OBJEDNATEL : **KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ** PIVOVARSKÉ NÁMĚSTÍ 1245 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ			
VEDOUCÍ PROJEKTANT	ING. DAVID KANIA		KANIA, a.s. Špálova 80/9, 702 00 Ostrava - Přívoz tel : 596 243 487 e-mail : info@kania-ostrava.cz
ZODP. PROJEKTANT	ING. ZDENĚK KUBÁNEK		
VYPRACOVAL	ING. ZDENĚK KUBÁNEK		
KONTROLOVAL	ING. DAVID KANIA		
KRAJ: KRÁLOVEHRADECKÝ KRAJ	STAV. ÚŘAD: RYCHNOV NAD KNĚŽNOU		

NÁZEV AKCE: **MODERNIZACE VYŠŠÍ ODBORNÉ ŠKOLY A STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÉ ŠKOLY, RYCHNOV NAD KNĚŽNOU, U STADIONU 1166 – ZPRACOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE A ZAJIŠTĚNÍ VÝKONU AUTORSKÉHO DOZORU** **-** **AREÁL SOU NA JAMÁCH**		STUPEŇ	DPS
		DATUM	01/2016
		FORMÁT/POČET STR.	A4/27
		MĚŘÍTKO	-

NÁZEV OBJEKTU: **SO 02 - OBJEKT ADMINISTRATIVY A DÍLEN**	ČÁST: **STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**	Č. ZAK	15037	ČÍSLO SOUPR.	
		SOUBOR	DOC		

NÁZEV PŘÍLOHY: **STATICKÝ VÝPOČET**	Č. PŘÍLOHY : **15037-DPS-D.1.2-SO 02-02**

Obsah

a) **úvod** 3

b) **podklady** 3

c) **popis konstrukce** 4

d) **údaje o materiálech a technologiích** 4

e) **rekapitulace zatížení** 4

f) **podlahy v dílenské části** 5

g) **nové otvory ve stávajících stěnách** 5

h) **otvory ve střešní konstrukci** 6

i) **kotvení hydroizolace střechy** 12

j) **ocelová konstrukce a základ přístřešku** 14

a) úvod

Předmětem statického výpočtu jsou stavební úpravy stávající školní budovy v areálu SOU Na Jamách.
Ze statického hlediska jsou posouzeny následující úpravy:

- podlahy v dílenské části
- nové otvory ve stávajících stěnách
- otvory ve střešní konstrukci
- kotvení zateplovacího systému fasády
- kotvení hydroizolace střechy
- ocelová konstrukce a základ přístřešku

→ posouzení stability konstrukce

Podmínky stability konstrukce jako celku a jednotlivých konstrukčních prvků pro mezní stavy překlopení, posunutí a nadzdvižení jsou s rezervou splněny.

→ stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení

Rozměry hlavních prvků nosné konstrukce jsou navrženy na základě statického výpočtu.

→ návrhová životnost stavby

podle tab. 2.1(CZ) ČSN EN 1990 je stavba zařazena do kategorie návrhové životnosti 4 (informativní návrhová životnost 50 let)

→ hodnoty zatížení a parametry spolehlivosti

Stavba je podle ČSN EN 1990 kapitoly B.3 – Diferenciace spolehlivosti zatříděna do třídy následků CC2, třídy spolehlivosti RC2 – z toho plyne hodnota součinitele K_{Fl} = 1,0, podle kapitoly B.5 - Kontrola během provádění – je zařazena do úrovně kontroly IL2.

b) podklady

Projektové podklady

(1) dokumentace KANIA a.s., architektonicko-stavební řešení, 12/2015
(2) Weber – návrh kotvení ETICS v souladu s ČSN 73 2902, rádce 2015, www.weber.cz
(3) POROTHERM - Podklad pro navrhování, 13. vydání

Eurokódy

ČSN ISO 13822 (73 0038)	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
ČSN EN 1990 (73 0002)	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1 (73 1201)	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1997-1 (73 1000)	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
ČSN 73 2902	Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) – Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem

SW:

- kalkulátor pro stanovení počtu hmoždinek EJOT v ETICS pomocí zjednodušeného návrhu, © 2011 Cech pro zateplování budov ČR
- SCIA ESA PT 2006 (SCIA CZ, s.r.o., Thakurova 3, 160 00 Praha 6)

c) popis konstrukce

Nosnou konstrukci objektů A a B tvoří železobetonový skelet se skrytými průvlaky. Obvodový plášť je podle původní projektové dokumentace vyzdívaný z plynosilikátových bloků popřípadě z cihel CD-INA. Nosnou konstrukci objektu C tvoří nosné stěny vyzdívané z plynosilikátových bloků popřípadě z cihel CD-INA.

Založení nosné konstrukce skeletového systému je řešeno podle původní projektové dokumentace na základových patkách. Obvodové nenosné stěny jsou založeny na základových prazích. Nosné stěny jsou založeny na základových pasech.

d) údaje o materiálech a technologiích

beton:	C20/25 monolit
výztuž:	B500
ocel:	S235
dřevo:	C24
zdivo:	pórobeton

e) rekapitulace zatížení

zatěžovací stavy

→ stálé a dlouhodobé zatížení: objemové hmotnosti jsou určeny podle přílohy A - ČSN EN 1991-1-1 a podle údajů výrobců

→ proměnné – užitné: shromažďovací plocha kategorie C1, charakteristická hodnota rovnoměrného užitného zatížení podle tabulky 6.2(CZ) ČSN EN 1991-1-1

→ proměnné – zatížení sněhem podle ČSN EN 1991-1-3: 2005/Z1:2006, sněhová oblast III

→ proměnné – zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4, větrová oblast II

součinitele zatížení

→ součinitel zatížení pro zatížení stálé: $\gamma_G = 1{,}35$

→ redukční součinitel stálého zatížení: $\xi = 0{,}85$

→ součinitel zatížení pro zatížení proměnné: $\gamma_Q = 1{,}50$

→ užitné zatížení – kategorie C
součinitel pro kombinační zatížení (pro MS únosnosti): $\psi_0 = 0{,}7$
součinitel pro kvazistálé zatížení (pro MS použitelnosti): $\psi_2 = 0{,}6$

→ zatížení sněhem
součinitel pro kombinační zatížení (pro MS únosnosti): $\psi_0 = 0{,}5$
součinitel pro kvazistálé zatížení (pro MS použitelnosti): $\psi_2 = 0$

→ zatížení větrem
součinitel pro kombinační zatížení (pro MS únosnosti): $\psi_0 = 0{,}6$
součinitel pro kvazistálé zatížení (pro MS použitelnosti): $\psi_2 = 0$

kombinace pro MS únosnosti:

→ Kombinace zatížení pro návrhovou situaci STR/GEO se stanoví jako rozhodující z dvojice výrazů (6.10a) a (6.10.b) podle tab. A.1.1(B)(CZ)-1 ČSN EN 1990.

kombinace pro MS použitelnosti:

→ uvažuje se kvazistálá kombinace zatížení s dílčími součiniteli zatížení $\gamma_G = 1{,}0$, $\gamma_Q = 1{,}0$ a součiniteli kombinačního zatížení ψ_2 podle typu zatížení dle tab. A1.1 ČSN EN 1990.

f) podlahy v dílenské části

učebna, sklad, truhlárna

<u>návrh podlahy:</u>

Původní betonová podlaha se vyboura a je navržena nová podlaha v následující skladbě:

- železobetonová podlaha C20/25 tl 200 mm, dilatace max. 6,0 x 6,0 m, výztuž sítěmi 8,0/150-8,0/150 na obou površích
- tepelná izolace XPS 500 SF tl 80 mm
- hydroizolace asf. pásy
- podkladní beton tl 100 mm
- hutněný podsyp tl. 300 mm, E_{def} = 30 MPa, $E_{def,2}$ / $E_{def,1}$ max. 2,5
- rostlý terén

g) nové otvory ve stávajících stěnách

jedná se o výplňové zdivo železobetonového skeletu, překlady jsou navrženy konstrukčně

<u>překlad nad novým oknem š. 900 mm ve stěně WC tl. 400 mm</u>

vyhoví 2x U80

<u>překlad nad novým otvorem š. 1000 mm ve stěně jídelny tl. 370 mm</u>

vyhoví 2x U80

<u>překlady nad novými okny š. 1200 mm ve stěně šatny tl. 300 mm</u>

vyhoví 2x U80

<u>překlady nad vraty š. 2700 mm do skladů</u>

otvory v nových stěnách PTH tl. 300 mm. Stropní konstrukci skladu tvoří stávající žb. panely na rozpon cca 8 m, panely jsou uloženy na stávajících stěnách a nebudou zatěžovat nové zdivo. Výška zdiva nad otvory je 1,25 m po spodní líc stropní konstrukce.

q_d = 1,35 . 1,25 . 2,80 = 4,7 kN/m

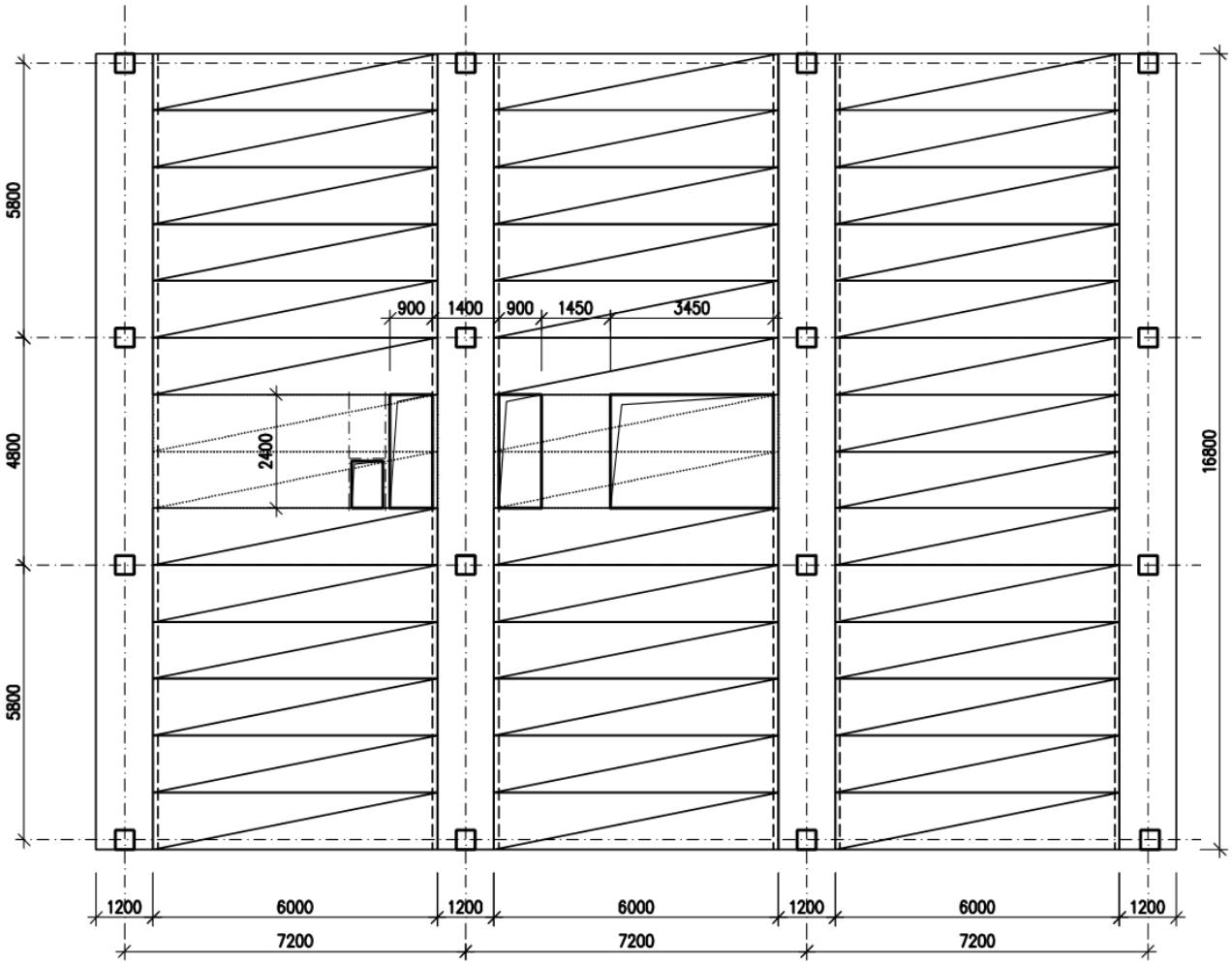
Vyhoví systémové překlady 4x PTH 7-325, $q_{d,max}$ = 22,8 kN/m, podle (3)

alt. 2x U120

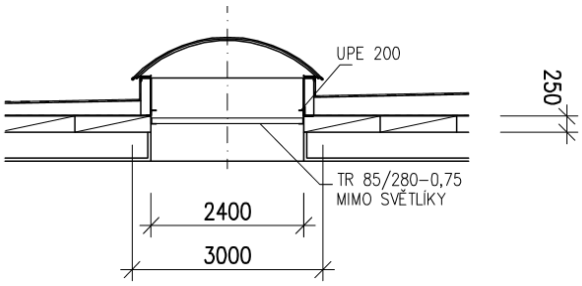
h) otvory ve střešní konstrukci

schéma

půdorys



příčný řez světlíkem



Původní dokumentace stavby není k dispozici. Ze zaměření lze vyvodit, že se jedná o železobetonový typový prefabrikovaný skelet S1.1 se skrytými průvlaky šířky 1400 mm (1200 mm + ozuby pro uložení panelů 100 mm). Tento předpoklad bude ověřen po odkrytí střešní konstrukce. V případě zjištění jiných skutečností bude návrh upraven.

Otvory pro světlíky a pro průchod VZT potrubí budou vytvořeny odstraněním dvou stropních panelů ve dvou polích skeletu. Střešní konstrukce vedle světlíků bude vytvořena trapézovým plechem uloženým na ocelových nosnících. Nosníky budou uloženy vedle stropních panelů na ozubech průvlaků.

zatížení

→ stálé zatížení - nosné konstrukce

konstrukce	tl (mm)	γ (kN/m^3)	g_k (kN/m^2)
trapezový plech			**0,08**

→ stálé zatížení - nenosné konstrukce

konstrukce	tl (mm)	γ (kN/m^3)	g_k (kN/m^2)
hydroizolace - měkčené PVC			0,05
miner. vata	300	1,0	0,30
SDK + rošt			0,30
celkem			**0,65**

→ proměnné - zatížení sněhem podle ČSN EN 1991-1-3: 2005/Z1:2006

místo stavby		Rychnov nad Kněžnou		
sněhová oblast podle mapy sněhových oblastí		III		
charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi	s_k =	1,11	kN/m^2	
typ krajiny		normální		tab. 5.1
součinitel expozice	C_e =	1,0		
tepelná prostupnost střechy		běžná		
tepelný součinitel	C_t =	1,0		5.2(8)
tvar střechy		plochá		
překážky proti sklouzávání sněhu		nejsou		
úhel sklonu střechy	α =	0	°	
tvarový součinitel podle tab. 5.2	μ_1 =	0,80		tab. 5.2
tvarový součinitel s ohledem na překážky	μ_1 =	0,80		tab. 5.2
charakteristická hodnota zatížení sněhem	s =	$\mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$		5.1
na 1 m^2 půdorysu střechy	s =	**0,89**	**kN/m^2**	

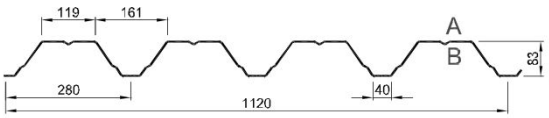
zatížení je určeno podle mapy zatížení sněhem na zemi – ČHMÚ, www.snehovamapa.cz

→ návrhová kombinace - MS únosnosti (STR)

charakteristická hodnota zatížení			součinitele zatížení		součinitele kombinace		návrhová kombinace zatížení	
(kN/m^2)			γ_G	γ_Q	ξ	ψ_0	B (6.10a)	B (6.10b)
stálé	nosné k.	0,08	1,35		0,85		0,11	0,09
	nenosné k.	0,65	1,35		0,85		0,88	0,75
proměnné	sníh	0,89		1,5		0,5	0,67	1,34
kombinace celkem		1,62					1,65	**2,17**

posouzení trapezového plechu

TR 85/280 pozitivní



KOVOVÉ PROFILY

dle ČSN EN 1993-1-3: 2010 γ_{M0} = 1,00 Deformace = **L/200**

Přípustné rovnoměrné zatížení [kN/m²]

t_N [mm]	g [kg/m²]		Rozpětí [m] 2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00
0,75	8,04	q_{d1}	11,18	8,83	7,16	5,91	4,97	4,23	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,14	1,06	0,98	0,91
		q_{d2}	5,46	4,85	4,37	3,97	3,64	3,36	3,12	2,91	2,73	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,14	1,06	0,98	0,91
		q_k	*8,59*	*6,03*	*4,40*	*3,30*	*2,54*	*2,00*	*1,60*	*1,30*	*1,07*	*0,90*	*0,75*	*0,64*	*0,55*	*0,47*	*0,41*	*0,36*	*0,32*	*0,28*	*0,25*	*0,22*	*0,20*

pro rozpon 2,4 m vyhoví tl. 0,75 mm, q_{d2} = 4,37 kN/m^2

otvor VZT lemovat UPE 120

posouzení nosníků

světlé rozpětí	l_s =	5,80	m	
teoretické rozpětí překladu	l_0 =	1,05 . l_s		
	l_0 =	6,00	m	
charakteristické zatížení	q^k =	1,94	kN/m	
návrhové zatížení	q^d =	2,61	kN/m	
navržen nosník		**UPE 200**		
průřezový modul	W_x =	154,0	cm^3	
moment setrvačnosti	J_x =	1540,0	cm^4	
hmotnost	g =	18,5	kg/m	γ_f = 1,35
charakteristické zatížení vlastní tíhou	g^k =	0,19	kN/m	
návrhové zatížení vlastní tíhou	g^d =	0,25	kN/m	

posouzení - ohyb

návrhový ohybový moment	M_D =	1/8 . p^d . l_0^2		
	M_D =	12,87	kNm	
napětí v průřezu	σ =	M_{max} / W_x		
	σ =	**83,6**	**MPa**	**< 235 MPa**

posouzení - uložení

délka uložení	a =	100	mm	
šířka nosníku	b_n =	76	mm	
reakce	R =	0,5 . p^d . l_0		
	R =	8,58	kN	
napětí v uložení	σ_u =	R_{max} / a . b_n		
	σ_u =	**1,13**	**MPa**	
posouzení - průhyb	f =	5 . l_0^4 . p^k / 384 . E . J_x		
	f_{lim} =	1/500 . l_s		
	f_{lim} =	11,6	mm	
	f =	**11,1**	**mm**	**< f_{lim}**

alternativně lze uložit trapezové plechy přímo na stropní panely

Podle obecně dostupných informací o typových skeletech S1.1 je dovolené zatížení při rozměru modulu 6,0 x 7,2 m - q_{dov} = 4,80 kN/m^2 (charakteristické zatížení)

Po odstranění dvou střešních panelů budou panely vedle otvoru přenášet dvojnásobné zatížení tíhou vrstev střešního pláště a sněhu + zatížení trapezovým plechem vedle světlíku. (tíha světlíku srovnatelná s tíhou střešního pláště, předpokládá se rychlé odtávání sněhu na oblouku světlíku). Spolupůsobení dalších panelů se neuvažuje. Zatížení okraje panelu se projeví zvýšením momentu na okraji panelu o 10%.

aktuální q_k = 1,1 . (2 . 1,62 - 0,08) = 3,48 kN/m^2 < q_{dov}

i) kotvení zateplovacího systému fasády

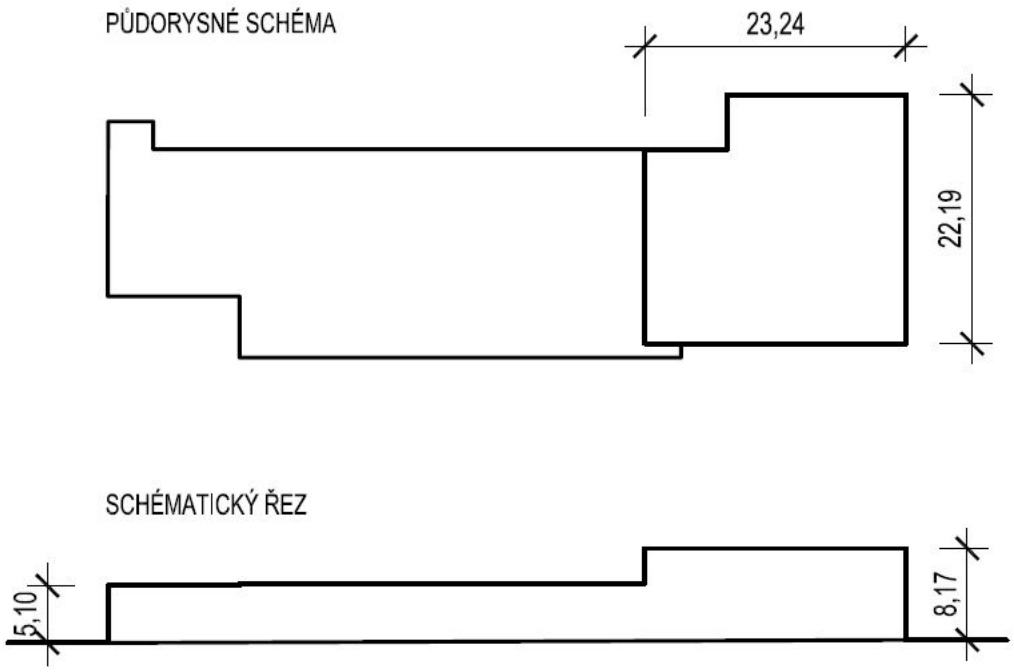
KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM TL 120 mm

- OPRAVA VNITŘNÍ POVRCHOVÉ ÚPRAVY KONSTRUKCE VIZ TABULKA MÍSTNOSTÍ
- NOSNÁ KONSTRUKCE (DUTÁ MÍSTA ODLUČENÁ A DOPLNĚNÁ JÁDROVOU OMÍTKOU)
- HLOUBKOVÉ PENETRACE
- LEPÍCÍ TMEL PRO KZS
- TEPELNÁ IZOLACE Z DIFÚZNĚ OTEVŘENÉHO ŠEDÉHO POLYSTYRÉNU SOUČINITEL TEPELNÉ VODIVOSTI λ=0,031 W/mK, FAKTOR DIFÚZNÍHO ODPORU μ<=10
- DIFÚZNĚ OTEVŘENÁ VÝZTUŽNÁ VRSTVA ZE STĚRKOVACÍHO TMELU A SKLOVLÁKNITÉ TEXTILIE TL. MIN 5 mm
- DIFÚZNĚ OTEVŘENÁ PENETRACE POD PASTOVITÉ OMÍTKY
- DIFÚZNĚ OTEVŘENÁ SILIKONSILIKÁTOVÁ PASTOVITÁ PROBARVENÁ OMÍTKA.

větrová oblast II
Rychnov nad Kněžnou

kategorie terénu II

schéma objektu:



KALKULÁTOR PRO STANOVENÍ POČTU HMOŽDINEK
V ETICS POMOCÍ ZJEDNODUŠENÉHO NÁVRHU

dle článku 5.4.3 ČSN 73 2902 Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS)
– Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem

Stavba:	AREÁL VOŠ A SPŠ U STADIONU		
Adresa:	RYCHNOV NAD KNĚŽNOU, AREÁL SOU NA JAMÁCH		
Investor:	Královehradecký kraj		
Zpracoval:	Ing. Zdeněk Kubánek	Datum: 2.1.2016	Razítko a podpis autorizované osoby ČKAIT[1]

OBJEKT	HMOŽDINKY
výška objektu = do 10 m	hmoždinka = ejotherm STR U (2G)
větrová oblast = II	ETA číslo = 04/0023
kategorie terénu = II	výrobce = Ejot
kategorie podkladu = C	typ = šroubovací
izolační materiál = pěnový polystyrén, 500×100(	specifikace podkladu = děrovaná cihla např. podle DIN 105
hodnota Rpanel ze zkoušky protažením = 0,54 k	přídavný talířek nepoužit

VÝSLEDEK VÝPOČTŮ

Zvolená hmoždinka VYHOVUJE pro kotvení zvoleného tepelněizolačního materiálu na zvoleném objektu.

POČTY A ROZMÍSTĚNÍ HMOŽDINEK

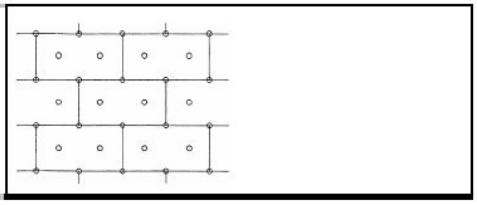
Počty hmoždinek jsou uvedeny v ks/m², tj. na 2 desky 500x1000 mm.

Doporučené počty hmoždinek[2] pro okrajové a vnitřní oblasti fasády jsou:

okraj	vnitřní oblast	okraj
A_1 8	**B_1** 6 ks/m²	**A_1** 8

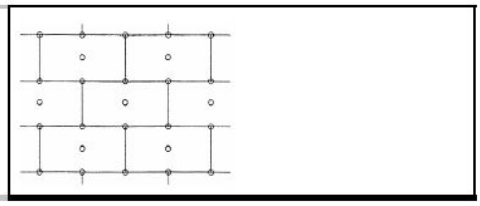
Rozmístění hmoždinek pro okrajové oblasti fasády:

A_1
8



Rozmístění hmoždinek pro vnitřní oblasti[4] fasády:

B_1
6



Poznámky:

[1] Za využití hodnot z tohoto kalkulátoru je plně odpovědná osoba, která vystavila tento protokol. **Bez podpisu odpovědné osoby je protokol neplatný.**

[2] Navržený počet hmoždinek u desek o rozměru 500x1000 mm nemá být nižší než 6 ks/m² a nemá být vyšší než 16 ks/m². U desek jiných rozměrů stanoví nejnižší a nejvyšší doporučený počet hmoždinek výrobce v dokumentaci ETICS. U přířezů desek se počet desek a poloha hmoždinek upraví s ohledem na jejich rozměry případně i polohu. Navržený počet hmoždinek na m² se přizpůsobí rozměrům desek použité tepelné izolace směrem nahoru tak, aby na každou celou desku připadl počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Doporučuje se, aby navržený počet hmoždinek na m² nepřesáhl 12 kusů.

[3] U budov vyšších než 15 metrů lze plochy pláště členit na dvě výšková pásma.První pásmo se stanovuje do výšky 15 metrů včetně, druhé pásmo se stanovuje od výšky 15 metrů až do celkové výšky budovy. Účinky zatížení větrem v prvním pásmu se uvažují hodnotou příslušející výšce budovy 15 metrů, účinky zatížení větrem ve druhém pásmu se uvažují hodnotou příslušející největší výšce budovy.

[4] Počet hmoždinek na m² ve vnitřní oblasti plochy (B) se může proti okrajové oblasti (A) snížit nejvýše o 25%, vždy ale musí na celou desku tepelné izolace připadat počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Při počtu hmoždinek 6 ks/ m² v okrajové oblasti plochy se počet hmoždinek ve vnitřní oblasti plochy u desek izolačního materiálu o rozměrech 500x1000 mm nemá snižovat.

© 2011 Cech pro zateplování budov České republiky. Autoři Ing. Zdeněk Kobza & Ing. Martin Matějka

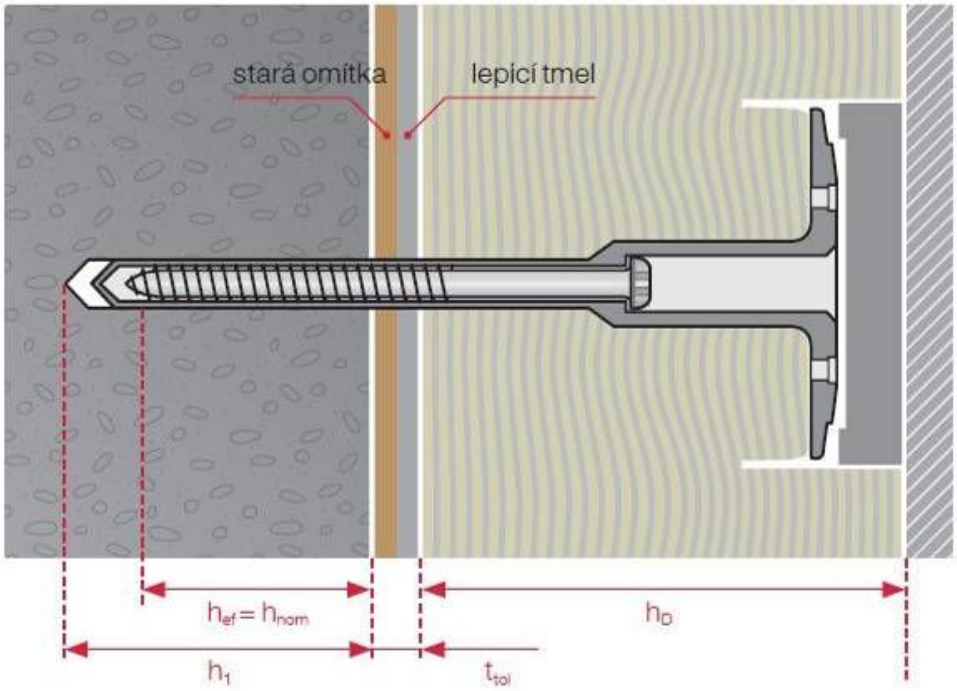
Ve smyslu čl. 5.4.3 ČSN 73 2902 se jedná o obvyklý případ, lze proto provést zjednodušený návrh mechanického upevnění na účinky sání větru podle čl. 5.4.3 ČSN 73 2902.

Pro kotvení izolantu z fasádního polystyrénu se uvažuje zapuštěná montáž - R_{panel} = 0,54 kN (2)

Výše uvedené výpočty jsou předběžné. Uvedený typ hmoždinek a systémy ETICS jsou vybrány jako modelové případy. Po výběru dodavatele stavby a určení konkrétního certifikovaného systému ETICS bude v rámci dodavatelské dokumentace provedeno ověření výpočtu s použitím konkrétních parametrů R_{panel} a N_{Rk} a c.

Hodnota odolnosti proti protažení hmoždinky v ploše desky R_{panel} bude převzata z dokumentace ETICS nebo z doplňkových zkoušek vybraného systému. Charakteristická únosnost hmoždinky v tahu N_{Rk} stanovená podle postupů ETAG 014 bude převzata z dokumentace vybraného systému ETICS nebo stanovena zkouškami podle přílohy A a čl. 5.4.1.3 ČSN 73 2902. Projektant doporučuje provést odtahovou zkoušku podkladu dle ETAG OO4 a výtažnou zkoušku hmoždinek dle ETAG O14. Délka hmoždinky bude určena v závislosti na zjištěné tloušťce stávající omítky a kvalitě podkladu. Tuhost talířku hmoždinky "c" bude převzata z údajů výrobce v dokumentaci vybraného systému ETICS.

určení délky hmoždinky



h_1 = hloubka vrtaného otvoru

h_{ef} = efektivní kotevní hloubka

h_{nom} = nominální kotevní hloubka ($\geq h_{ef}$)

t_{tol} = vyrovnání tolerance

h_D = tloušťka tepelné izolace

j) kotvení hydroizolace střechy

je navržena hydroizolační fólie z měkčeného PVC kotvená mechanicky do nosného podkladu tvořeného stávající železobetonovou konstrukcí střechy.

<u>zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4 – návrhové místní tlaky větru na plochou střechu</u>

místo stavby		Rychnov nad Kněžnou			
větrná oblast		II	podle mapy větrných oblastí ČR		NA2.4
základní rychlost větru	v_b =	25,00	m/s		4.2
výška stavby	h =	8,17	m		
rozměr stavby ⊥ ke směru větru	b =	23,24	m		
rozměr stavby ‖ se směrem větru	d =	22,19	m		
poměr h/b	h/b =	0,35		h < b	obr. 7.4
referenční výška	z_e =	8,17	m	z_e = h	7.2.2
kategorie terénu		II			A.1
parametr drsnosti terénu	z_0 =	0,05	m		tab. 4.1
součinitel terénu	k_r =	$0{,}19 \cdot (z_0 / 0{,}05)^{0{,}07}$			(4.5)
	=	0,19			
součinitel drsnosti	$c_r(z)$ =	$k_r \cdot \ln(z / z_0)$			(4.4)
	=	0,97			
součinitel orografie	$c_0(z)$ =	1,0			4.3.3
rozsáhlé a značně vyšší sousedící konstrukce		nejsou			4.3.4
hustě rozmístěné pozemní stavby a překážky		nejsou			4.3.5
střední rychlost větru	$v_m(z)$ =	$c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$			(4.3)
	=	24,2	m/s		
intenzita turbulence	$I_v(z)$ =	$1{,}0 / c_0(z) \cdot \ln(z / z_0)$			(4.7)
	=	0,20			
charakteristický maximální dynamický tlak	$q_p(z)_k$ =	$[1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot 1{,}25 \cdot 10^{-3} \cdot v^2_m(z)$			(4.8)
	=	0,87	kPa		
dílčí součinitel proměnného zatížení	γ_Q =	1,50			
návrhový maximální dynamický tlak	$q_p(z)_d$ =	1,30	kPa		
místní tlaky větru na povrchy střechy	w_e =	$q_p(z_e)_d \cdot c_{pe,1}$			(5.1)
výška atiky	h_p =	0,00	m		
rozměr e = min. (b, 2h)	e =	16,34	m		
poměr h_p/h - h_p	=	0,00			
nároží střechy - oblast F					obr. 7.6
součinitel vnějšího tlaku - oblast F	$c_{pe,1}$ =	-2,50			tab. 7.2
místní sání větru na boční nároží	$w_{e,F}$ =	-3,26	kN/m^2		
rozměr nároží ⊥ ke směru větru	e/4 =	4,09	m		
rozměr nároží ‖ se směrem větru	e/10 =	1,63	m		
okraj střechy - oblast G					obr. 7.6
součinitel vnějšího tlaku - oblast G	$c_{pe,1}$ =	-2,00			tab. 7.2
místní sání větru na okraj	$w_{e,G}$ =	-2,61	kN/m^2		
šířka okraje střechy	e/10 =	1,63	m		
střed střechy - oblast H					obr. 7.6
součinitel vnějšího tlaku - oblast H	$c_{pe,1}$ =	-1,20			tab. 7.2
místní sání větru	$w_{e,G}$ =	-1,56	kN/m^2		
šířka oblasti H	e/2 =	8,2	m	e/2 > d/2	

orientační stanovení počtu kotev pro jednotlivé oblasti střechy

Na střeše budou provedeny výtažné zkoušky. Střešní krytina bude mechanicky kotvena do nosného podkladu pomocí vhodného kotevního systému, např. teleskopická kotva T 235 + šroub SBT 6,3x120.

Orientační únosnost jednoho kotevního prvku u navrženého hydroizolačního systému:
$U_{1,min}$ = 0,60 kN

min. počet kotev: $n = w_d / U_{1,min}$

nároží střechy - oblast F $n = 3,26 / 0,60 = 5,43$ ks/m^2

okraj střechy - oblast G $n = 2,61 / 0,60 = 4,35$ ks/m^2

střed střechy - oblast H $n = 1,56 / 0,60 = 2,60$ ks/m^2

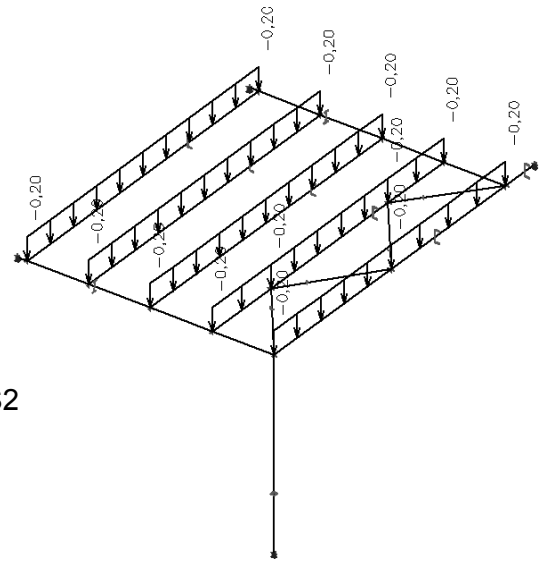
skutečná návrhová únosnost kotvy bude stanovena podle ETAG 006 na základě únosnosti podkladu zjištěné výtažnými zkouškami a garantované únosnosti kotevního prvku ve spojení s konkrétní hydroizolační fólií. Garantem hodnoty návrhové únosnosti kotevního systému je výrobce hydroizolace. Výše uvedený výpočet počtu kotev je předběžný. Kotevní plán s konkrétními počty kotev pro jednotlivé oblasti dodá v rámci své dodavatelské dokumentace dodavatel hydroizolační fólie a (nebo) dodavatel použitých kotev.

k) ocelová konstrukce a základ přístřešku

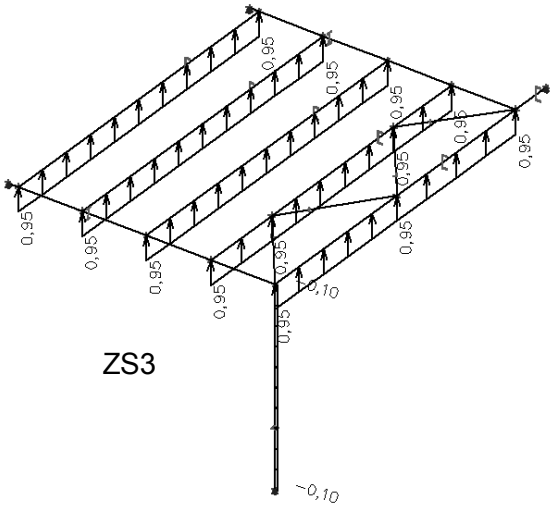
Dispozičně se jedná o pultový přístřešek půdorysných rozměrů 5,11 x 7,6 m. Výška v místě okapu je 3,67 m. Sklon střechy je 5%.
Nosnou konstrukci tvoří dva vazníky, na kterých jsou uloženy vaznice. Vaznice vynáší trapézový plech. Rozpětí vazníku je 5,3 m. Vazníky jsou na vyšší straně uloženy na zdivo prostřednictvím betonového bloku. Na opačné straně je jeden vazník podepřen sloupkem a druhý je uložen na okapovou vaznici, která je přikotvena do ŽB sloupu stávajícího objektu. Sloupek je kotven do nového základu pomocí lepených kotev. Okapová vaznice je kotvena do ŽB sloupu z boční strany. Po přikotvení bude mezera mezi profilem vaznice a sloupem vyplněna bet. zálivkou.

<u>zatížení</u>

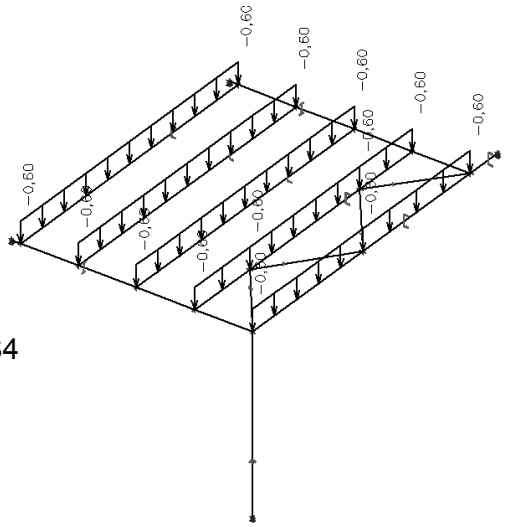
→ <u>stálé</u>
Vlastní tíha..... generována programem SCIA ESA PT
Trapézový plech..... 0,15 kNm^{-2}
γ_G = 1,35
→ <u>nahodilé</u>
Vítr..... $q_{p(z)}$ =0,45 kNm^{-2}
Sníh ..... s_k =2,50 kNm^{-2}
γ_Q = 1,50



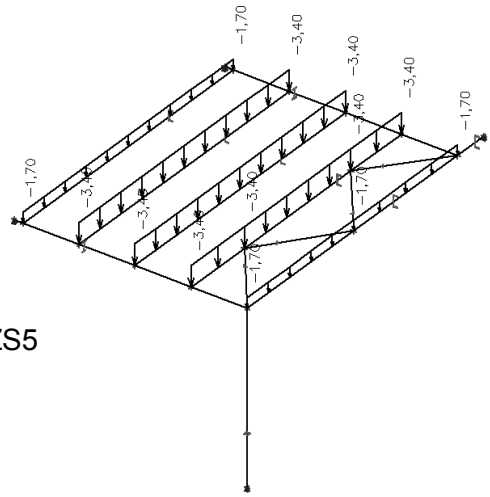
ZS2



ZS3



ZS4



ZS5

Výpočet zatížení sněhem

Zatížení snehem na zemi

V	místo:	Rychnov nad Kněžnou	odečteno z mapy sněhových oblastí CR
s_k =	**2,5**	kN/m^2	charakteristická hodnota zat.sněhem na zemi

Zatížení sněhem na střechách

$s = s_k . C_e . C_t . \mu_i$		zatížení sněhem na střeše	5.2 (5.1)
C_e =	1	součinitel expozice	Tab.5.1
C_t =	1	tepelný součinitel	5.2 (8)

Střecha přiléhající k vyšší stavbě 5.3.6

α_v =	3,1 °	sklon vyšší střechy
μ_{1v} =	0,80	tvarový součinitel vyšši střechy
μ_s =	0,00	vliv sesuvu z vyšší střechy
b_1 =	35,00 m	šířka vyšší stavby
b_2 =	8,00 m	šířka přilehlé stavby
h =	1,20 m	rozdíl výšek střech
L_s =2h=	2,40 m	délka návěje

$\mu_w = (b_1+b_2)/2h$ 17,92 > $\gamma h/s_k$ = 1,00 ⇒ μ_w = 1,00 vliv působení větru

$\mu_2 = \mu_w + \mu_s$ =	**1,00**	s_2 =	**2,50**	**kN/m^2**	zatížení u stěny s vliv. sesuvu a větru
$\mu_2(b_2)$=		$s_{2(b2)}$ =		**kN/m^2**	zatížení na kraji když $b_2 < l_s$
μ_1=	**0,8**	s_1 =	**2,00**	**kN/m^2**	zatížení na kraji bez vlivu sesuvu když $b_2 > l_s$

Výpočet zatížení větrem

Větrová oblast

II		místo:	Ostrava	odečteno z mapy větrných oblastí ČR	
$v_{b,0}$ =	**25**	m/s		výchozí základní rychlost větru	

Základní rychlost větru

$v_b = v_{b,0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season}$ =	**25**	m/s		základní rychlost větru	4.2 (4.1)
c_{dir} =	1			součinitel směru větru	NA.2.6.
c_{season} =	1			součinitel ročního období	NA.2.7.

Kategorie terénu

III

z_0 =	0,3	m			tab.4.1
z_{min} =	5,00	m			tab.4.1
z_{max} =	200	m			
z_{e1} =	4,00	m	zadej z = zmin	referenční výška	7.2.2 (1)
z_{e2} =	0	m			

Součinitel terénu

$k_r = 0{,}19.(z_0/z_{0,II})^{0,07}$ =	0,215	součinitel terénu	4.3.2 (4.5)
$z_{0,II}$ =	0,05	kat. terénu II	tab.4.1

Součinitel drsnosti terénu

$c_r(z_{e1}) = k_r.\ln(z/z_0)$ =	0,558	4.3.2 (4.4)
$c_r(z_{e2}) = k_r.\ln(z/z_0)$ =		

Součinitel orografie

$c_0(z)$ =	1	4.3.1.

Střední rychlost větru

$v_m(z_{e1}) = c_r(z).c_0(z).v_b$ =	13,95	ms^{-1}	4.3.1 (4.3)
$v_m(z_{e2}) = c_r(z).c_0(z).v_b$ =		ms^{-1}	

Intenzita turbulence

$I_v(z_{e1}) = k_I/c_0(z).\ln(z/z_0)$ =	0,386	k_I =	1	součinitel turbulence	4.4 (4.7)
$I_v(z_{e2}) = k_I/c_0(z).\ln(z/z_0)$ =					

Maximální dynamický tlak větru

$q_p(z_{e1}) = [1+7I_v(z)].0.5\rho.v_m(z)^2$ =	**450**	Nm^{-2}	=	**0,45**	kNm^{-2}	4.4 (4.8)
$q_p(z_{e2}) = [1+7I_v(z)].0.5\rho.v_m(z)^2$ =		Nm^{-2}	=		kNm^{-2}	

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z	
ZS2	Opláštění	Stálé	LG1	Standard			
ZS3	Vítr_sání	Nahodilé	LG2-Vítr	Statické	Standard		Krátkodobé
ZS4	Vítr_tlak	Nahodilé	LG2-Vítr	Statické	Standard		Krátkodobé
ZS5	Sníh	Nahodilé	LG3-Sníh	Statické	Standard		Krátkodobé

Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Součinitel 2
LG1	Stálé		
LG2-Vítr	Nahodilé	Výběrová	Vítr
LG3-Sníh	Nahodilé	Standard	Zatížení sněhem do 1000 m.n.m.

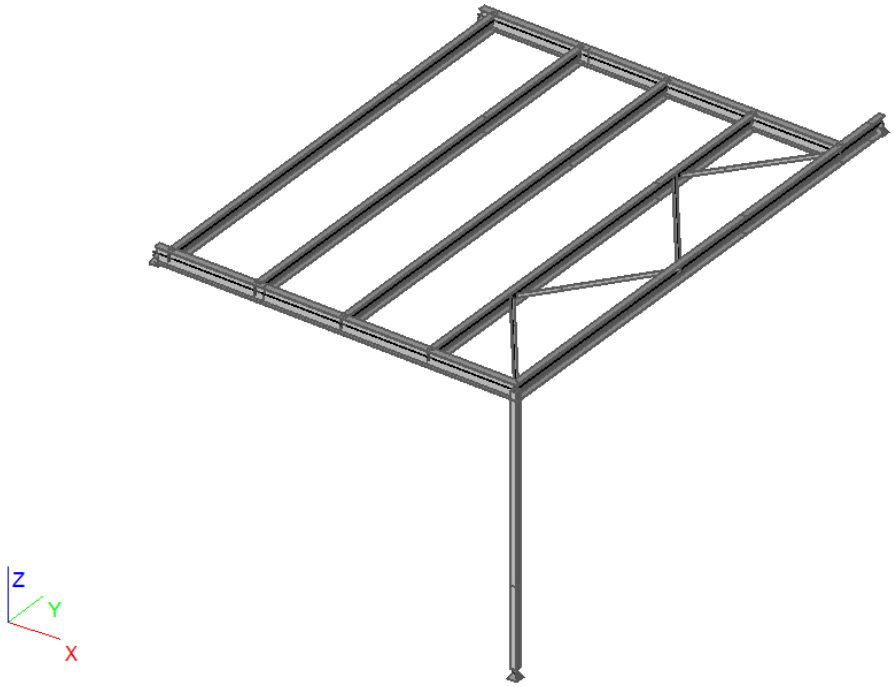
Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [1]
KO1	I.MSÚ	EN-MSÚ	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Opláštění ZS3 - Vítr_sání ZS4 - Vítr_tlak ZS5 - Sníh	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
KO2	II.MSP	EN-MSP char.	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - Opláštění ZS3 - Vítr_sání ZS4 - Vítr_tlak ZS5 - Sníh	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

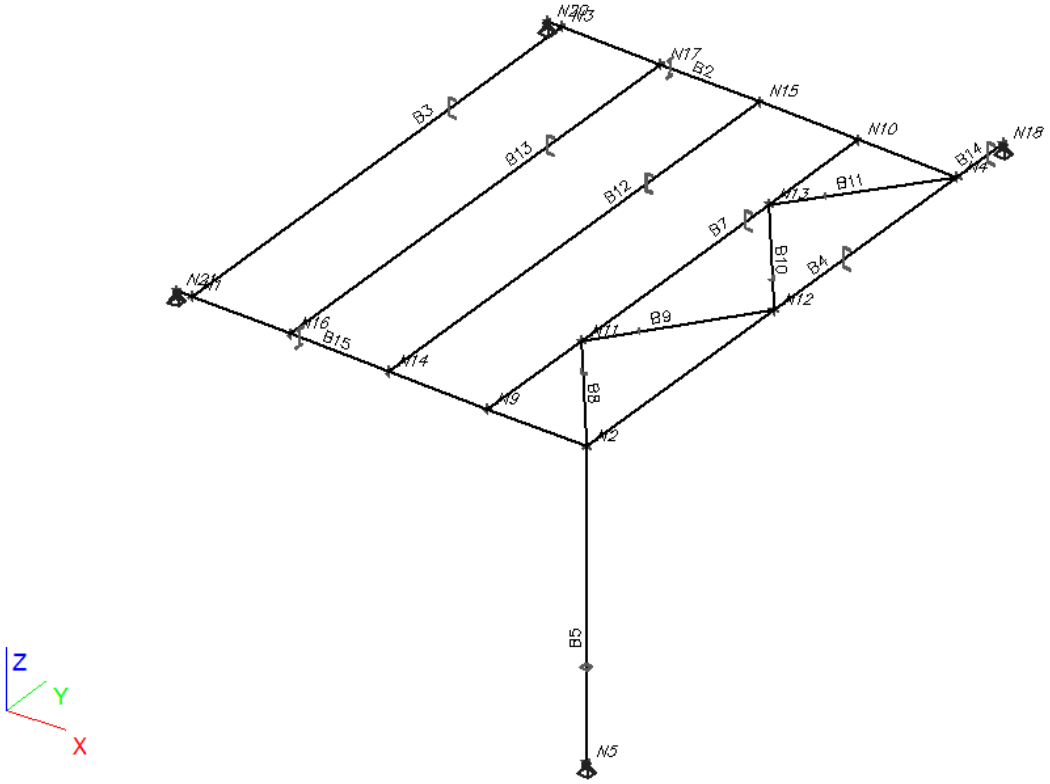
Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1.35 +ZS2*1.35 +ZS4*0.90 +ZS5*1.50
2	ZS1*1.35 +ZS2*1.35 +ZS3*1.50 +ZS5*0.75
3	ZS1*1.00 +ZS2*1.00 +ZS3*1.50
4	ZS1*1.35 +ZS2*1.35
5	ZS1*1.00 +ZS2*1.00 +ZS4*0.60 +ZS5*1.00
6	ZS1*1.00 +ZS2*1.00 +ZS3*1.00
7	ZS1*1.00 +ZS2*1.00 +ZS3*1.00 +ZS5*0.50

VSTUPNÍ DATA – GEOMETRIE



3D model



Čísla prutů a uzlů

Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m^3]	Fu [MPa]	Fy [MPa]	E [MPa]	G [MPa]	Poisson - nu
S 235	Ocel	7850,0	360,0	235,0	210000,00	80769,23	0,3

Pruty

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B2	P4-Vazník - IPE240	5,608	Čára	N20	N4	sloup (100)	standard	Vrstva1
B3	P2-Vaznice - UPE240	7,600	Polygon	N3	N1	nosník (80)	standard	Vrstva1
B4	P5-Vaznice_kraj - UPE270	7,600	Polygon	N4	N2	sloup (100)	standard	Vrstva1
B5	P1-Sloupek - SHS100/100/5.0	4,100	Čára	N5	N2	nosník (80)	standard	Vrstva1
B7	P2-Vaznice - UPE240	7,600	Polygon	N10	N9	nosník (80)	standard	Vrstva1
B9	P3-Ztužení - L60/6	2,352	Čára	N11	N12	diagonála vazníku (90)	standard	Vrstva1
B10	P3-Ztužení - L60/6	2,352	Čára	N12	N13	diagonála vazníku (90)	standard	Vrstva1
B11	P3-Ztužení - L60/6	2,271	Čára	N13	N4	diagonála vazníku (90)	standard	Vrstva1
B8	P3-Ztužení - L60/6	2,352	Čára	N11	N2	diagonála vazníku (90)	standard	Vrstva1
B12	P2-Vaznice - UPE240	7,600	Polygon	N15	N14	nosník (80)	standard	Vrstva1
B13	P2-Vaznice - UPE240	7,600	Polygon	N17	N16	nosník (80)	standard	Vrstva1
B14	P5-Vaznice_kraj - UPE270	0,960	Čára	N18	N4	sloup (100)	standard	Vrstva1
B15	P4-Vazník - IPE240	5,608	Čára	N21	N2	sloup (100)	standard	Vrstva1

Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N5	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn5	N18	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn7	N20	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn8	N21	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný

REAKCE

Reakce - sloupek

Lineární výpočet, Extrém : Uzel
Výběr : Sn1
Kombinace : KO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N5	KO1/1	**0,00**	**0,00**	**60,58**	0,00	0,00	0,00
Sn1/N5	KO1/9	**0,31**	0,00	-5,55	0,00	0,00	0,00
Sn1/N5	KO1/3	0,31	**0,00**	**-8,15**	0,00	0,00	0,00
Sn1/N5	KO1/4	0,00	0,00	10,03	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Reakce – uložení na ŽB věnec

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Sn8,Sn7

Kombinace : KO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn7/N20	KO1/1	**-0,26**	**0,00**	**49,66**	0,00	0,00	0,00
Sn8/N21	KO1/2	**0,32**	0,00	12,94	0,00	0,00	0,00
Sn8/N21	KO1/1	0,03	**0,00**	49,64	0,00	0,00	0,00
Sn8/N21	KO1/3	0,30	0,00	**-7,65**	0,00	0,00	0,00
Sn8/N21	KO1/4	0,00	0,00	7,32	**0,00**	**0,00**	**0,00**

DEFORMACE

Přemístění uzlů

Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : KO2

Uzel	Stav	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
N13	KO2/5	**-2,0**	0,0	**-36,6**
N13	KO2/6	**0,2**	0,0	**3,3**
N2	KO2/5	0,0	**0,0**	-0,4
N15	KO2/6	0,1	**0,0**	2,0

Relativní deformace - Vaznice

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : KO2
Průřez : P2-Vaznice - UPE240

Stav - kombinace	Prut	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
KO2/5	B7	3,750	**-0,4**	**1/10000**	-24,9	1/305
KO2/6	B7	3,750	**0,0**	**1/10000**	2,4	1/3132
KO2/5	B7	3,750	-0,4	1/10000	**-24,9**	**1/305**
KO2/6	B13	3,800	0,0	1/10000	**2,6**	1/2885
KO2/6	B3	3,800	0,0	1/10000	2,6	**1/2885**

1/305 < 1/200 … VYHOVUJE

Relativní deformace - Vazník

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : B15
Kombinace : KO2

Stav - kombinace	Prut	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
KO2/5	B15	2,453	**0,0**	**1/10000**	-18,5	1/303
KO2/5	B15	4,932	**0,0**	**1/10000**	-7,0	1/797
KO2/5	B15	2,904	0,0	1/10000	**-18,9**	**1/297**
KO2/6	B15	2,904	0,0	1/10000	**1,5**	**1/3822**

1/297 < 1/250 … VYHOVUJE

Relativní deformace – Krajní vaznice

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : KO2
Průřez : P5-Vaznice_kraj - UPE270

Stav - kombinace	Prut	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
KO2/5	B4	1,875	**-0,3**	**1/1000**	-24,4	1/351

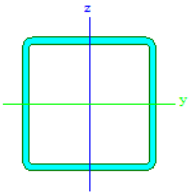
				0		
KO2/6	B4	1,875	**0,0**	**1/10000**	2,7	1/3225
KO2/5	B4	2,917	-0,2	1/10000	**-26,9**	**1/319**
KO2/6	B4	3,333	0,0	1/10000	**3,0**	**1/2867**

1/319 < 1/200 … VYHOVUJE

ANALÝZA PRŮŘEZŮ

P1-Sloupek

Jméno	P1-Sloupek
Typ	SHS100/100/5.0
Popis typu	obdélníková trubka
Zdroj hodnot	British Standard / BS 5950 part 1 : 1990 & EN 10210-2
Material	S 235
Výroba	válcovaný



Posudek oceli

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B5	**SHS100/100/5.0**	**S 235**	**KO1/1**	**0.24**

NEd [kN]	**Vy,Ed [kN]**	**Vz,Ed [kN]**	**TEd [kNm]**	**My,Ed [kNm]**	**Mz,Ed [kNm]**
-60.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	106.15	106.15	
Redukovaná štíhlost	1.13	1.13	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.58	0.58	
Délka	4.10	4.10	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	4.10	4.10	m
Kritické Eulerovo zatížení	344.00	344.00	kN

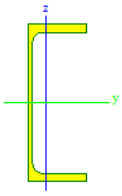
LTB		
Délka klopení	4.10	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	0.14 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.24 < 1
Tlak + moment	0.24 < 1
Tlak + moment	0.24 < 1

P2-Vaznice

Jméno	P2-Vaznice
Typ	UPE240
Popis typu	U průřez s rovnoběžnými přírubami
Zdroj hodnot	Baumen mit Stahl / Thema UPE, UNP, UAP - Tabelle 1 / Salzgitter AG
Material	S 235
Výroba	válcovaný



Posudek oceli

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B7	**UPE240**	**S 235**	**KO1/1**	**0.70**

NEd [kN]	**Vy,Ed [kN]**	**Vz,Ed [kN]**	**TEd [kNm]**	**My,Ed [kNm]**	**Mz,Ed [kNm]**
-0.24	0.00	4.37	-0.00	44.35	0.20

Kritický posudek v místě 3.11 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	78.61	27.09	
Redukovaná štíhlost	0.84	0.29	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	
Redukční součinitel	0.64	0.96	
Délka	7.60	3.85	m
Součinitel vzpěru	1.00	0.20	
Vzpěrná délka	7.60	0.77	m
Kritické Eulerovo zatížení	1291.44	10871.71	kN

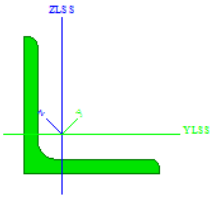
LTB		
Délka klopení	0.77	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.04	
C2	0.11	
C3	1.00	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.02 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0.54 < 1
Posudek ohybového momentu (Mz)	0.01 < 1
M	0.65 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Prostorový-rovinný vzpěr	0.00 < 1
Klopení	0.66 < 1
Tlak + moment	0.70 < 1
Tlak + moment	0.70 < 1

P3-Ztužení

Jméno	P3-Ztužení
Typ	L60/6
Popis typu	L průřez
Zdroj hodnot	Czech Standard CSN 42 5541 / 42 5545
Material	S 235
Výroba	válcovaný



Posudek oceli

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B8	**L(CSN)60/6**	**S 235**	**KO1/1**	**0.06**

NEd [kN]	**Vy,Ed [kN]**	**Vz,Ed [kN]**	**TEd [kNm]**	**My,Ed [kNm]**	**Mz,Ed [kNm]**
-0.24	-0.06	-0.06	0.00	-0.00	-0.00

Kritický posudek v místě 2.35 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	102.92	199.47	
Redukovaná štíhlost	1.10	2.12	
Vzpěr. křivka	b	b	
Imperfekce	0.34	0.34	
Redukční součinitel	0.54	0.19	
Délka	2.35	2.35	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	2.35	2.35	m
Kritické Eulerovo zatížení	135.21	35.99	kN

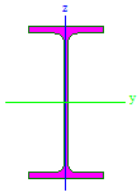
LTB		
Délka klopení	2.35	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na tlak	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.00 < 1
M	0.00 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.01 < 1
Prostorový-rovinný vzpěr	0.00 < 1
Tlak + moment	0.06 < 1
Tlak + moment	0.06 < 1

P4-Vazník

Jméno	P4-Vazník
Typ	IPE240
Popis typu	evropský I průřez
Zdroj hodnot	Arcelor / Structural shapes / CD Edition 01-2004
Material	S 235
Výroba	válcovaný



Posudek oceli

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B2	**IPE240**	**S 235**	**KO1/1**	**0.88**

NEd [kN]	**Vy,Ed [kN]**	**Vz,Ed [kN]**	**TEd [kNm]**	**My,Ed [kNm]**	**Mz,Ed [kNm]**
0.86	-0.00	10.73	0.00	57.15	0.00

Kritický posudek v místě 1.55 m

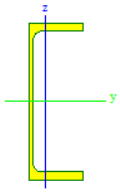
LTB		
Délka klopení	1.35	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.09	
C2	0.00	
C3	1.00	

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na osovou sílu	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.04 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0.66 < 1
Posudek ohybového momentu (Mz)	0.00 < 1
M	0.66 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.70 < 1
Tlak + moment	0.88 < 1
Tlak + moment	0.46 < 1

P5-Vaznice_kraj

Jméno	P5-Vaznice_kraj
Typ	UPE270
Popis typu	U průřez s rovnoběžnými přírubami
Zdroj hodnot	Baumen mit Stahl / Thema UPE, UNP, UAP - Tabelle 1 / Salzgitter AG
Material	S 235
Výroba	válcovaný



Posudek oceli

EC3 : posouzení EN 1993

Prut B4	**UPE270**	**S 235**	**KO1/1**	**0.62**

NEd [kN]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
0.19	0.01	8.57	-0.01	45.97	0.22

Kritický posudek v místě 0.00 m

LTB		
Délka klopení	0.75	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.05	
C2	0.05	
C3	1.00	

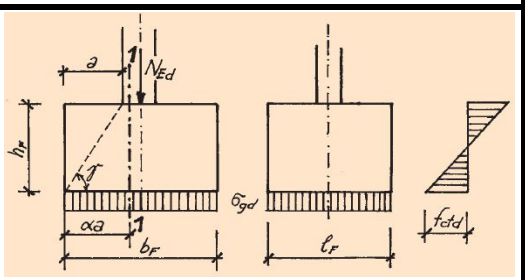
POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Posudek na osovou sílu	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vy)	0.00 < 1
Posudek na smyk (Vz)	0.03 < 1
Posudek ohybového momentu (My)	0.43 < 1
Posudek ohybového momentu (Mz)	0.01 < 1
M	0.52 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.50 < 1
Tlak + moment	0.62 < 1
Tlak + moment	0.62 < 1

základ sloupku

Posouzení základové patky (pásu) z prostého betonu podle ČSN EN 1992-1-1

rozměry patky



hloubka základové spáry	h =	1,00	m
délka patky	l_F =	0,90	m
šířka patky	b_F =	0,90	m
výška patky	h_F =	0,70	m
rozměry sloupu	c_l =	0,20	m
	c_b =	0,20	m
vyložení patky	a =	0,35	m
tloušťka betonové podlahy		0,15	m

zatížení

objemová hmotnost zásypu	γ_z =	18	kN/m³
objemová hmotnost betonu	γ =	24	kN/m³
součinitel zatížení	γ_g =	1,35	
užitné zatížení podlahy	q_k =	0,00	kN/m²
součinitel zatížení	γ_Q =	1,50	
návrhová tíha patky vč. zásypu	$G_{p,d}$ =	21,2	kN
návrhová tíha podlahy	$G_{fl,d}$ =	3,7	kN
užitné zatížení nad patkou	Q_d =	0,0	kN

reakce sloupu

návrhové hodnoty	H_d (kN)	V_d (kN)	M_d (kNm)
	0,0	60,6	0,0

účinky v základové spáře

svislá síla v zákl. spáře

$V = G_{p,d} + G_{fl,d} + Qd + V_d$

V = 85,5 kN

moment v zákl. spáře - směr l_F

$M = H_d \cdot h_F + M_d$

M = 0,0 kNm

excentricita - směr l_F

$e = M / V$

e_x = **0,00 m** < $l_x/3$ = 0,30 m

napětí v základové spáře

$\sigma_d = V / (l_F - 2 \cdot e) \cdot b_F$

výpočtová únosnost základové půdy

R_{dt} = 150 kPa

σ_d = 106 kPa < R_{dt} = 150 kPa

rozměry patky jsou dostatečné

kontrola mezního stavu stability

stabilizující moment

$M_{stab} = 0{,}5 \cdot l_F \cdot 0{,}9 \cdot V / \gamma_g$

M_{stab} = 25,65 kNm > M_{destab} = 0,0 kNm

rozměry patky splňují podmínku stability

kontrola minimální výšky patky

třída betonu C 20 / 25

γ_c = 1,5 f_{ctm} 2,2 MPa

α_{ct} = 0,8

$f_{ctk,0,05}$ = 1,55 MPa

f_{ctd} = 0,83 MPa

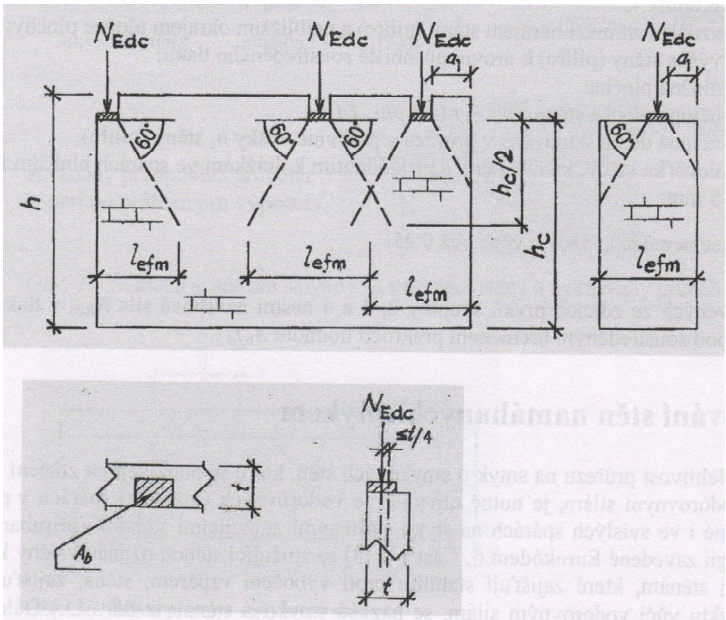
minimální výška patky

$h_{F,min} = 1{,}176 \cdot a \cdot \sqrt{(3 \cdot \sigma_d / f_{ctd})}$

$h_{F,min}$ = 0,25 m < h_F = 0,70 m

výška patky je dostatečná

Posouzení zdiva zatíženého soustředěným tlakem podle ČSN EN 1996-1-1



geometrie zdiva

tloušťka stěny	t =	0,30	m	
výška stěny k úrovni uložení	h_c =	3,70	m	
délka úložení	a =	0,50	m	
šířka úložení	b =	0,30	m	
úložná plocha	A_b =	0,15	m^2	
vzdálenost okraje stěny od úložné plochy	a_1 =	0,00	m	
vzdálenost okraje stěny od úložné plochy	a_2 =	8,00	m	
efektivní účinná délka	l_{efm} =	1,37	m	
účinná plocha	A_{ef} =	$l_{efm} . t$		
	A_{ef} =	0,4104	m^2	
poměr ploch	A_b / A_{ef} =	0,3655	<	0,45 lze započítat maxAef
započítatelná účinná plocha	$_{max}A_{ef}$ =	0,37	m^2	
zvětšovací součinitel	β =	$(1 + 0,3 . a_1/h_c) . (1,5 - 1,1 . A_b/A_{ef})$		
	β =	1,05	>	1,00 podmínka splněna
			<	1,50 podmínka splněna
			<	$1,25 + a_1/2 . h_c$
			<	1,25 podmínka splněna

materiál zdiva

návrhová pevnost zdiva v tlaku	f_d =	0,50	MPa	zdivo z pórobetonových tvárnic

zatížení

soustředěné zatížení	N_{Edc} =	49,66	kN

posouzení spolehlivosti

síla na mezi únosnosti	N_{Rdc} =	$\beta . A_b . f_d$		
	N_{Rdc} =	**78,64 kN**	**>**	**N_{Edc} = 49,7 kN**
				podmínka splněna

Uložení nosníků na nové stěně bude na betonový blok 500 x 300 v 250 mm.