

D1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ (STATIKA)

STATICKÝ VÝPOČET

MODERNIZACE DOMOVA SV. VÁCLAVA
LÁZEŇSKÁ 61
250 01 BRANDÝS NAD LABEM – STARÁ BOLESLAV

STUPEŇ:
INVESTOR:

ZMĚNA ZÁMĚRU PŘED DOKOMČENÍM
ARCIDIECÉZNÍ CHARITA PRAHA
LONDÝNSKÁ 13/44
120 00 PRAHA 2 – VINOHRADY

VYPRACOVALI:

ING. KLÁRA HOBZOVÁ
ING. RADIM HAINC

ODPOVĚDNÝ STATIK:

Karel Mikeš

ING. KAREL MIKEŠ, PH.D.

AUTORIZOVANÝ INŽENÝR
PRO OBORY STATIKA A DYNAMIKA STAVEB
A PRO OBOR POZEMNÍ STAVBY



STATICKÝ VÝPOČET

OBSAH:

1	ZADÁNÍ A ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA, GEOMETRIE.....	2
2	POLOHA NA MAPĚ A STANOVENÍ KLIMATICKÝCH ZATÍŽENÍ	2
3	ZATÍŽENÍ.....	4
3.1	VÝCHOZÍ UVAŽOVANÉ HODNOTY ZATÍŽENÍ	4
3.1.1	UŽITNÁ ZATÍŽENÍ	4
3.1.2	STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	6
3.1.3	ZATÍŽENÍ SNĚHEM	6
3.1.4	ZATÍŽENÍ VĚTREM – STĚNY	7
3.1.5	ZATÍŽENÍ VĚTREM – STŘECHA	8
4	NÁVHRH A POSOUZENÍ NOSNÝCH KONSTRUKCÍ.....	9
4.1	STROPNÍ KONSTRUKCE	9
4.1.1	STROPNÍ KONSTRUKCE NA SVĚTLÝ ROZPON 5780 mm.....	9
4.1.2	STROPNÍ KONSTRUKCE NA SVĚTLÝ ROZPON 5380 mm MIMO JEDNOTKU VZT	10
4.1.3	STROPNÍ KONSTRUKCE NA SVĚTLÝ ROZPON 5400 mm POD JEDNOTKU VZT	10
4.2	OCELOVÉ PRŮVLAKY	12
4.3	ZÁBRADLÍ	13
4.4	ZDĚNÉ PILÍŘE	14
4.4.1	PILÍŘ - OBVODOVÁ STĚNA U NIKY	14
4.4.2	PILÍŘ - STŘEDNÍ NOSNÁ STĚNA U NIKY	17
4.4.3	PILÍŘ - POD OCELOVÝM NOSNÍKEM	20
4.4.4	PILÍŘ - STŘEDNÍ NOSNÁ STĚNA SPOJOVACÍ CHODBY	23
4.4.5	PILÍŘ - OBVODOVÁ NOSNÁ STĚNA SPOJOVACÍ CHODBY.....	24
4.5	ZÁKLADY	24
4.6	ZÁVĚR	25

SEZNAM PODKLADŮ A NOREM (v posledních platných zněních včetně změn a dodatků):

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1 (73 0035) Zásady navrhování a zatížení konstrukcí, část 1 – Zásady navrhování
- ČSN EN 1991-2-1 (73 0035) Zásady navrhování a zatížení konstrukcí, část 2-1 – Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 206-1 (73 2403): Beton část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- 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 1-4: 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 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

Použitý software:

- FINE: FIN + GEO, licence 5198
- Vlastní excelovské posudky a materiály
-

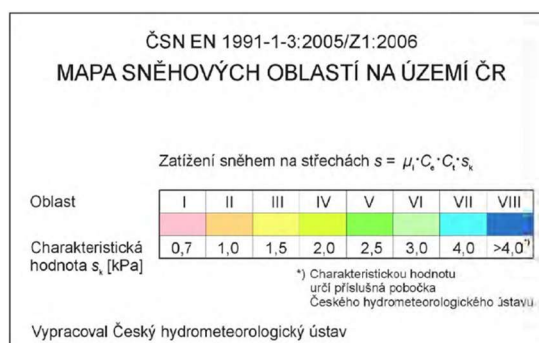
1 ZADÁNÍ A ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA, GEOMETRIE

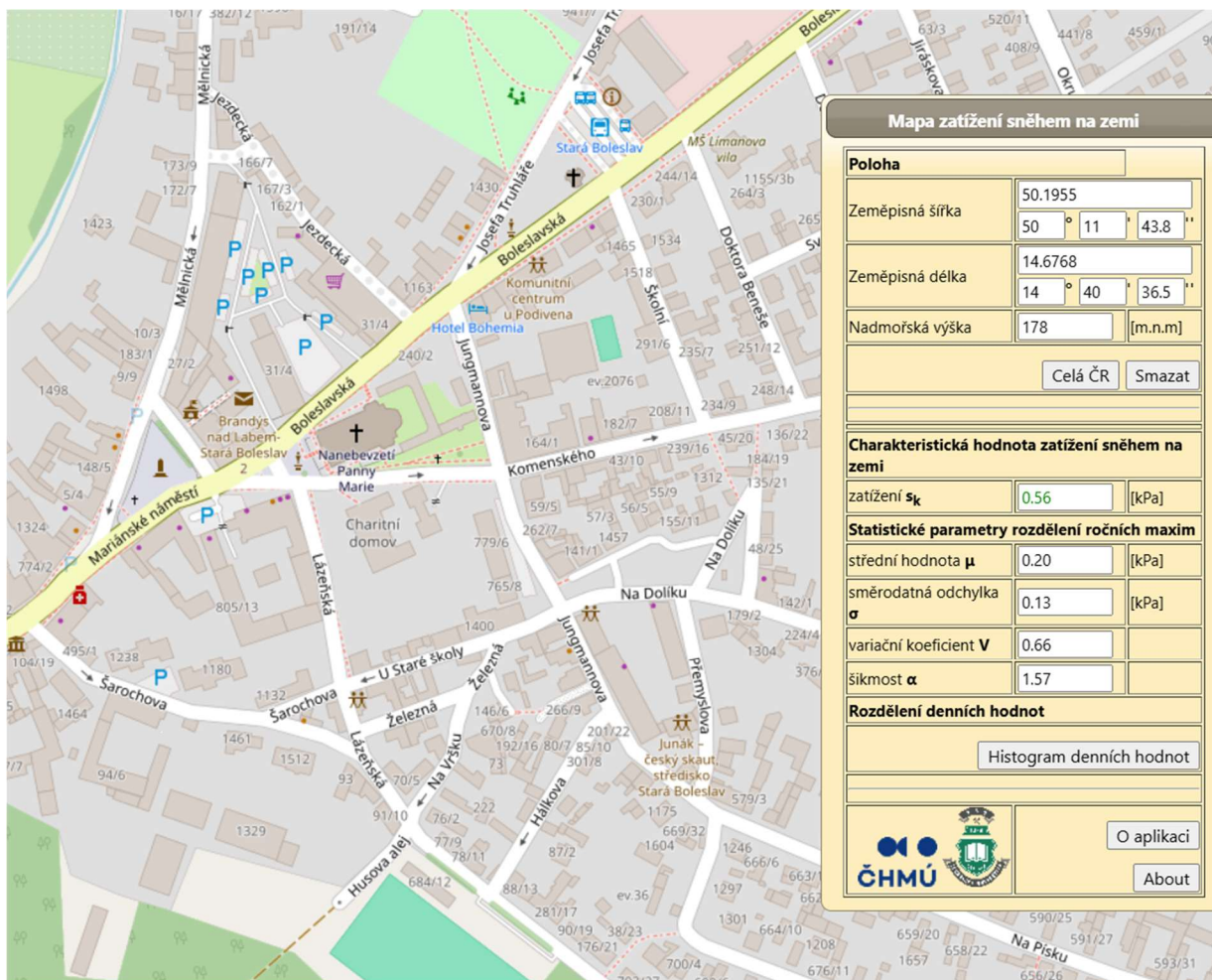
Předmětem stavebně-konstrukčního řešení mezi objekty je návrh konstrukce spojovacího krčku v Domově sv. Václava na adrese Lázeňská 61, Brandýs nad Labem – Stará Boleslav. Krček propojuje stávající objekty SO01 a SO03. Objekt má jedno nadzemní podlaží s plochou střechou a exteriérové schodiště.

Stěny objektu jsou vyzdívané z keramických tvárnic. Stropní konstrukce tvoří prefamonolitický keramický strop z keramických trámů a vložek.

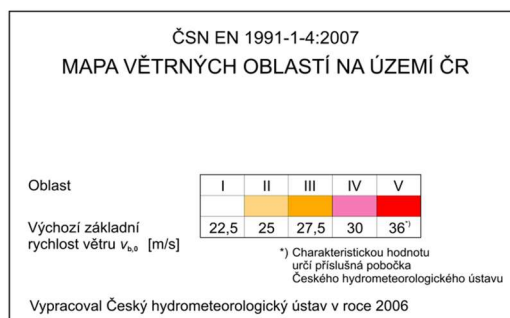
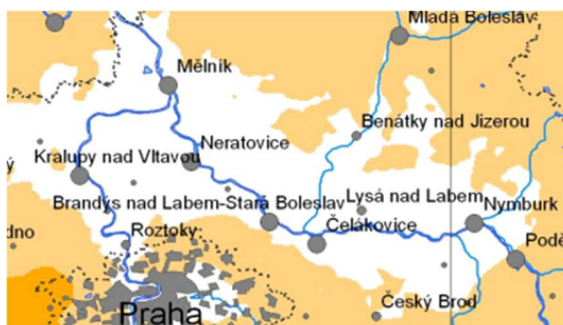
2 POLOHA NA MAPĚ A STANOVENÍ KLIMATICKÝCH ZATÍŽENÍ

Sněhová oblast





Větrová oblast



Závěr: Sněhová oblast: I. – $s_k = 0,7$ kPa, větrná oblast I., kategorie terénu III.

3 ZATÍŽENÍ

3.1 VÝCHOZÍ UVAŽOVANÉ HODNOTY ZATÍŽENÍ

3.1.1 UŽITNÁ ZATÍŽENÍ

Tabulka 6.1 – Užitné kategorie

Kategorie	Stanovené použití	Příklad
A	obytné plochy a plochy pro domácí činnosti	místnosti obytných budov a domů; lůžkové pokoje a čekárny v nemocnicích; ložnice hotelů a ubytoven, kuchyně a toalety
B	kancelářské plochy	
C	plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí (kromě ploch uvedených v kategoriích A, B a D ¹)	C1: plochy se stoly atd., např. plochy ve školách, kavárnách, restauracích, jídelnách, čítárnách, recepcích. C2: plochy se zabudovanými sedadly, např. plochy v kostelech, divadlech nebo kinech, v konferenčních sálech, přednáškových nebo zasedacích místnostech, nádražních a jiných čekárnách. C3: plochy bez překážek pro pohyb osob, např. plochy v muzeích, ve výstavních sálích a přístupové plochy ve veřejných a administrativních budovách, hotelích, nemocnicích, železničních nádražních halách. C4: plochy určené k pohybovým aktivitám, např. taneční sály, tělocvičny, jeviště, atd. C5: plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí, např. budovy pro veřejné akce jako koncertní síně, sportovní haly, včetně tribun, terasy a přístupové plochy, železniční nástupiště.

Tabulka 6.2(CZ) – Užitná zatížení stropních konstrukcí, balkónů a schodišť pozemních staveb

Kategorie zatěžovaných ploch	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
kategorie A		
– stropní konstrukce	1,5	2,0
– schodiště	3,0	2,0
– balkóny	3,0	2,0
kategorie B	2,5	4,0
kategorie C		
– C1	3,0	3,0
– C2	4,0	4,0
– C3	5,0	4,0
– C4	5,0	7,0
– C5	5,0	4,5
kategorie D		
– D1	5,0	5,0
– D2	5,0	7,0

POZNÁMKA 1 Pro navrhování balkónů pozemních staveb v užitných kategoriích B až D lze použít užitné zatížení 4 kN/m². Pro navrhování lodžii lze uvažovat zatížení stejné se zatížením sousedících místností.

POZNÁMKA 2 U obytných budov do dvou nadzemních podlaží lze pro schodiště kategorie A použít užitné zatížení 2,5 kN/m².

(8) Pokud umožňuje stropní konstrukce příčné rozdělení zatížení, může se vlastní tíha přemístitelných příček uvažovat jako rovnoměrné zatížení q_k , které se přidá k užitému zatížení stropních konstrukcí podle tabulky 6.2. Takto stanovené rovnoměrné zatížení závisí na vlastní tíze příček:

- přemístitelné příčky s vlastní tíhou $\leq 1,0$ kN/m délky příčky: $q_k = 0,5$ kN/m²;
- přemístitelné příčky s vlastní tíhou $\leq 2,0$ kN/m délky příčky: $q_k = 0,8$ kN/m²;
- přemístitelné příčky s vlastní tíhou $\leq 3,0$ kN/m délky příčky: $q_k = 1,2$ kN/m².

Tabulka 6.12(CZ) – Vodorovná zatížení zábradlí a dělicích stěn

Zatěžované plochy	q_k [kN/m]
Kategorie A	0,5
Kategorie B a C1	1,0
Kategorie C2 – C4 a D	1,0
Kategorie C5	5,0
Kategorie E	2,0 ¹⁾
Kategorie F	viz příloha B
Kategorie G	viz příloha B

¹⁾ Tato hodnota se u užiténých ploch kategorie E považuje za hodnotu minimální, podle způsobu používání se zvýší.

Dle ČSN EN 1991 je nutné započítat na konstrukci střechy zatížení od oprav (kategorie H)

NA.2.9 Článek 6.3.4.2 Střechy – Hodnoty zatížení, odstavec (1)

Pro stanovení užiténých zatížení střeš kategorie H se v ČR používají hodnoty z tabulky 6.10(CZ). Předpokládá se, že rovnoměrné zatížení q_k působí na ploše $A = 10$ m². Viz také 3.3.2(1).

Tabulka 6.10(CZ) – Užiténá zatížení střeš kategorie H

Střecha	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategorie H	0,75	1,0

Souhrn uvažovaných hodnot:

- Na střeše uvažujeme s užitém zatížení kat. H: 0,75 kN/m²
- Na podlaze na terénu uvažujeme s užitém zatížení kat. C1: 3,0 kN/m²

3.1.2 STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Skladba střešního pláště	plošná hmotnost [kg/m ²]	charakter. zatížení [kN/m ²]	součinitel [-]	návrhové zatížení [kN/m ²]	zatěžovací šířka [m]	návrhové zatížení [kN/m]
kačírek tl. 60 mm	80	0,80	1,35	1,08	1,00	1,08
PVC folie	5,00	0,05	1,35	0,07	1,00	0,07
tepelná izolace tl. 220 mm	7,70	0,08	1,35	0,10	1,00	0,10
parozábrana	10,00	0,10	1,35	0,14	1,00	0,14
podhled	25,00	0,25	1,35	0,34	1,00	0,34
zatížení celkem		1,28	1,35	1,72		1,72

Souhrn uvažovaných hodnot:

- Změna skladeb je možná v případě, že nedojde k navýšení plošné hodnoty stálého zatížení.
- Vlastní tíha stropu výšky 250 mm po zmonolitnění: $g_{k,1+2} = 3,24 \text{ kN/m}^2$
- Pro světlý rozpon 5400 mm uvažováno zatížení od technologie: $0,25 \text{ kN/m}^2$
- hmotnost jednotky VZT: 600 kg

3.1.3 ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: I

Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$

Typ krajiny: normální

Součinitel expozice $C_e = 1,00$

Tepelný součinitel $C_t = 1,00$

Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$

Tvar zastřešení: pultová střecha

Sklon střechy $\alpha = 0,0^\circ$

Tvarový součinitel $\mu_1 = 0,80$

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2$ ($0,84 \text{ kN/m}^2$)

 $0,56;(0,84) \text{ [kN/m}^2\text{]}$



Plošné zatížení na konstrukci střechy od sněhu je menší než užité zatížení kategorie H a z tohoto důvodu ve výpočtu se zatížení sněhem neuvažujeme.

3.1.4 ZATÍŽENÍ VĚTREM – STĚNY

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	I
Rychlost větru $v_{b,0}$	= 22,50 m/s
Kategorie terénu:	III
Referenční výška budovy z_e	= 4,50 m
Součinitel směru větru c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu ρ	= 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak q_p	= 0,41 kN/m ²
Součinitel zatížení γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení c_{pe} A	= 10,00 m ²

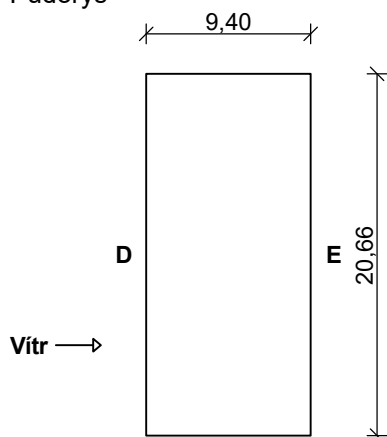
Stěny pravouhlého objektu - směr 1

Výška objektu $h = 4,50$ m

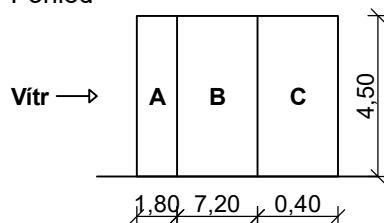
Délka objektu $d = 9,40$ m

Šířka objektu $b = 20,66$ m

Půdorys



Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]				
[m]	A	B	C	D	E
4,50	-0,49 (-0,73)	-0,32 (-0,49)	-0,20 (-0,30)	0,25 (0,38)	-0,12 (-0,19)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,85.

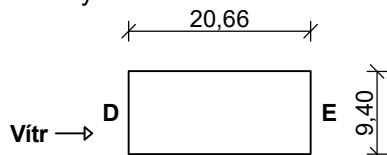
Stěny pravouhlého objektu - směr 2

Výška objektu $h = 4,50$ m

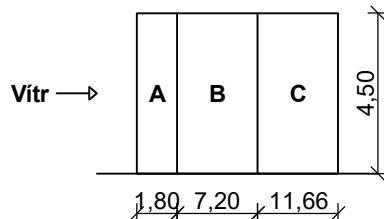
Délka objektu $d = 20,66$ m

Šířka objektu $b = 9,40$ m

Půdorys



Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]				
[m]	A	B	C	D	E
4,50	-0,49 (-0,73)	-0,32 (-0,49)	-0,20 (-0,30)	0,24 (0,36)	-0,10 (-0,16)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,85.

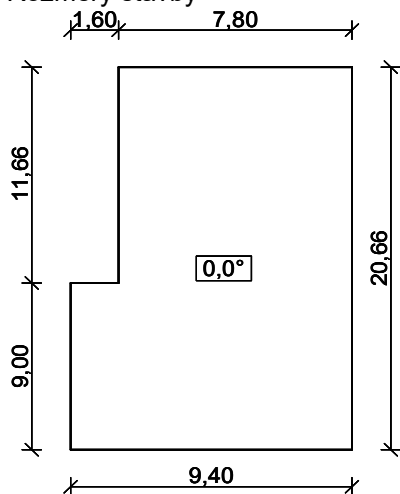
3.1.5 ZATÍŽENÍ VĚTREM – STŘECHA

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	I
Rychlost větru $v_{b,0}$	= 22,50 m/s
Kategorie terénu:	III
Referenční výška budovy z_e	= 4,50 m
Součinitel směru větru c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu ρ	= 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak q_p	= 0,41 kN/m ²
Součinitel zatížení γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení c_{pe} A	= 10,00 m ²

Střecha

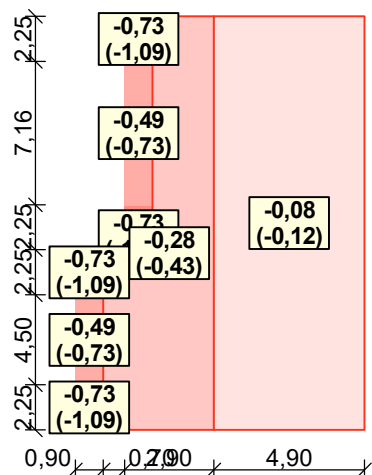
Rozměry stavby



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

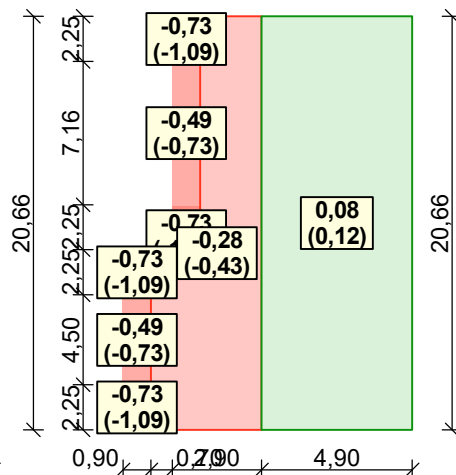
Vítr zleva 1 (sání) [kN/m²]

0,90 0,90 0,70 0,70 4,90

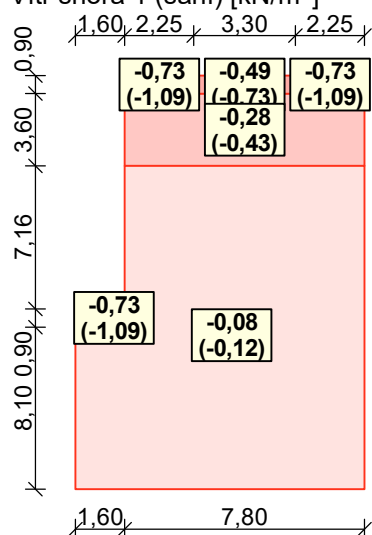


Vítr zleva 2 (tlak a sání) [kN/m²]

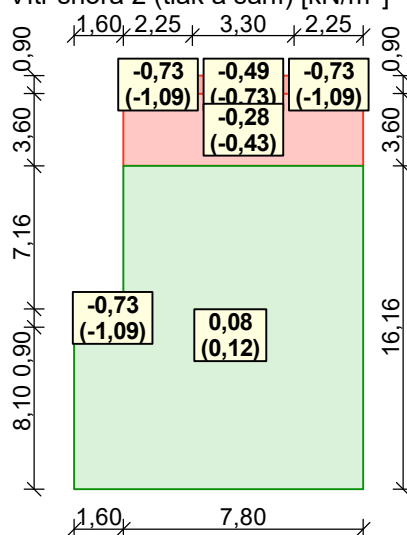
0,90 0,90 0,70 0,70 4,90



Vítr shora 1 (sání) [kN/m²]



Vítr shora 2 (tlak a sání) [kN/m²]



4 NÁVHRH A POSOUZENÍ NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

4.1 STROPNÍ KONSTRUKCE

4.1.1 STROPNÍ KONSTRUKCE NA SVĚTLÝ ROZPON 5780 mm

Vstupní parametry a geometrie:

- Světlý rozpon stropní konstrukce: 5780 mm
- Celková výška stropní konstrukce: 250 mm
- Třída zálivkového betonu: C25/30
- Plošné zatížení bez vlastní tíhy zmonolitněné stropní konstrukce:

	charakteristické	návrhové
Skladba střešní plášť (bez vl. tíhy stropu)	1,30 kN/m ²	1,755 kN/m ²
Užitné zatížení kat. H	0,75 kN/m ²	1,125 kN/m ²
celkem zatížení	2,05 kN/m²	2,88 kN/m²

Návrh a posouzení na max. světlý rozpon 6000 mm:

$$q_{rd} = 4,76 \text{ kN/m}^2 > 2,88 \text{ kN/m}^2 \quad \text{vyhovuje}$$

4.1.2 STROPNÍ KONSTRUKCE NA SVĚTLÝ ROZPON 5380 mm MIMO JEDNOTKU VZT

Vstupní parametry a geometrie:

- Světlý rozpon stropní konstrukce: 5400 mm
- Celková výška stropní konstrukce: 250 mm
- Třída zálivkového betonu: C25/30
- Plošné zatížení bez vlastní tíhy zmonolitněné stropní konstrukce:

	charakteristické	návrhové
Skladba střešní plášť (bez vl. tíhy stropu)	1,30 kN/m ²	1,76 kN/m ²
Technologie	0,25 kN/m ²	0,34 kN/m ²
Užitné zatížení kat. H	0,75 kN/m ²	1,13 kN/m ²
celkem zatížení	2,30 kN/m²	3,22 kN/m²

Návrh a posouzení na max. světlý rozpon 5500 mm:

$$g_{rd} = 5,23 \text{ kN/m}^2 > 3,22 \text{ kN/m}^2 \quad \text{vyhovuje}$$

4.1.3 STROPNÍ KONSTRUKCE NA SVĚTLÝ ROZPON 5400 mm POD JEDNOTKU VZT

Vstupní parametry a geometrie:

- Světlý rozpon stropní konstrukce: 5380 mm
- Celková výška stropní konstrukce: 250 mm
- Třída zálivkového betonu: C25/30
- Plošné zatížení bez vlastní tíhy zmonolitněné stropní konstrukce:

	charakteristické	návrhové
Skladba střešní plášť (bez vl. tíhy stropu)	1,30 kN/m ²	1,76 kN/m ²
Užitné zatížení kat. H	0,75 kN/m ²	1,13 kN/m ²
Technologie	0,25 kN/m ²	0,34 kN/m ²
Jednotky VZT - náhradní zatížení	1,50 kN/m ²	2,03 kN/m ²
celkem zatížení	3,80 kN/m²	5,24 kN/m²

Návrh a posouzení na max. světlý rozpon 5500 mm:

$$g_k = 8,38 \text{ kN/m}^2 > 3,8 \text{ kN/m}^2 \quad \text{vyhovuje}$$

$$g_{rd} = 11,75 \text{ kN/m}^2 > 5,24 \text{ kN/m}^2 \quad \text{vyhovuje}$$

Porotherm strop

Stropní konstrukce

5/6

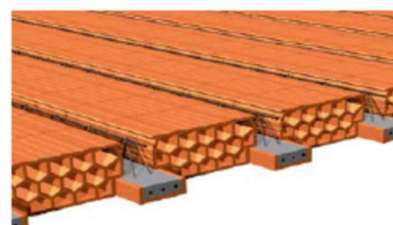


Únosnost stropu pro osovou vzdálenost trámů **625 mm** a beton C 20/25, C 25/30

Délka nosníku [mm]	Max. světlost [mm]	Výška nosníku [mm]	MIAKO 15/62,5 PTH, h=210				MIAKO 19/62,5 PTH, h=250				MIAKO 23/62,5 PTH, h=290			
			beton C 20/25		beton C 25/30		beton C 20/25		beton C 25/30		beton C 20/25		beton C 25/30	
			g_{rd}	g_k	g_{rd}	g_k	g_{rd}	g_k	g_{rd}	g_k	g_{rd}	g_k	g_{rd}	g_k
1750	1500	175	14,53		15,98		16,54		18,16		17,60		19,35	
2000	1750	175	12,03		13,28		13,72		15,13		14,57		16,09	
2250	2000	175	10,12		11,23		11,58		12,82		12,27		13,60	
2500	2250	175	8,62		9,61		9,89		11,00		10,45		11,64	
2750	2500	175	7,39		8,29		8,51		9,52		8,97		10,05	
3000	2750	175	8,03		8,97		9,25		10,31		9,77		10,91	
3250	3000	175	7,05		7,92		8,15		9,13		8,58		9,64	
3500	3250	175	6,21		7,02		7,21		8,11		7,57		8,54	
			14,67		14,81		17,78		18,80		18,88		20,73	
3750	3500	175	5,50		6,17		6,40		7,24		6,70		7,61	
			12,18		12,31		15,58		15,70		17,23		18,96	
4000	3750	175	5,99		6,78		6,98		7,87		7,33		8,29	
			15,14		15,36		17,38		19,04		18,43		20,25	
4250	4000	175	5,37		6,11		6,28		7,12		6,58		7,48	
			13,56		13,77		16,03		17,59		17,01		18,71	
4500	4250	175	5,20		5,93		6,08		6,90		6,36		7,24	
			12,86		13,07		15,64		16,75		16,59		18,26	
4750	4500	175	4,93		5,64		5,78		6,58		6,04		6,90	
			11,85		12,07		15,08		15,52		15,98		17,61	
5000	4750	175	4,74		5,44		5,57		6,35		5,81		6,65	
			10,90	8,06	11,14	8,51	14,16		14,39		15,55		17,15	
5250	5000	175	4,60	*	5,01	*	5,41		6,18		5,65		6,48	
			10,02	6,71	10,27	7,11	13,09		13,34		15,24		16,29	
5500	5250	175	4,19	*	4,58	*	4,95		5,68		5,15		5,94	
			9,36	5,21	9,60	5,55	12,27		12,51		14,30		15,29	
5750	5500	175	3,82	*	4,19	*	4,53		5,23		4,69		5,45	
			8,76	3,98	8,99	4,27	11,52	7,90	11,75	8,38	13,43		14,38	
6000	5750	175	3,52	2,37	3,76	2,58	4,46	*	5,16	*	4,62		5,37	
			8,04	3,24	8,29	3,49	10,67	7,17	10,91	7,61	13,16		13,41	
6250	6000	175	3,20	1,65	3,43	1,83	4,09	*	4,76	*	4,23		4,95	
			7,55	2,35	7,78	2,57	10,04	5,74	10,28	6,12	12,42		12,65	

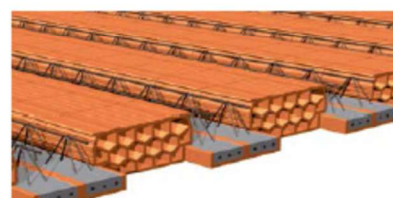
! POZOR ! Změna výšky nosníku.

6500	6250	230					3,74	*	4,39	3,12	3,85	*	4,54	*
							10,34	4,53	10,58	4,86	11,85	8,49	13,01	9,01
6750	6500	230					5,09	2,45	5,23	2,67	3,84	*	4,54	*
							10,74	4,13	11,02	4,44	11,83	7,93	13,14	8,41
7000	6750	230					4,63	2,06	5,82	2,26	3,85	*	4,54	*
							11,18	3,77	11,51	4,06	11,84	7,42	13,15	7,88
7250	7000	230					4,31	1,44	5,10	1,62	3,53	*	4,20	*
							10,09	2,89	10,39	3,15	11,24	6,10	12,51	6,51
7500	7250	230									3,24	*	3,88	*
							9,11	2,15	9,40	2,37	10,68	4,97	11,66	5,33
7750	7500	230									3,07	*	3,70	*
							9,56	1,91	9,90	2,13	10,74	4,66	11,97	5,00
8000	7750	230									2,81	1,98	3,42	2,19
											10,24	3,73	11,22	4,04
8250	8000	230									2,57	1,41	3,16	1,60
											9,76	2,92	10,23	3,19



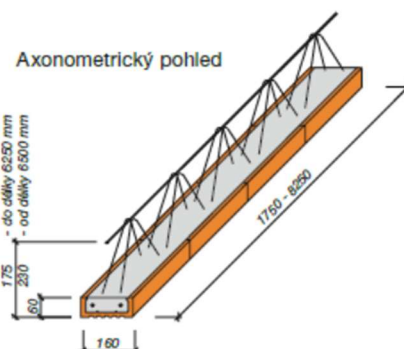
Jednoduchý trám

□ značení v tabulkách únosnosti



Zdvojený trám

□ značení v tabulkách únosnosti



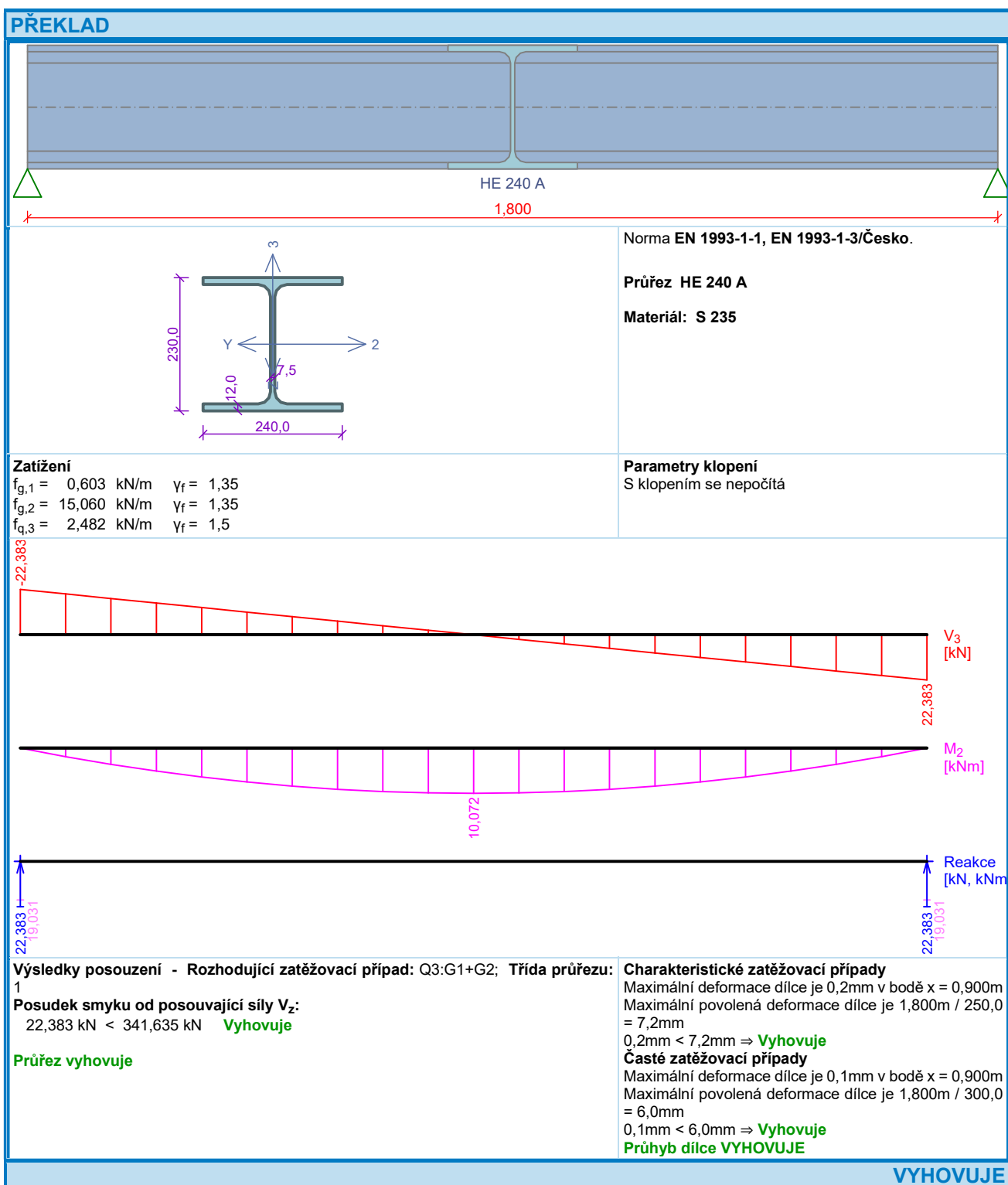
g_k – maximální hodnota charakteristického spojitého rovnoměrného zatížení (bez vlastní tíhy zmonolitněné stropní konstrukce), které je možno na zmonolitněný strop přiložit, aby byla zachována požadovaná spolehlivost konstrukce [kN/m²]

g_{rd} – maximální hodnota návrhového spojitého rovnoměrného zatížení (bez vlastní tíhy zmonolitněné konstrukce), kterou je možno na zmonolitněný strop přiložit, aby byla zachována požadovaná únosnost konstrukce [kN/m²]

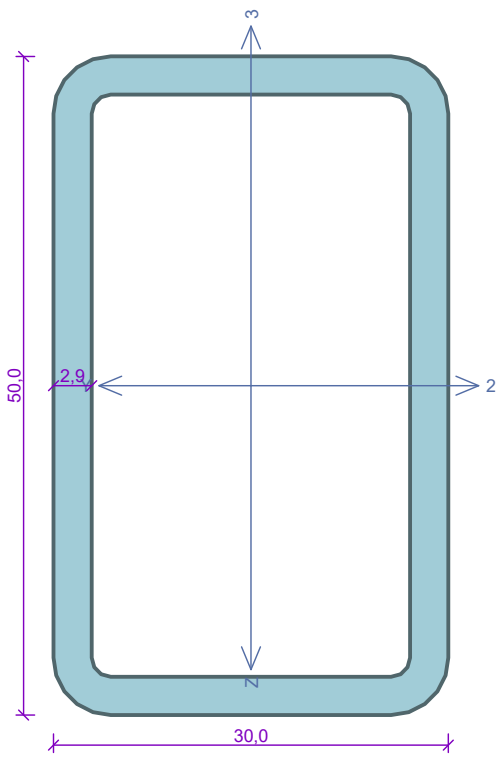
* – rozhoduje mezní stav únosnosti

Pro zajištění minimálního předepsaného krytí, nutné zaměnit KARI síť ručně vázanou výztuží.

4.2 OCELOVÉ PRŮVLAKY



4.3 ZÁBRADLÍ

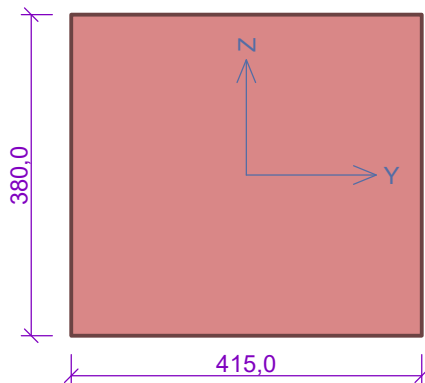
Zábradlí	
	Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-3/Česko. Únosnost průřezu : $Y_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $Y_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $Y_{M2} = 1,250$ Průřez MSH 50 x 30 x 2.9 Průřezová plocha: $A = 4,210E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 15,0 \text{ mm}$ $z_T = 25,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,320E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,800E04 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -5,193E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 3,823E03 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 5,193E03 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -3,823E03 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,274E05 \text{ mm}^4$ Výsečový moment setrvačnosti: $I_\omega = 1,061E06 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 6,579E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,572E03 \text{ mm}^3$ Materiál: S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa
Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = -1,695 \text{ kN}$ $M_y = -0,678 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$	
Parametry vzpěru Délka dílce: 0,800 m $L_z = 0,800 \text{ m}$ $L_y = 0,800 \text{ m}$	
Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $1,695 \text{ kN} < 37,064 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = -0,678 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $M_{y,R} = -1,546 \text{ kNm}$ $0,0 + 0,439 + 0,0 = 0,439 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 68,2 Průřez vyhovuje	
GYHOVUJE	

4.4 ZDĚNÉ PILÍŘE

4.4.1 PILÍŘ - OBVODOVÁ STĚNA U NIKY

Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: POROTHERM 38 EKO+ Profi P8 - WIENERBERGER M10 (T)

Pevnost v tlaku $f_k = 2,37$ MPa

Pevnost ve smyku $f_{vko} = 0,3$ MPa

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,15$ MPa

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,15$ MPa

Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2$

Součinitel dotvarování $\varphi_\infty = 1$

Objemová hmotnost $\rho = 680$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-48,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Hlava
		-50,53	0,00	0,00	0,00	0,00	Střed
		-53,07	0,00	0,00	0,00	0,00	Pata

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $3,500 \times 1,00 = 3,500$ m

Vzpěrná délka Z: $3,500 \times 1,00 = 3,500$ m

Výsledky

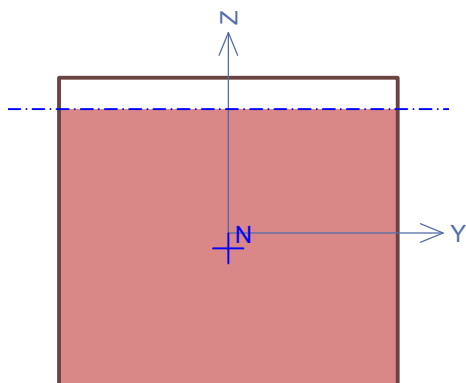
Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Hlava

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 9,211 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Tlak

Plocha tlačeního průřezu

$A_c = 0,142$ m²; $h = 341,9$ mm



$$e_{y,1} = \max(M_{y,1d} / N_{1d} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(0 / 48 + 3,5 / 450; 0,05 \times 0,38) = \max(0,00778; 0,019) = 0,019 \text{ m}$$

$$\Phi_1 = 1 - 2 \times e_{y,1} / t = 1 - 2 \times 0,019 / 0,38 = 0,9$$

$$N_{Rd} = -(\Phi_1 \times b \times t \times f_d) = -(0,9 \times 0,415 \times 0,38 \times 1,185) = -168,2 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = -48,00 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -168,19 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje

Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,304; 0,065 \times 9,224) = \min(0,422; 0,6) = 0,422 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,422 / 2 = 0,211 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,211 \times 0,158 = 33,26 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 33,26 \text{ kN}$$

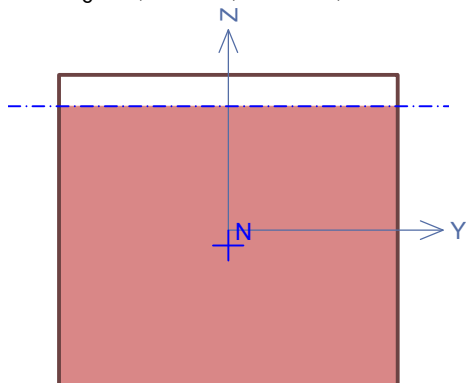
Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje

Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Střed

Tlak

Plocha tlačného průřezu

$$A_c = 0,142 \text{ m}^2; h = 341,9 \text{ mm}$$



$$e_{y,mk} = \max(M_{y,md} / N_{md} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(0 / 50,53 + 3,5 / 450; 0,05 \times 0,38) = \max(0,00778; 0,019) = 0,019 \text{ m}$$

$$A_1 = 1 - 2 \times e_{y,mk} / t = 1 - 2 \times 0,019 / 0,38 = 0,9$$

$$E = K_E \times f_k = 1\,000 \times 2,37 = 2\,370 \text{ MPa}$$

$$\lambda_y = h_{ef} / t_{ef} \times \sqrt{f_k / E} = 3,5 / 0,38 \times \sqrt{2,37 / 2\,370} = 0,291$$

$$u_y = (\lambda_y - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times e_{y,mk} / t) = (0,291 - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times 0,019 / 0,38) = 0,34$$

$$\Phi_{my} = A_1 \times e^{(-u_y^2 / 2)} = 0,9 \times e^{(-0,34^2 / 2)} = 0,849$$

$$\lambda_z = h_{ef} / t_{ef} \times \sqrt{f_k / E} = 3,5 / 0,415 \times \sqrt{2,37 / 2\,370} = 0,267$$

$$u_z = (\lambda_z - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times e_{z,m} / b) = (0,267 - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times 0 / 0,415) = 0,279$$

$$\begin{aligned}\Phi_{mz} &= A_1 \times e^{(-u_z^2 / 2)} = 0,9 \times e^{(-0,279^2 / 2)} = 0,866 \\ \Phi_m &= \min(\Phi_{my}; \Phi_{mz}) = \min(0,849; 0,866) = 0,849 \\ N_{Rd} &= -(\Phi_m \times b \times t \times f_d) = -(0,849 \times 0,415 \times 0,38 \times 1,185) = -158,7 \text{ kN} \\ N_{Ed} &= -50,53 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -158,75 \text{ kN}\end{aligned}$$

Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje

Smyk

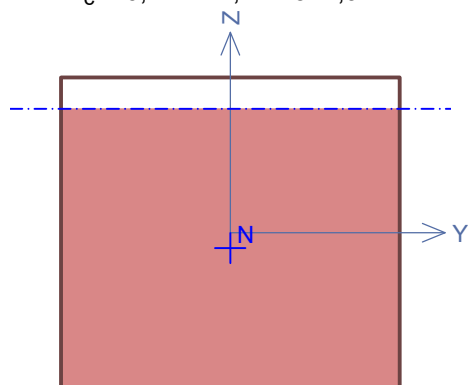
$$\begin{aligned}f_{vk} &= \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,32; 0,065 \times 9,224) = \min(0,428; 0,6) = 0,428 \text{ MPa} \\ f_{vd} &= f_{vk} / \gamma_M = 0,428 / 2 = 0,214 \text{ MPa} \\ V_{Rd} &= f_{vd} \times A = 0,214 \times 0,158 = 33,76 \text{ kN} \\ V_{Ed} &= 0,00 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 33,76 \text{ kN}\end{aligned}$$

Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje

Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Pata

Tlak

Plocha tlačného průřezu
 $A_c = 0,142 \text{ m}^2$; $h = 341,9 \text{ mm}$



$$\begin{aligned}e_{y,2} &= \max(M_{y,2d} / N_{2d} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(0 / 53,07 + 3,5 / 450; 0,05 \times 0,38) = \max(0,00778; 0,019) \\ &= 0,019 \text{ m} \\ \Phi_2 &= 1 - 2 \times e_{y,2} / t = 1 - 2 \times 0,019 / 0,38 = 0,9 \\ N_{Rd} &= -(\Phi_2 \times b \times t \times f_d) = -(0,9 \times 0,415 \times 0,38 \times 1,185) = -168,2 \text{ kN} \\ N_{Ed} &= -53,07 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -168,19 \text{ kN}\end{aligned}$$

Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje

Smyk

$$\begin{aligned}f_{vk} &= \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,337; 0,065 \times 9,224) = \min(0,435; 0,6) = 0,435 \text{ MPa} \\ f_{vd} &= f_{vk} / \gamma_M = 0,435 / 2 = 0,217 \text{ MPa} \\ V_{Rd} &= f_{vd} \times A = 0,217 \times 0,158 = 34,27 \text{ kN} \\ V_{Ed} &= 0,00 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 34,27 \text{ kN}\end{aligned}$$

Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 9,211 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N _{Ed}	M _{Edy}	M _{Edz}	V _{Edz}	V _{Edy}	Posouzení
		N _{Rd}	M _{Rdy}	M _{Rdz}	V _{Rdz}	V _{Rdy}	
		[kN]	[kNm]		[kN]		
1	Zat. případ 1 - Hlava	-48,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-168,19	-	-	33,26	0,00	
	Zat. případ 1 - Střed	-50,53	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-158,75	-	-	33,76	0,00	
	Zat. případ 1 - Pata	-53,07	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-168,19	-	-	34,27	0,00	

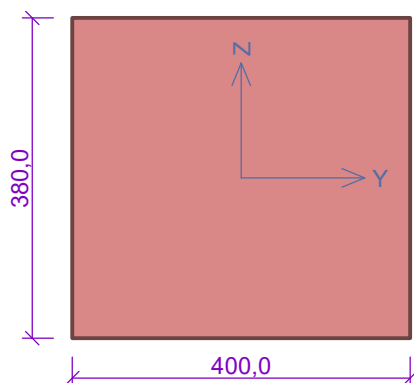
Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

4.4.2 PILÍŘ - STŘEDNÍ NOSNÁ STĚNA U NIKY

Vstupní data

Průřez



Materiál

Název: POROTHERM 38 EKO+ Profi P8 - WIENERBERGER M10 (T)

Pevnost v tlaku $f_k = 2,37$ MPa

Pevnost ve smyku $f_{vko} = 0,3$ MPa

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,15$ MPa

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,15$ MPa

Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2$

Součinitel dotvarování $\phi_\infty = 1$

Objemová hmotnost $\rho = 680$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Hlava
		-42,44	0,00	0,00	0,00	0,00	Střed
		-44,88	0,00	0,00	0,00	0,00	Pata

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $3,500 \times 1,00 = 3,500$ m

Vzpěrná délka Z: $3,500 \times 1,00 = 3,500$ m

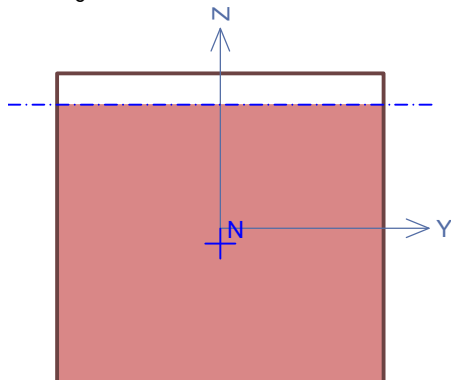
Výsledky

Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Hlava

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 9,211 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Tlak

Plocha tlačného průřezu
 $A_c = 0,137 \text{ m}^2$; $h = 341,9 \text{ mm}$



$$e_{y,1} = \max(M_{y,1d} / N_{1d} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(0 / 40 + 3,5 / 450; 0,05 \times 0,38) = \max(0,00778; 0,019) = 0,019 \text{ m}$$

$$\Phi_1 = 1 - 2 \times e_{y,1} / t = 1 - 2 \times 0,019 / 0,38 = 0,9$$

$$N_{Rd} = -(\Phi_1 \times b \times t \times f_d) = -(0,9 \times 0,4 \times 0,38 \times 1,185) = -162,1 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = -40,00 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -162,11 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje

Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,263; 0,065 \times 9,224) = \min(0,405; 0,6) = 0,405 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,405 / 2 = 0,203 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,203 \times 0,152 = 30,8 \text{ kN}$$

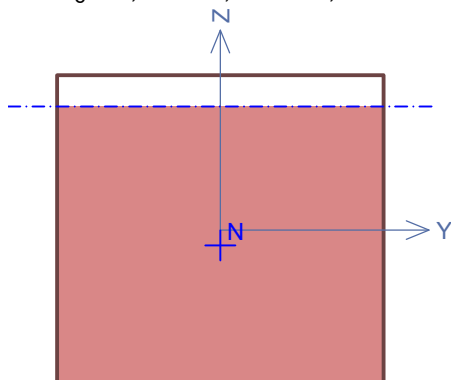
$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 30,80 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje

Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Střed

Tlak

Plocha tlačného průřezu
 $A_c = 0,137 \text{ m}^2$; $h = 341,9 \text{ mm}$



$$e_{y,mk} = \max(M_{y,md} / N_{md} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(0 / 42,44 + 3,5 / 450; 0,05 \times 0,38) = \max(0,00778; 0,019) = 0,019 \text{ m}$$

$$A_1 = 1 - 2 \times e_{y,mk} / t = 1 - 2 \times 0,019 / 0,38 = 0,9$$

$$E = K_E \times f_k = 1\,000 \times 2,37 = 2\,370 \text{ MPa}$$

$$\lambda_y = h_{ef} / t_{ef} \times \sqrt{(f_k / E)} = 3,5 / 0,38 \times \sqrt{(2,37 / 2\,370)} = 0,291$$

$$u_y = (\lambda_y - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times e_{y,mk} / t) = (0,291 - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times 0,019 / 0,38) = 0,34$$

$$\begin{aligned}\Phi_{my} &= A_1 \times e^{(-u_y^2 / 2)} = 0,9 \times e^{(-0,342^2 / 2)} = 0,849 \\ \lambda_z &= h_{ef} / t_{ef} \times \sqrt{(f_k / E)} = 3,5 / 0,4 \times \sqrt{(2,37 / 2370)} = 0,277 \\ u_z &= (\lambda_z - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times e_{z,m} / b) = (0,277 - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times 0 / 0,4) = 0,293 \\ \Phi_{mz} &= A_1 \times e^{(-u_z^2 / 2)} = 0,9 \times e^{(-0,293^2 / 2)} = 0,862 \\ \Phi_m &= \min(\Phi_{my}; \Phi_{mz}) = \min(0,849; 0,862) = 0,849 \\ N_{Rd} &= -(\Phi_m \times b \times t \times f_d) = -(0,849 \times 0,4 \times 0,38 \times 1,185) = -153 \text{ kN} \\ N_{Ed} &= -42,44 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -153,01 \text{ kN}\end{aligned}$$

Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje

Smyk

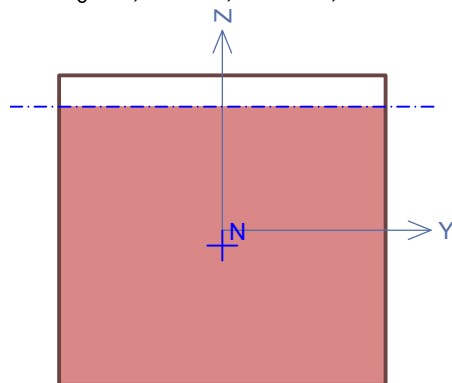
$$\begin{aligned}f_{vk} &= \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,279; 0,065 \times 9,224) = \min(0,412; 0,6) = 0,412 \text{ MPa} \\ f_{vd} &= f_{vk} / \gamma_M = 0,412 / 2 = 0,206 \text{ MPa} \\ V_{Rd} &= f_{vd} \times A = 0,206 \times 0,152 = 31,29 \text{ kN} \\ V_{Ed} &= 0,00 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 31,29 \text{ kN}\end{aligned}$$

Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje

Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Pata

Tlak

Plocha tlačného průřezu
 $A_c = 0,137 \text{ m}^2$; $h = 341,9 \text{ mm}$



$$\begin{aligned}e_{y,2} &= \max(M_{y,2d} / N_{2d} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(0 / 44,88 + 3,5 / 450; 0,05 \times 0,38) = \max(0,00778; 0,019) \\ &= 0,019 \text{ m} \\ \Phi_2 &= 1 - 2 \times e_{y,2} / t = 1 - 2 \times 0,019 / 0,38 = 0,9 \\ N_{Rd} &= -(\Phi_2 \times b \times t \times f_d) = -(0,9 \times 0,4 \times 0,38 \times 1,185) = -162,1 \text{ kN} \\ N_{Ed} &= -44,88 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -162,11 \text{ kN}\end{aligned}$$

Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje

Smyk

$$\begin{aligned}f_{vk} &= \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,295; 0,065 \times 9,224) = \min(0,418; 0,6) = 0,418 \text{ MPa} \\ f_{vd} &= f_{vk} / \gamma_M = 0,418 / 2 = 0,209 \text{ MPa} \\ V_{Rd} &= f_{vd} \times A = 0,209 \times 0,152 = 31,78 \text{ kN} \\ V_{Ed} &= 0,00 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 31,78 \text{ kN}\end{aligned}$$

Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 9,211 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N _{Ed}	M _{Edy}	M _{Edz}	V _{Edz}	V _{Edy}	Posouzení
		N _{Rd}	M _{Rdy}	M _{Rdz}	V _{Rdz}	V _{Rdy}	
		[kN]	[kNm]		[kN]		
1	Zat. případ 1 - Hlava	-40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-162,11	-	-	30,80	0,00	
	Zat. případ 1 - Střed	-42,44	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-153,01	-	-	31,29	0,00	
	Zat. případ 1 - Pata	-44,88	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-162,11	-	-	31,78	0,00	

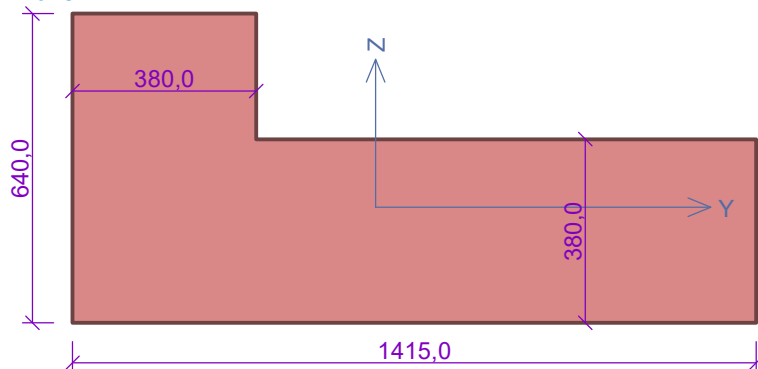
Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

4.4.3 PILÍŘ - POD OCELOVÝM NOSNÍKEM

Vstupní data

Průřez



Material

Název: POROTHERM 38 EKO+ Profi P8 - WIENERBERGER M10 (T)

Pevnost v tlaku $f_k = 2,37 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku $f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy $f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy $f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$

Dílčí součinitel materiálu $\gamma_M = 2$

Součinitel dotvarování $\varphi_\infty = 1$

Objemová hmotnost $\rho = 680$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-87,00	10,00	-10,00	0,00	0,00	Hlava
		-97,23	5,00	-5,00	0,00	0,00	Střed
		-107,45	0,00	0,00	0,00	0,00	Pata

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y: $3,500 \times 1,00 = 3,500\text{m}$

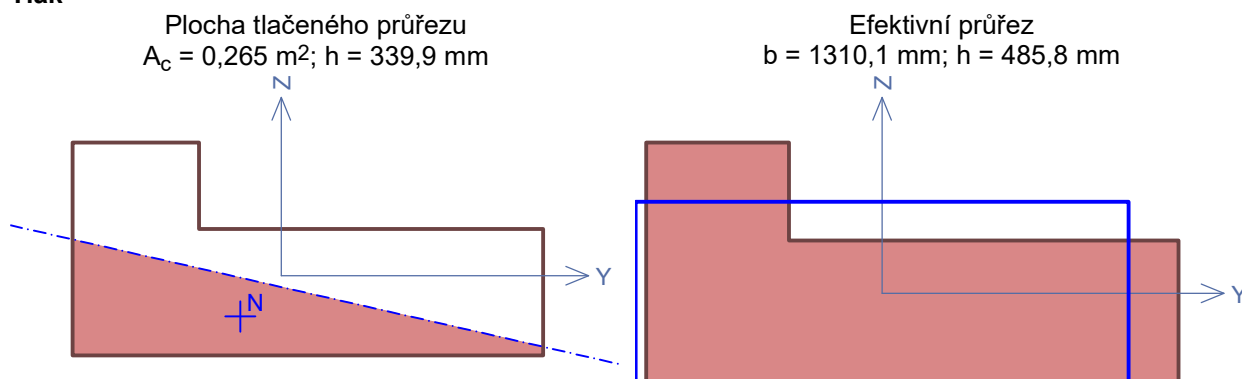
Vzpěrná délka Z: $3,500 \times 1,00 = 3,500\text{m}$

Výsledky

Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Hlava

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 7,204 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Tlak



$$e_{y,1} = \max(M_{y,1d} / N_{1d} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(10 / 87 + 3,5 / 450; 0,05 \times 0,486) = \max(0,123; 0,0243) = 0,123 \text{ m}$$

$$e_{z,1} = \max(M_{z,1d} / N_{1d} + h_{ef} / 450; 0,05 \times b) = \max(10 / 87 + 3,5 / 450; 0,05 \times 1,31) = \max(0,123; 0,0655) = 0,123 \text{ m}$$

$$N_{Rd} = -(A_c \times f_d) = -(0,265 \times 1,185) = -314,3 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = -87,00 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -314,26 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje

Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,137; 0,065 \times 9,224) = \min(0,355; 0,6) = 0,355 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,355 / 2 = 0,177 \text{ MPa}$$

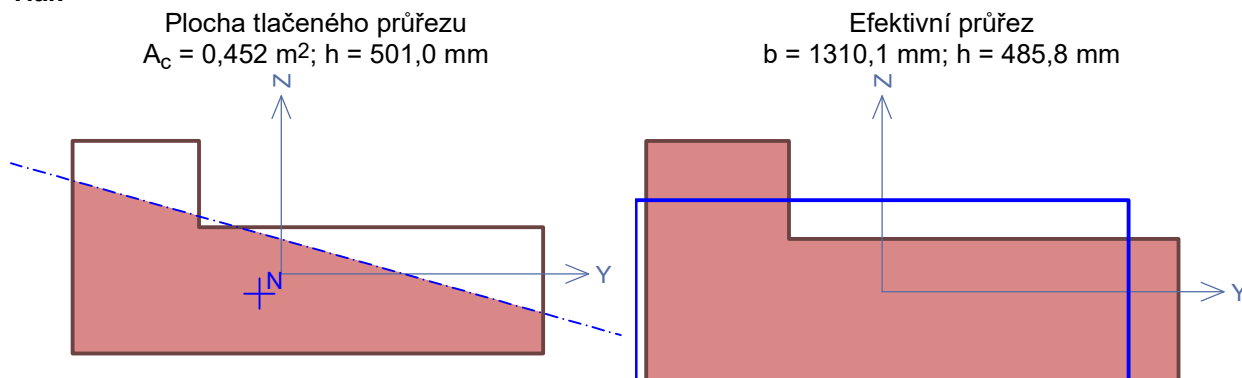
$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,177 \times 0,525 = 93,06 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 93,06 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje

Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Střed

Tlak



$$E = K_E \times f_k = 1\,000 \times 2,37 = 2\,370 \text{ MPa}$$

$$\lambda_y = h_{ef} / t_{ef} \times \sqrt{(f_k / E)} = 3,5 / 0,486 \times \sqrt{(2,37 / 2\,370)} = 0,228$$

$$e_{y,mk} = \max(M_{y,md} / N_{md} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(5 / 97,23 + 3,5 / 450; 0,05 \times 0,486) = \max(0,0592; 0,0243) = 0,0592 \text{ m}$$

$$u_y = (\lambda_y - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times e_{y,mk} / t) = (0,228 - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times 0,0592 / 0,486) = 0,281$$

$$\Phi_{my} = e^{(-u_y^2 / 2)} = e^{(-0,281^2 / 2)} = 0,961$$

$$\lambda_z = h_{ef} / t_{ef} \times \sqrt{(f_k / E)} = 3,5 / 1,31 \times \sqrt{(2,37 / 2\,370)} = 0,0845$$

$$e_{z,mk} = \max(M_{z,md} / N_{md} + h_{ef} / 450; 0,05 \times b) = \max(5 / 97,23 + 3,5 / 450; 0,05 \times 1,31) = \max(0,0592; 0,0655) = 0,0655 \text{ m}$$

$$u_z = (\lambda_z - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times e_{z,mk} / b) = (0,0845 - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times 0,0655 / 1,31) = 0,032$$

$$\Phi_{mz} = e^{(-u_z^2 / 2)} = e^{(-0,032^2 / 2)} = 0,999$$

$$\Phi_m = \min(\Phi_{my}; \Phi_{mz}) = \min(0,961; 0,999) = 0,961$$

$$N_{Rd} = -(A_c \times \Phi_m \times f_d) = -(0,452 \times 0,961 \times 1,185) = -515,3 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = -97,23 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -515,35 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje

Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,153; 0,065 \times 9,224) = \min(0,361; 0,6) = 0,361 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,361 / 2 = 0,181 \text{ MPa}$$

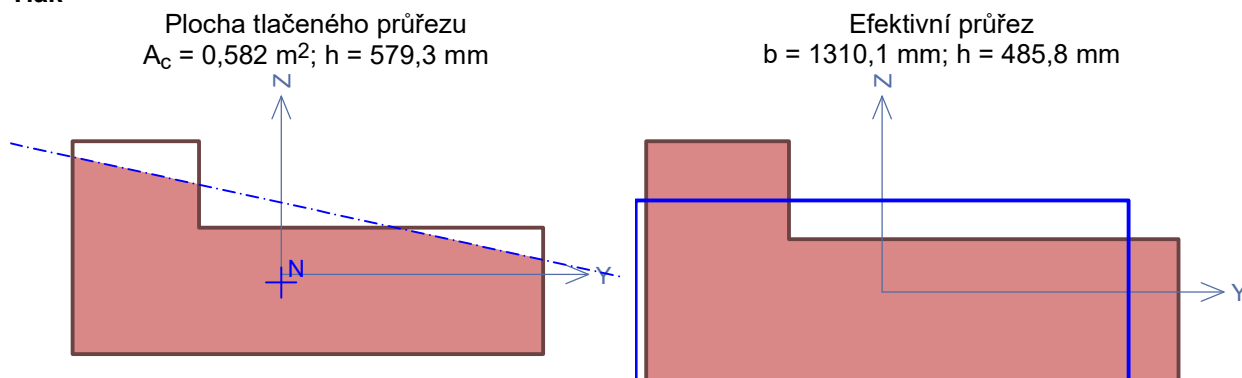
$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,181 \times 0,636 = 114,8 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 114,81 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje

Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Pata

Tlak



$$e_{y,2} = \max(M_{y,2d} / N_{2d} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(0 / 107,5 + 3,5 / 450; 0,05 \times 0,486) = \max(0,00778; 0,0243) = 0,0243 \text{ m}$$

$$N_{Rd} = -(A_c \times f_d) = -(0,582 \times 1,185) = -689,1 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = -107,45 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -689,11 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje

Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,169; 0,065 \times 9,224) = \min(0,368; 0,6) = 0,368 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,368 / 2 = 0,184 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,184 \times 0,637 = 117 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 116,97 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 7,204 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Výpočet vzpěru jiného než obdélníkového pilíře je pouze orientační.

č.	Název	N _{Ed}	M _{Edy}	M _{Edz}	V _{Edz}	V _{Edy}	Posouzení
		N _{Rd}	M _{Rdy}	M _{Rdz}	V _{Rdz}	V _{Rdy}	
		[kN]	[kNm]		[kN]		
1	Zat. případ 1 - Hlava	-87,00	10,00	-10,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-314,26	-	-	93,06	0,00	
	Zat. případ 1 - Střed	-97,23	5,00	-5,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-515,35	-	-	114,81	0,00	
	Zat. případ 1 - Pata	-107,45	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-689,11	-	-	116,97	0,00	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje

4.4.4 PILÍŘ - STŘEDNÍ NOSNÁ STĚNA SPOJOVACÍ CHODBY

<

4.4.5 PILÍŘ - OBVODOVÁ NOSNÁ STĚNA SPOJOVACÍ CHODBY

Pilíř – obvodová stěna spojovací chodby

The diagram shows a rectangular pier with a height of 380,0 and a width of 500,0. A coordinate system is centered on the pier, with the Z-axis pointing upwards and the Y-axis pointing to the right.

Materiál

Název:	POROTHERM 38 EKO+ Profi P8 - WIENERBERGER M10 (T)
Pevnost v tlaku	$f_k = 2,37 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku	$f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M = 2$
Součinitel dotvarování	$\varphi_{\infty} = 1$
Objemová hmotnost	$\rho = 680$

Vzpěr

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os
Vzpěrná délka Y: $3,000 \times 1,00 = 3,000\text{m}$
Vzpěrná délka Z: $3,000 \times 1,00 = 3,000\text{m}$

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 7,895 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Edz}	V_{Edy}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	M_{Rdz}	V_{Rdz}	V_{Rdy}	
		[kN]	[kNm]		[kN]		
1	Zat. případ 1 - Hlava	-28,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-202,63	-	-	34,10	0,00	
	Zat. případ 1 - Střed	-30,62	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-194,96	-	-	34,62	0,00	
	Zat. případ 1 - Pata	-33,23	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-202,63	-	-	35,15	0,00	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

Vyhovuje

4.5 ZÁKLADY

Obvodový základový pas		- šířka: 0,6 m			
Popis	g_k [kN/m ²]	ZŠ/ZV [m]	g_k [kN/m]	γ [-]	g_d [kN/m]
Atika	2,83	1	2,8	1,3	3,7
Užitné zatížení kat. H	0,75	3,1	2,3	1,3	3,0
Skladba střešní plášť	1,30	3,1	4,0	1	4,0
VI. Tíha stropu	3,24	3,1	10,0	1	10,0
Nosná stěna 1.NP	3,28	3,5	11,5	1	11,5
Užitné 1.NP - kat. C	3,00	3,1	9,3	1,3	12,1
Skladba podlahy 1.NP	2,10	3,1	6,5	1	6,5
ŽB deska na terénu	3,75	3,1	11,6	1	11,6
Vlastní tíha tvárnic ztrac. bed.	6,90	1	6,9	1	6,9
Tíha základového pasu zahrnuta v posudku	15,00	1	15,0	1	15,0
Liniové zatížení [kN/m]			80,0		84,4

napětí v základové spáře

Rd= 140,63 kPa < 150 kPa

Vnitřní základový pas		- šířka: 0,6 m			
Popis	g_k [kN/m ²]	ZŠ/ZV [m]	g_k [kN/m]	γ [-]	g_d [kN/m]
Atika	2,83	1	2,8	1,3	3,7
Užitné zatížení kat. H	0,75	3,71	2,8	1,3	3,6
Skladba střešní plášť	1,30	3,71	4,8	1	4,8
VI. Tíha stropu	3,24	3,71	12,0	1	12,0
Nosná stěna 1.NP	3,28	3,5	11,5	1	11,5
Užitné 1.NP - kat. C	3,00	3,71	11,1	1,3	14,5
Skladba podlahy 1.NP	2,10	3,71	7,8	1	7,8
ŽB deska na terénu	3,75	3,71	13,9	1	13,9
Vlastní tíha tvárnic ztrac. bed.	6,90	0,75	5,2	1	5,2
Tíha základového pasu zahrnuta v posudku	15,00	0,75	11,3	1	11,3
Liniové zatížení [kN/m]			80,4		84,5

napětí v základové spáře

$R_d = 140,90 \text{ kPa} < 150 \text{ kPa}$

4.6 ZÁVĚR

Předmětem stavebně-konstrukčního řešení mezi objekty je návrh konstrukce spojovacího krčku v Domově sv. Václava na adrese Lázeňská 61, Brandýs nad Labem – Stará Boleslav. Krček propojuje stávající objekty SO01 a SO03. Objekt má jedno nadzemní podlaží s plochou střechou a exteriérové schodiště.

Stěny objektu jsou vyzdívané z keramických tvárnic. Stropní konstrukce tvoří prefamonolitický keramický strop z keramických trámů a vložek.

Stěny objektu jsou vyzdívané z keramických tvárnic. Stropní konstrukce tvoří prefamonolitický keramický strop z keramických trámů a vložek.

Základovou spáru musí převzít odpovědný geolog, který zhodnotí její stav a únosnost zeminy, která musí být větší než uvažovaná tabulková únosnost zeminy 150 kPa. V případě nižší únosnosti zeminy je nutné prohloubit základové konstrukce do takové hloubky, kde bude dostatečně únosné podloží.

Založení železobetonové desky bude provedeno na zhuťném násypu s požadavkem hutnění maximálně po vrstvách 200 mm - pojezdová zkouška, zhuťnění 4 pojezdy vibračního válce VV 170, měření modulu deformace dle ČSN 72 1006, musí být dodrženo konečné kritérium $e_{def,2} \min 40 \text{ MPa}$ a $e_{def,2}/e_{def,1} \max 2,2$.

Praze 11/2025

Vypracovali:

Ing. Klára Hobzová
Ing. Radim Hainc



Karel Mikeš

Ing. Karel Mikeš, Ph.D.

Autorizovaný inženýr pro obory statika a dynamika staveb a pozemní stavby