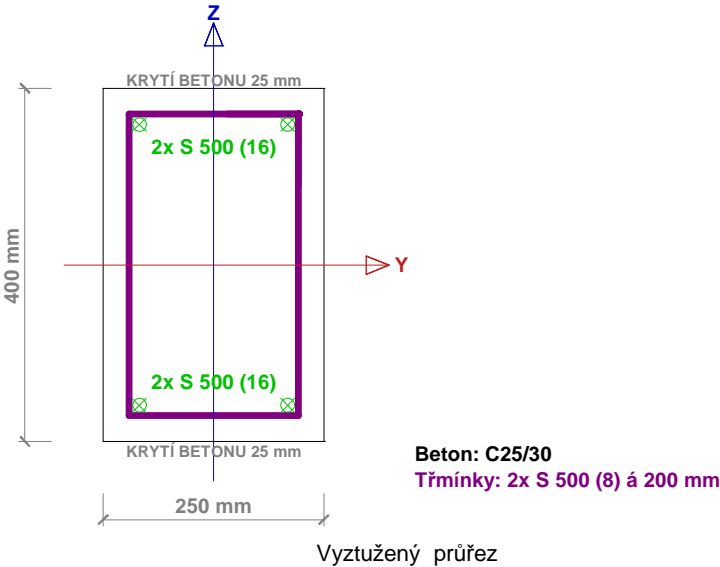
Vysvětlení symbolů betonářské výztuže

Zkratka	Vysvětlení
fyk	Mez kluzu betonářské výztuže
fyd	výpočtová mez kluzu betonářské výztuže

Charakteristiky oceli

	S 500
fyk	500.00 MPa
fyd	434.78 MPa
E modulus	200000.00 MPa
součinitel povrchu	2000.00

	S 500
Součinitel žebra	1.00



Základní informace pro posouzení průřezu

Zkratka	Vysvětlení	Článek
N	normálové síly z lineárního výpočtu	
My	ohybový moment My z lineárního výpočtu	
Mz	ohybový moment Mz z lineárního výpočtu	
N(r)	přepočtená normálová síla se souč. geometrie a vlivem fyz.a geom.nelinearity	
My(r)	přepočtený ohybový moment se souč. geometrie a vlivem fyz.a geom. nelinearity	
Mz(r)	přepočtený ohybový moment se souč. geometrie a vlivem fyz. a geom.nelinearity	
Gamma u	součinitel geometrie	5.2.2 (84) [1]
Nu/Nu2	mezní osová síla	
Myu/Myu2	mezní ohybový moment	
Mzu/Mzu2	mezní ohybový moment	

Posouzení průřezu - interakční diagram

prvek	x.lok [m]	Kombi Stav	N/N(r) [kN]	My/My(r) [kNm]	Mz/Mz(r) [kNm]	Nu/Nu2 [kN]	Myu/Myu2 [kNm]	Mzu/Mzu2 [kNm]	Varování Chyba
17	3.65	C1	-571.12 -571.12	-9.45 13.14	-5.45 10.93	-571.12 -571.12	58.29 -58.29	48.50 -48.50	114

Vysvětlení zadání pro vybrané nosníky

Zkratka	Vysvětlení
k	součinitel vyjadřující vliv výšky průřezu a ukončení nebo odvedení tahové výztuže v poli
ro_l	stupeň vyztužení pro výztuž Asl
Vrd1	výpočtová hodnota smykové únosnosti průřezu v prvku se smykovou výztuží
v	součinitel účinnosti
alfa	úhel, který svírá smyková výztuž se směrem střednice prvku
Vrd2	maximální výpočtová hodnota posouvající síly, která může být přenesena bez rozdrčení stojiny nosníku
teta	úhel, který svírají tlakové betonové diagonály se směrem střednice prvku

POSUDEK SMYKU - Standardní metoda (4.3.2.4.3)

prvek	Kombi Stav	x.lok [m]	Nd [kN]	Vd [kN]	k	ro_l /1e-2	Vrd1 [kN]	v	alfa [deg]	Vrd2 [kN]	prům [mm]	Ass [mm^2/m]	Vrd3 [kN]	Chyby Varování
17	C1	3.65	-571.12	-8.03	1.26	0.94	125.25	0.57	90.00	370.88	8.00	502.65	125.25	6

Základní informace

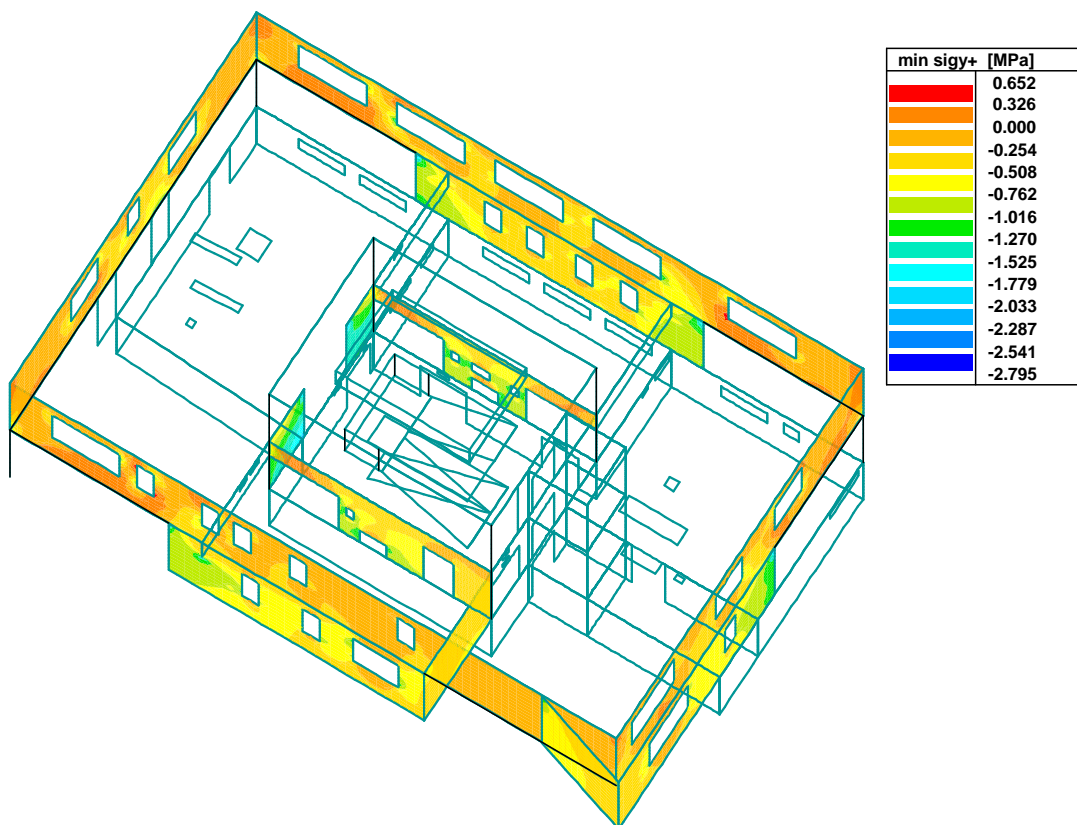
Zkratka	Vysvětlení
Posudek N+My+Mz	posouzení průřezu namáhaného N+My+Mz metodou mezních přetvoření
Posudek Vz	Výsledek posouzení smyku
Varování/Chyba	

Posouzení železobetonového průřezu EC

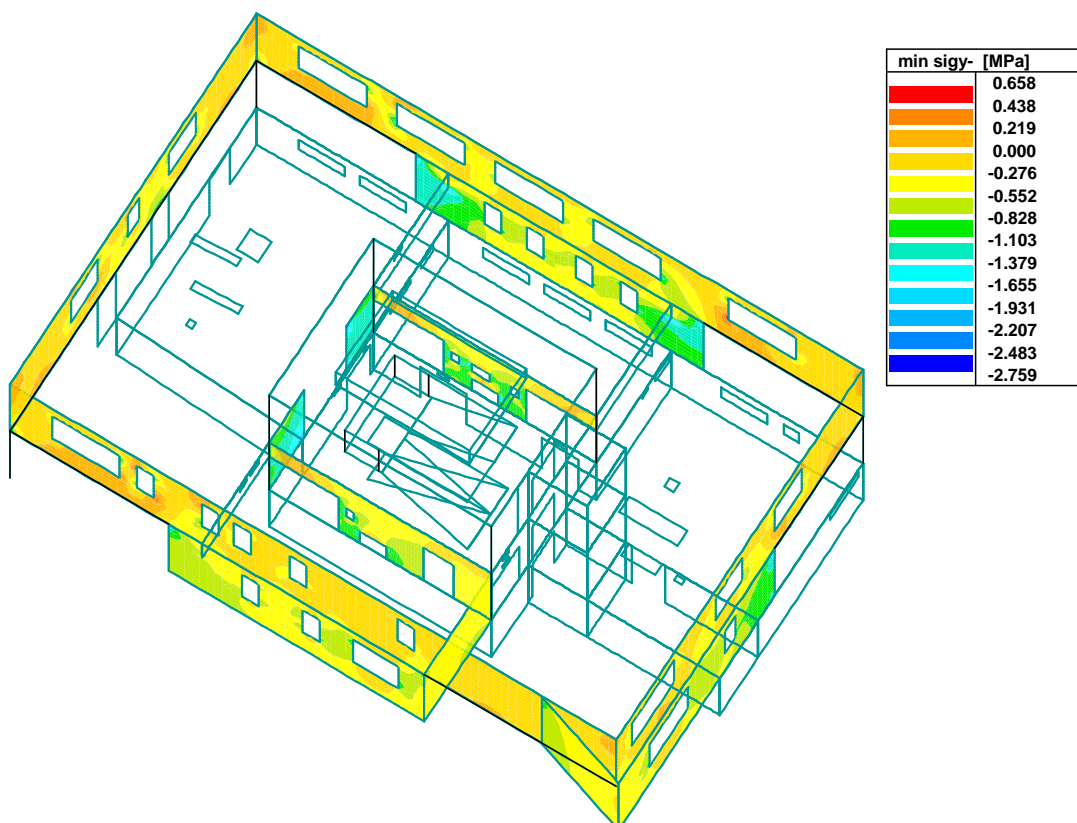
prvek	x.lok [m]	Kombi Stav	Posudek N+My+Mz	Posudek Vz	Průřez	Varování Chyba
17	3.65	C1	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje	114/6

Vysvětlení informací o výpočtu

Varování Chyba	Vysvětlení
1	Výpočet proběhl v pořádku
6	Smykovou sílu přenesl beton
114	Nebyla splněna základní podmínka ($e_0 < 0.1h$)



Napětí - min sigy+ - Kombi FEM : 1



Napětí - min sigy- - Kombi FEM : 1

Obsah

Základní data , použité materiály	25
Výpis materiálu	25
Uzly	26
Pruty	26
Hranič. linie	26
Makra 2D	27
Průřez. charakteristiky , jména a obrázky , použité průřezy	27
Podpory & Podloží	27
Zatěžovací stavy	28
Skupina nahodilých zatížení	28
Síly v uzlech	28
Spojité zatížení	28
Kombinace	28
Vzpěrná délka	29
Reakce v uzlu(ech). Únos. kombi : 1/6	29
Deformace - uy na prutu(ech). Použ. kombi : 1/3	30
EC3. Průřez - 1 vše. KÚ vše.	30
Využití	31
Napětí - max sigE+ - Kombi FEM : 1	32
Napětí - max sigE- - Kombi FEM : 1	32

Základní data

Typ konstrukce : Obecný XYZ

Počet uzlů :	36
Počet prutů :	9
Počet maker 1D:	5
Počet linií :	24
Počet 2D maker :	6
Počet průřezů :	2
Počet stavů :	4
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
S 235		
Pevnost v tahu	360.000 MPa	
Mez kluzu	235.000 MPa	
Modul E	210000.00 MPa	
Poissonův souč.	0.30	
Objemová hmotnost	7850.000 kg/m^3	
Roztažnost	0.012 mm/m.K	

Výpis materiálu

Skupina prutů :

1/9

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	FLA30/10	S 235	2.35	5.76	13.56
2	FLA60/10	S 235	4.71	0.28	1.32

Výpis materiálu - Macro2D
Skupina prutů :
1/11

čís.	Jméno	jakost	jednotková objemová hmotnost kgm^3	objem m^3	váha kg
10	S 235	S 235	7850.00	0.00	6.21

Celková hmotnost konstrukce : 21.09 kg
Nátěrová plocha : 0.50 m^2

Uzly

uzel	X m	Y m	Z m
1	-0.000	0.000	0.440
2	0.000	0.000	0.000
3	0.280	0.000	0.000
4	0.280	0.000	0.440
5	0.040	0.000	0.258
6	0.040	0.000	0.158
7	0.080	0.000	0.258
8	0.080	0.000	0.158
9	0.200	0.000	0.258
10	0.200	0.000	0.158
11	0.240	0.000	0.258
12	0.240	0.000	0.158

uzel	X m	Y m	Z m
13	0.140	0.000	0.060
14	0.090	0.000	0.258
15	0.190	0.000	0.258
16	0.040	-0.050	0.258
17	0.040	-0.050	0.158
18	0.080	-0.050	0.258
19	0.080	-0.050	0.158
20	0.200	-0.050	0.258
21	0.200	-0.050	0.158
22	0.240	-0.050	0.258
23	0.240	-0.050	0.158
24	0.190	0.150	0.258

uzel	X m	Y m	Z m
25	0.090	0.150	0.258
26	0.140	0.120	0.258
27	0.040	-0.050	1.440
28	0.040	-0.050	-0.000
29	0.080	-0.050	1.440
30	0.080	-0.050	-0.000
31	0.200	-0.050	1.440
32	0.200	-0.050	-0.000
33	0.240	-0.050	1.440
34	0.240	-0.050	-0.000
35	-0.000	-0.050	1.440
36	0.280	-0.050	1.440

Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	27	28	1.440	0.00	1 - FLA30/10	S 235
2	2	29	30	1.440	0.00	1 - FLA30/10	S 235
3	3	31	32	1.440	0.00	1 - FLA30/10	S 235
4	4	33	34	1.440	0.00	1 - FLA30/10	S 235
5	5	35	27	0.040	0.00	2 - FLA60/10	S 235
	6	27	29	0.040	0.00	2 - FLA60/10	S 235
	7	29	31	0.120	0.00	2 - FLA60/10	S 235
	8	31	33	0.040	0.00	2 - FLA60/10	S 235
	9	33	36	0.040	0.00	2 - FLA60/10	S 235

Hranič. linie

linie	typ	uzel
1	Linie	1,2
2	Linie	2,3
3	Linie	3,4
4	Linie	4,1
5	Linie	5,6
6	Linie	7,8

linie	typ	uzel
7	Linie	9,10
8	Linie	11,12
9	Linie	14,15
10	Linie	16,17
11	Linie	17,6
12	Linie	5,16

linie	typ	uzel
13	Linie	18,19
14	Linie	19,8
15	Linie	7,18
16	Linie	20,21
17	Linie	21,10
18	Linie	9,20

linie	typ	uzel
19	Linie	22,23
20	Linie	23,12
21	Linie	11,22
22	Linie	15,24
23	Linie	24,25
24	Linie	25,14

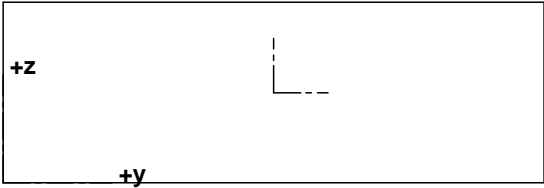
Makra 2D

čís	typ		
1	S 235	Tloušťka	0.01 m
	Linie :	1,2,3,4	
	Uzly :	13	
	1 Vnitřní linie :	5	
	2 Vnitřní linie :	6	
	3 Vnitřní linie :	7	
	4 Vnitřní linie :	8	
	5 Vnitřní linie :	9	
2	S 235	Tloušťka	0.01 m
	Linie :	10,11,5,12	
3			

čís	typ		
	S 235	Tloušťka	0.01 m
	Linie :	13,14,6,15	
4	S 235	Tloušťka	0.01 m
	Linie :	16,17,7,18	
5	S 235	Tloušťka	0.01 m
	Linie :	19,20,8,21	
6	S 235	Tloušťka	0.01 m
	Linie :	9,22,23,24	
	Uzly :	26	

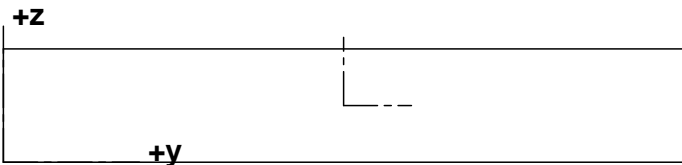
Průřezy

1 - FLA30/10



FLA30/10

2 - FLA60/10



FLA60/10

Podpory

podpora	linie	uzel	typ	Velikost m
1	1		Rz	0.20
2	3		Rz	0.20
3	9		XZ	0.20
4		6	Y	0.20
5		8	Y	0.20
6		10	Y	0.20

podpora	linie	uzel	typ	Velikost m
7		12	Y	0.20
8		13	XYZ	0.20
9		26	XYZ	0.20
10		35	Rz	0.20
11		36	Rz	0.20

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	vl. tíha	Vlastní váha. Směr -Z
2	madlo ven	Nahodilé - zabradli Výběr.
3	madlo dovnitř	Nahodilé - zabradli Výběr.
4	podesta	Stálé - Zatížení

Skupina nahodilých zatížení

Jméno	Popis
zabradli Výběr.	EC1 - typ zatížení Kat C : shromaždiště

Zatěžovací stav čís. 4 - uzlová zatížení

uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
28	0.00	0.00	-5.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	-5.00	0.00	0.00	0.00
32	0.00	0.00	-5.00	0.00	0.00	0.00
34	0.00	0.00	-5.00	0.00	0.00	0.00

Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
5	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	-1.00 -1.00	0.00 0.00

Zatěžovací stav čís. 3 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
5	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	1.00 1.00	0.00 0.00

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 vl. tíha	1.00
		2 madlo ven	1.00
		3 madlo dovnitř	1.00
		4 podesta	1.00
2.	EC - použitelnost	1 vl. tíha	1.00
		2 madlo ven	1.00
		3 madlo dovnitř	1.00
		4 podesta	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS4
2 : 1.35*ZS1 / 1.50*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.35*ZS4
3 : 1.00*ZS1 / 1.50*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.00*ZS4

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

- 1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS4

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

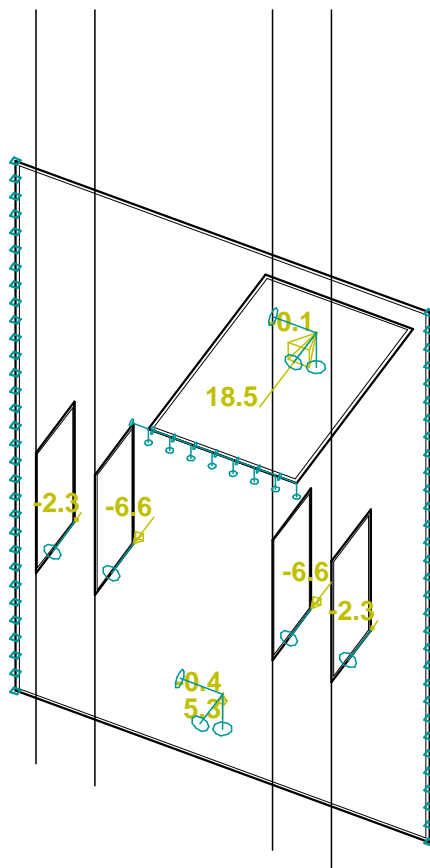
- 1/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS4
 2/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS4
 3/ 3 : +1.00*ZS1+1.50*ZS2+1.00*ZS4
 4/ 3 : +1.00*ZS1+1.50*ZS3+1.00*ZS4
 5/ 2 : +1.35*ZS1+1.50*ZS2+1.35*ZS4
 6/ 2 : +1.35*ZS1+1.50*ZS3+1.35*ZS4

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

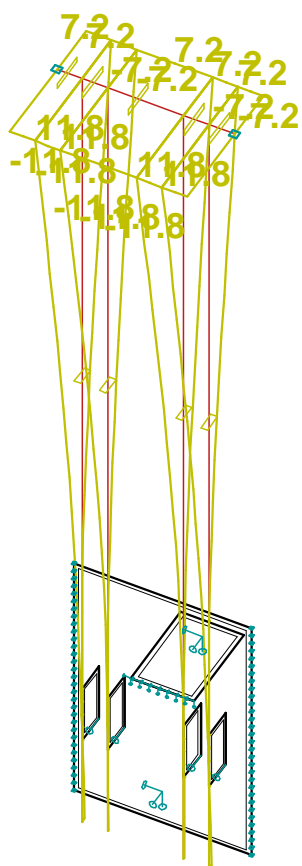
- 1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS4
 2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS4
 3/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS3+1.00*ZS4

Vzpěrná délka

prut	k yz	k ltb	swayY	swayZ	poz. zatížení	k	kw
1	1.00	1.00	0	0	střed	1.0	1.0
2	1.00	1.00	0	0	střed	1.0	1.0
3	1.00	1.00	0	0	střed	1.0	1.0
4	1.00	1.00	0	0	střed	1.0	1.0



Reakce v uzlu(ech). Únos. kombi : 1/6



Deformace - uy na prutu(ech). Použ. kombi : 1/3

EC3. Průřez - 1 vše. KÚ vše.

Posouzení EC3
Průřez : 1 - FLA30/10

Makro 2	Prut 2	FLA30/10	S 235	Únos. kom 5	1.07
---------	--------	----------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-2.16	-0.00	-1.06	0.00	0.15	-0.00

Kritický posudek v místě 1.18 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	164.11	366.03	
Redukovaná štíhlost	1.75	3.90	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	
Redukční součinitel	0.25	0.06	
Délka	1.44	1.44	m
Součinitel vzpěru	0.99	0.73	
Vzpěrná délka	1.42	1.06	m
Kritické Eulerovo zatížení	23.09	4.64	kN

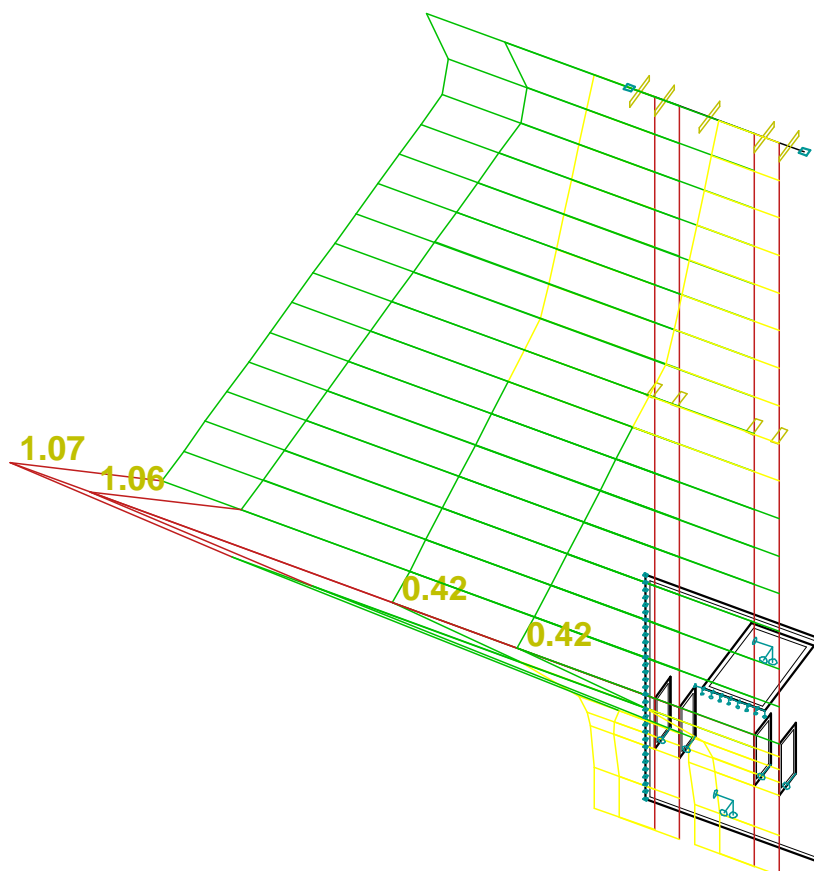
Upozornění : štíhlost 366.03 je větší než 200.00 !

LTB	
Délka klopení	1.44 m
k	1.00
kw	1.00
C1	1.45
C2	0.72
C3	1.73

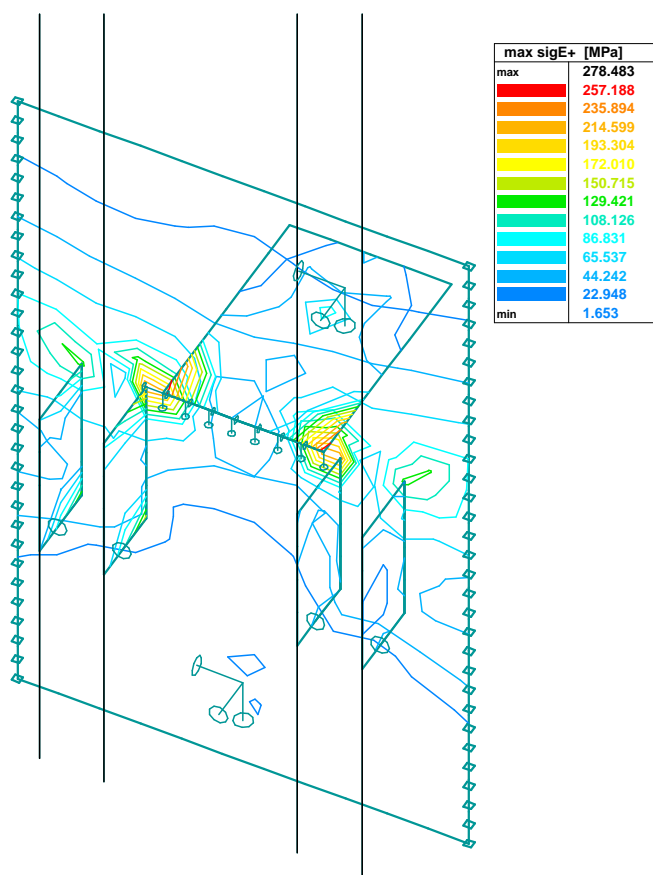
zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	$0.00 < 1$
Vz	$0.03 < 1$
M	$0.45 < 1$

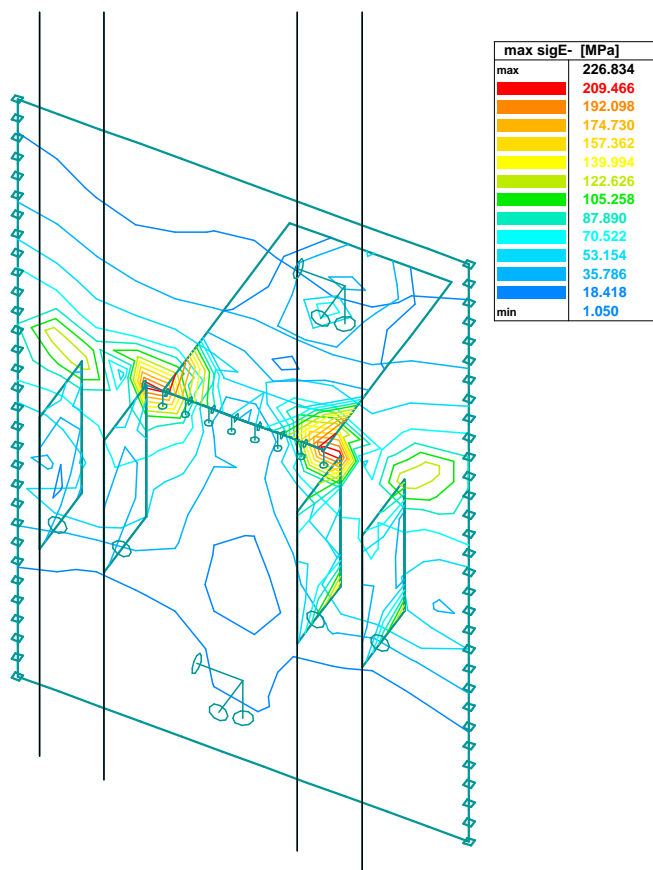
Stabilitní posudek	
Vzpěr	$0.52 < 1$
Prostorový vzpěr	$0.51 < 1$
Klopení	$0.45 < 1$
Tlak + moment	$1.07 > 1$
Tlak + klopení	$0.83 < 1$



Využití



Napětí - max sigE+ - Kombi FEM : 1



Napětí - max sigE- - Kombi FEM : 1