

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA
STAVEBNÍ



BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE

2022

ELIŠKA
LUZAROVÁ



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Rodinný dům

Family house

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Eliška Luzarová

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího Ing. Anny Kuklíkové, Ph.D.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

.....

Podpis

Poděkování:

Tímto děkuji vedoucí mé závěrečné práce paní Ing. Anně Kuklíkové, Ph.D. za její odborné vedení. Jsem vděčná za všechny typy, rady a podklady, které mi k vypracování této práce velmi pomohly.

Anotace:

Bakalářská práce se zaměřuje na návrh rodinného domu, který je řešen jako dřevostavba, s jedním podzemním a dvěma nadzemními podlažími. Nosný systém této dřevostavby je navržen jako stěnový z velkoformátových masivních panelů z křížem vrstveného masivního dřeva české firmy Novatop. Část objektu je řešena jako těžký skelet, tedy soustava nosných dřevěných sloupů a trámů z lepeného lamelového dřeva. Suterénní část objektu je řešena jako železobetonová konstrukce. Bakalářská práce se dělí na část statickou, část výkresovou, technickou zprávu a jiné přílohy.

Klíčová slova:

Rodinný dům, dřevo, dřevostavba, křížem vrstvené dřevo, Novatop, rostlé dřevo, lepené lamelové dřevo, nosník, sloup, ohyb, smyk, průhyb, prefabrikace, panelová výstavba, zelená střecha, provětrávaná fasáda

Abstract:

The bachelor thesis focuses on a wooden family house project. The building should consist of one underground and two aboveground floors. The superstructure is designed as a wall-mounted of large-format massive panels made of cross-laminated solid wood by Czech company Novatop. Part of the building is designed as a heavy framework – set of glued laminated timber (GLT) columns and beams – supported by the basement part and substructure built from reinforced concrete. The thesis is divided into static analysis, graphic section, technological report and other appendices.

Keywords:

Family house, timber, wooden building, cross-laminated timber, Novatop, solid wood, glued laminated timber (GLT), beam, column, bend, shear, deflection, prefabrication, panel construction, green roof, ventilated facade

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



Bakalářská práce

Rodinný dům

Family house

Statický výpočet

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.

Vypracoval: Eliška Luzarová

Datum odevzdání: 15.5.2022

Obsah

1	Výpočet klimatického zatížení	1
1.1.	Zatížení sněhem	1
1.1.1.	Vyšší část střechy	1
1.1.2.	Nižší část střechy s návějemi	2
1.2.	Zatížení větrem	3
1.2.1.	Stěnový plášť	5
1.2.2.	Střešní plášť	6
2	Statický výpočet dřevostavby	8
2.1.	Střešní panel – vyšší část	8
2.1.1.	Zatížení:	9
2.1.2.	Předběžný návrh	10
2.1.3.	Vnitřní síly:	12
2.1.4.	MSÚ	13
2.1.5.	MSP	18
2.2.	Střešní panel-nižší část	21
2.2.1.	Přehled zatížení:	21
2.2.2.	Předběžný návrh	22
2.2.3.	Vnitřní síly	24
2.2.4.	MSÚ	25
2.2.5.	MSP	30
2.3.	Stropní panel	33
2.3.1.	Zatížení	34
2.3.2.	Předběžný návrh	35
2.3.3.	Vnitřní síly	37
2.3.4.	MSÚ	38
2.3.5.	MSP	43
2.4.	Nosná obvodová stěna	45
2.4.1.	Zatížení	45
2.4.2.	Vnitřní síly	47
2.4.3.	MSÚ – ohyb a tlak:	48
2.5.	Trám v obvodové stěně	51
2.5.1.	Zatížení	51
2.5.2.	Vnitřní síly	52
2.5.3.	MSÚ	52

2.5.4.	MSP	55
2.6.	Sloup v obvodové stěně	57
2.6.1.	Přehled zatížení:.....	57
2.6.2.	Výpočet únosnosti sloupu:.....	58
2.7.	Vnitřní trám.....	61
2.7.1.	Přehled zatížení:.....	61
2.7.2.	Vnitřní síly:.....	62
2.7.3.	Posouzení únosnosti dle ČSN 73 1702:.....	62
2.7.3.	Posouzení použitelnosti dle ČSN 73 1702:	64
2.8.	Vnitřní sloup	66
2.8.1.	Zatížení.....	66
2.8.2.	Výpočet únosnosti sloupu	67
2.9.	Návrh geometrie schodiště	70
3	Statický výpočet ŽB suterénu	71
3.1.	Železobetonová stropní deska	71
3.1.1.	ŽB obousměrně pnutá deska	71
Zatížení.....		72
3.1.2.	Jednosměrně pnutá deska.....	74
Zatížení.....		74
3.2.	Železobetonový průvlak.....	75
3.3.	Suterénní stěna	78
3.3.1.	Zatížení.....	79
4	Návrh základové konstrukce	81
5	Dimenzování odpadního potrubí dešťových vod	81
5.1.	Vyšší část střechy	82
5.2.	Nižší část střechy.....	83
6	Počet upevňovacích hmoždinek tepelného izolantu	84

Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa sněhových oblastí [3]	1
Obrázek 2: Mapa větrných oblastí na území ČR dle ČSN EN 1991-1-4 [2]	3
Obrázek 3: Graf závislosti aerodynamického tlaku na ploše jeho působnosti [2]	5
Obrázek 4: Zatížení větrem, stěny	5
Obrázek 5: Schéma ploch zatížení větrem na střešní konstrukci řešeného objektu	6
Obrázek 6: Konstrukční systém, uložení střešních panel	8
Obrázek 7: Tabulka pro předběžný návrh prvku Novatop Element	10
Obrázek 8: Prvek Novatop Element 300	11
Obrázek 9: Schéma pro výpočet smykového napětí k těžišti průřezu prvku Novatop Element 300	15
Obrázek 10: Schéma porušení prvku ve stříhu, selhání povrchových lamel přiléhajících k lepené spáře	16
Obrázek 11: Schéma pro výpočet smykového napětí k lepené spáře prvku Novatop Element 300	16
Obrázek 12: Schéma porušení prvku ve stříhu, v lepené spáře mezi částí 2 a 3	17
Obrázek 13: Tabulka pro předběžný návrh prvku Novatop Element	22
Obrázek 14: Prvek Novatop Element 380	23
Obrázek 15: Schéma pro výpočet smykového napětí k těžišti průřezu prvku Novatop Element 380	27
Obrázek 16: Schéma porušení prvku ve stříhu, selhání povrchových lamel přiléhajících k lepené spáře	28
Obrázek 17: Schéma pro výpočet smykového napětí k lepené spáře prvku Novatop Element 380	28
Obrázek 18: Schéma porušení prvku ve stříhu, v lepené spáře mezi částí 2 a 3	29
Obrázek 19: Konstrukční systém, uložení stropních panelů	33
Obrázek 20: <i>Tabulka pro předběžný návrh prvku Novatop Element se vsypem</i>	35
Obrázek 21: Prvek Novatop Element 160	36
Obrázek 22: Schéma pro výpočet smykového napětí k těžišti průřezu prvku Novatop Element 160	40
Obrázek 23: Schéma porušení prvku ve stříhu, selhání povrchových lamel přiléhajících k lepené spáře	41
Obrázek 24: Schéma pro výpočet smykového napětí k lepené spáře prvku Novatop Element 160	41
Obrázek 25: Schéma porušení prvku ve stříhu, v lepené spáře mezi částí 2 a 3	42
Obrázek 26: Schéma zatížení prvku a průběhu vnitřních sil	47
Obrázek 27: Schéma zatížení trámu v obvodové stěně	51
Obrázek 28: Průhyb trámu-vlastní tíha	55
Obrázek 29: Průhyb trámu-stálé zatížení	55
Obrázek 30: Průhyb trámu-užitné zatížení	55
Obrázek 31: Schéma zatížení sloupu v obvodové stěně	57
Obrázek 32: Schéma zatížení trámu-vnitřní	61
Obrázek 33: Průhyb trámu-vlastní tíha	64
Obrázek 34: Průhyb trámu-stálé zatížení	64
Obrázek 35: Průhyb trámu-užitné zatížení	65
Obrázek 36: Schéma zatížení na vnitřní sloup	66

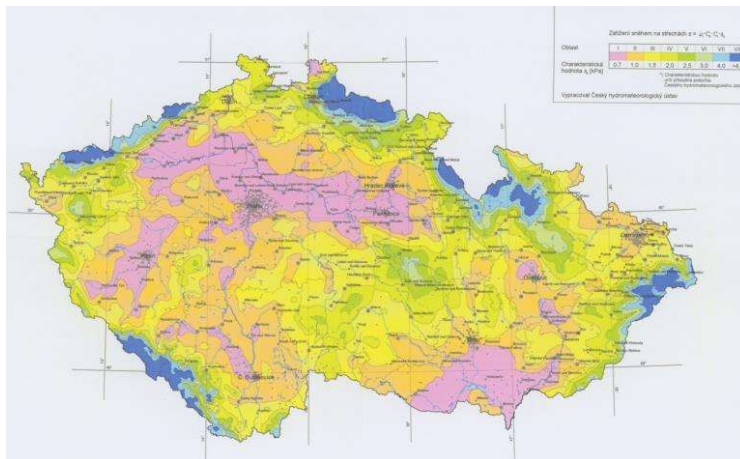
Obrázek 37: Schéma suterénní stěny	78
Obrázek 38: Statický model suterénní stěny	78
Obrázek 39:Návrh velikosti odtokového žlabu-vyšší část [6]	82
Obrázek 40:Návrh velikosti odtokového žlabu-nižší část [6]	83

Seznam tabulek

Tabulka 1: Součinitele vnějšího tlaku pro svislé stěny pozemních staveb [2]	6
Tabulka 2: Výpočet tlaku příčného větru na vnější povrch stěn objektu	6
Tabulka 3: Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy [2]	7
Tabulka 4: Výpočet tlaku větru na povrch střechy objektu	7
Tabulka 5:Přehled stálého zatížení střešního panelu	9
Tabulka 6: Přehled užitého zatížení	9
Tabulka 7: Materiálové charakteristiky složeného průřezu Novatop Element 300 ...	11
Tabulka 8: Přehled stálého zatížení střešního prvku	21
Tabulka 9: Přehled užitého zatížení střešního prvku	22
Tabulka 10:Materiálové charakteristiky složeného průřezu Novatop Element	23
Tabulka 11: Přehled stálého zatížení stropního panelu - var. 1	34
Tabulka 12: Přehled stálého zatížení stropního panelu - var. 2	34
Tabulka 13: Přehled užitého zatížení stropního panelu	35
Tabulka 14: Materiálové charakteristiky složeného průřezu	36
Tabulka 15: Přehled stálého zatížení stěnového prvku – provětrávaná fasáda.....	45
Tabulka 16: Přehled stálého zatížení stěnového prvku- kontaktní fasáda	46
Tabulka 17: Přehled užitého zatížení stěnového prvku Novatop Solid 84 mm	46
Tabulka 18: Sumarizace zatížení stěnového prvku Novatop Solid 84 mm	46
Tabulka 19: Sumarizace zatížení na dřevěný trám	51
Tabulka 20: Sumarizace zatížení na dřevěný sloup	57
Tabulka 21: Sumarizace zatížení na vnitřní sloup.....	61
Tabulka 22: Sumarizace zatížení půdobičího na vnitřní sloup.....	66
Tabulka 23: Ohybová štíhlost [4].....	71
Tabulka 24: Zatížení ŽB desky	72
Tabulka 25:Součinitele β dle tabulek plasticity [5]	72
Tabulka 26: Tabulka pro navrhování ŽB konstrukcí [1].....	73
Tabulka 27: Zatížení ŽB desky	74
Tabulka 28: Přehled zatížení - ŽB průvlak	76
Tabulka 29: Zatížení v hlavě suterénní stěny.....	79
Tabulka 30: Tabulka hodnot součinitele dešťových vod [6]	81

1 Výpočet klimatického zatížení

1.1. Zatížení sněhem



Obrázek 1: Mapa sněhových oblastí [3]

Lokalita: Brno

- Sněhová oblast II – dle mapy sněhových oblastí (Obr. 1)
Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi: $s_k=1,0$ kPa

Jedná se o plochou střechu ve dvou výškových úrovních s atikou.

- Charakteristická hodnota plošného zatížení sněhem na střechy

$$s = \mu_i * c_e * c_t * s_k$$

- Součinitel expozice: $c_e=1,0$ (normální typ krajiny)
- Tepelný součinitel $c_t=1,0$

1.1.1. Vyšší část střechy

Tvarový součinitel zatížení sněhem

- Sklon střechy $\alpha=2,50^\circ$
- $\mu_1=0,8$ (pro $0^\circ < \alpha < 30^\circ$)

- Charakteristická hodnota plošného zatížení sněhem

$$s = \mu_i * c_e * c_t * s_k$$

$$s = 0,8 * 1,0 * 1,0 * 1,0$$

$$s = 0,8 \text{ kN/m}^2$$

- Návrhová hodnota plošného zatížení sněhem

$$s_d = \gamma_G * s$$

$$s_d = 1,5 * 0,8 = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

1.1.2. Nižší část střechy s návějemi

Tvarový součinitel zatížení sněhem

$$\mu_i = \mu_1 + \mu_2$$

$$- \mu_1 = 0,8$$

$$- \mu_2 = \mu_s + \mu_w$$

$$- \mu_s = 0 \text{ pro } \alpha \leq 15^\circ$$

$$- \mu_w = \frac{(b_1+b_2)}{2h} \leq \frac{\gamma * h}{sk}$$

Pro delší část střechy – viz. Obr. 2 varianta b)

$$\mu_w = \frac{(13,650+5,010)}{2} * 1,250 \leq 2 * \frac{1,250}{1}$$

$$\mu_w = 7,464 \leq \underline{2,500}$$

$$\mu_w = 2,500$$

Pro kratší část střechy – viz. Obr. 2 varianta a)

$$\mu_w = \frac{(8,000+8,160)}{2} * 1,250 \leq 2 * \frac{1,250}{1}$$

$$\mu_w = 6,464 \leq \underline{2,500}$$

$$\mu_w = \underline{2,500}$$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 0 + 2,500 = 2,500$$

$$\mu_i = \mu_1 + \mu_2 = 0,8 + 2,5 = 3,3$$

- Charakteristická hodnota plošného zatížení sněhem

$$s = \mu_i * c_e * c_t * s_k$$

$$s = 3,3 * 1,0 * 1,0 * 1,0$$

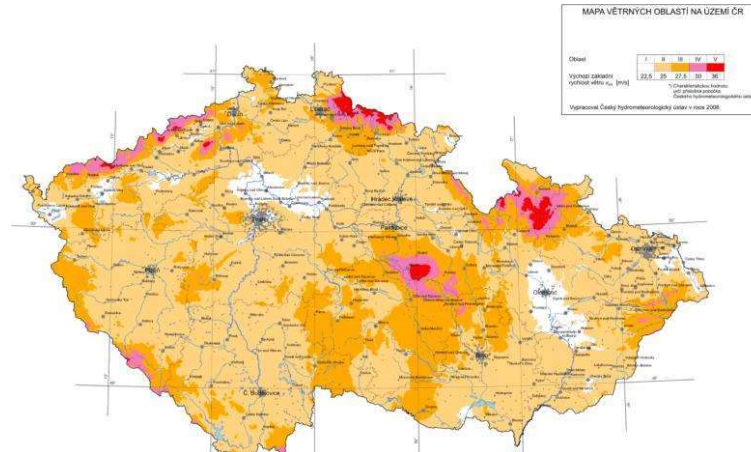
$$\underline{s = 3,3 \text{ kN/m}^2}$$

- Návrhová hodnota plošného zatížení sněhem

$$s_d = \gamma_G * s$$

$$s_d = 1,5 * 3,3 = 4,95 \text{ kN/m}^2$$

1.2. Zatížení větrem



Obrázek 2: Mapa větrných oblastí na území ČR dle ČSN EN 1991-1-4 [2]

Lokalita: Brno

- Větrná oblast II – dle mapy větrných oblastí na území ČR (Obr. 3)
- Výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$

- Základní rychlost větru:

$$v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{b,0}$$

- Součinitel směru větru: $c_{dir} = 1$
- Součinitel ročního období: $c_{season} = 1$

$$v_b = 1 * 1 * 25$$

$$\underline{v_b = 25 \text{ m/s}}$$

- Základní tlak větru:

$$q_b = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2$$

- Hustota vzduchu: $\rho_v = 1,25 \text{ kg/m}^3$

$$q_b = \frac{1}{2} * 1,25 * 25^2$$

$$\underline{q_b = 0,391 \text{ kPa}}$$

- Součinitel drsnosti

$$c_r(z) = k_r * \ln \frac{z}{z_0}$$

- Výška objektu nad terénem: $z = 6,830$ m
- Kategorie terénu: III
 - Parametr drsnosti terénu: $z_0 = 0,3$ m
 - Minimální výška: $z_{\min} = 5$ m
 - $z_{0, II} = 0,05$ m
- Součinitel terénu: k_r

$$k_r = 0,19 * \left(\frac{z_0}{z_{0,II}}\right)^{0,07} = 0,19 * \left(\frac{0,3}{0,05}\right)^{0,07} = 0,215$$

$$c_r(z) = 0,215 * \ln \frac{6,83}{0,3}$$

$$\underline{c_r(z) = 0,67}$$

- Střední rychlost větru

$$v_m(z) = c_r(z) * c_0(z) * v_b$$

- Součinitel ortografie: $c_0(z) = 1$

$$v_m(z) = 0,67 * 1 * 25$$

$$\underline{v_m(z) = 16,75 \text{ m/s}}$$

- Intenzita turbulence

Pro ($z_{\min} = 5$ m $< z = 6,830$ m $< z_{\max} = 200$ m):

$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_0(z) * \ln \frac{z}{z_0}}$$

- Součinitel turbulence: $k_I = 1$

$$I_v(z) = \frac{1}{1 * \ln \frac{6,830}{0,3}}$$

$$\underline{I_v(z) = 0,32}$$

- Součinitel expozice

$$c_e(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * c_0(z)^2 * c_r(z)^2$$

$$c_e(z) = [1 + 7 * 0,32] * 1^2 * 0,67^2$$

$$\underline{c_e(z) = 1,45}$$

- Charakteristický maximální dynamický tlak

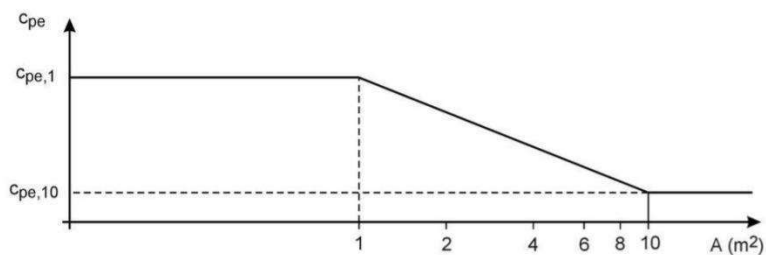
$$q_p(z) = c_e(z) * q_b$$

$$q_p(z) = 1,45 * 0,391$$

$$\underline{q_p(z) = 0,57 \text{ kPa}}$$

- Tlak větru na vnější povrch

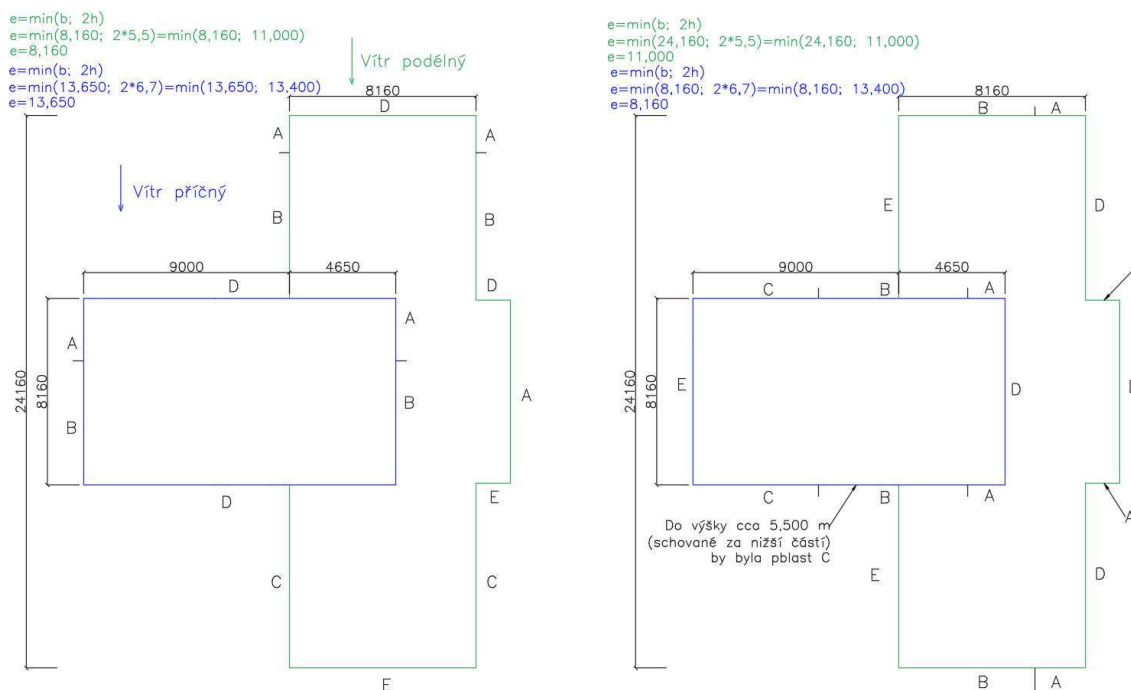
$$w_e = q_p * c_{pe} \text{ [kPa]}$$



Obrázek 3: Graf závislosti aerodynamického tlaku na ploše jeho působnosti [2]

- Jelikož pro všechny uvažované plochy, na které působí vítr platí $A > 10 \text{ m}^2$ uvažujeme součinitel vnějšího aerodynamického tlaku: $c_{pe} = c_{pe,10}$ (Obr. 5)

1.2.1. Stěnový plášť



Obrázek 4: Zatížení větrem, stěny

Tabulka 1: Součinitele vnějšího tlaku pro svislé stěny pozemních staveb [2]

Oblast	A		B		C		D		E	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-1,4	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	
v tabulce lze interpolovat										

Pro výpočet uvažují vyšší část objektu. Nejvyšší hodnota bude uvažována pro celý objekt.

- Poměr h/d pro odečtení součinitele vnějšího tlaku z Tab. 1:

$$\frac{h}{d} = \frac{6,830}{8,160} = 0,82$$

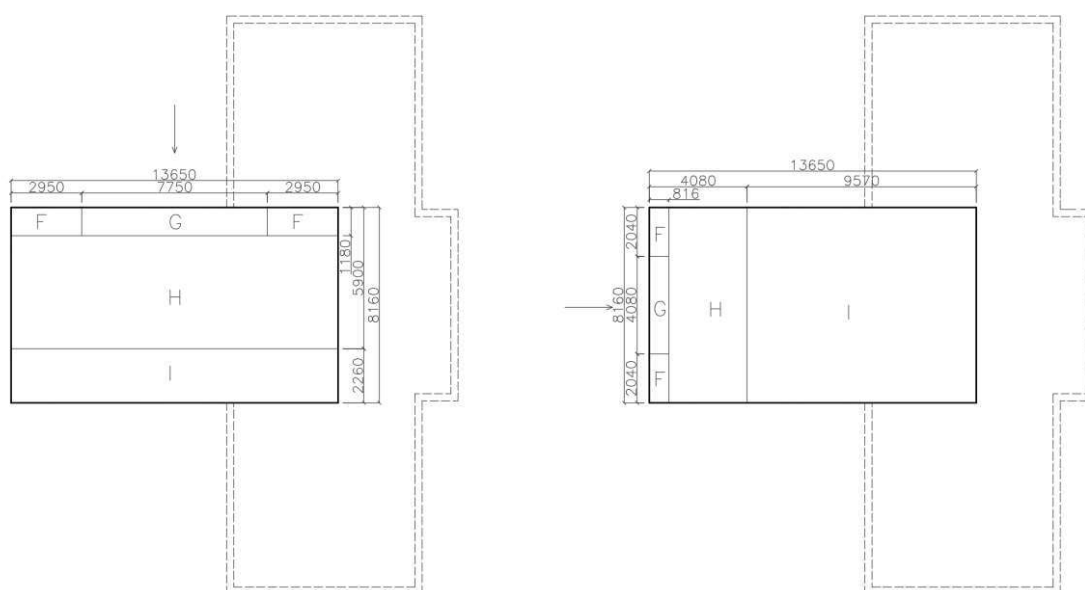
Hodnoty $c_{PE,10}$ interpolací z Tabulky 1

Tabulka 2: Výpočet tlaku příčného větru na vnější povrch stěn objektu

Oblast	A	B	C	D	E
$c_{PE,10}$	-1,2	-1,256	-0,5	0,776	-0,452
W_e	-0,684	-0,716	-0,285	0,442	-0,258

1.2.2. Střešní plášť

Vzhledem ke geometrii střechy objektu budu zatížení počítat pouze na vyšší části objektu. Nejvyšší hodnotu pak budu uvažovat na celé ploše střechy.



Obrázek 5: Schéma ploch zatížení větrem na střešní konstrukci řešeného objektu

Tabulka 3: Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy [2]

Typ ploché střechy		Oblast							
		F		G		H		I	
		$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
Ostré hrany		-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
se zábradlím (atikou)	$h_p/h = 0,025$	-1,6	-2,2	-1,1	-1,8	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$h_p/h = 0,05$	-1,4	-2,0	-0,9	-1,6	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$h_p/h = 0,10$	-1,2	-1,8	-0,8	-1,4	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
zakřivené hrany	$r/h = 0,05$	-1,0	-1,5	-1,2	-1,8	-0,4		+0,2	-0,2
	$r/h = 0,10$	-0,7	-1,2	-0,8	-1,4	-0,3		+0,2	-0,2
	$r/h = 0,20$	-0,5	-0,8	-0,5	-0,8	-0,3		+0,2	-0,2
mansardové hrany	$\alpha = 30^\circ$	-1,0	-1,5	-1,0	-1,5	-0,3		+0,2	-0,2
	$\alpha = 45^\circ$	-1,2	-1,8	-1,3	-1,9	-0,4		+0,2	-0,2
	$\alpha = 60^\circ$	-1,3	-1,9	-1,3	-1,9	-0,5		+0,2	-0,2

- Poměr h/d pro odečtení součinitele vnějšího tlaku z Tab. 3:

$$\frac{h_p}{h} = \frac{0,750}{5,900} = 0,127$$

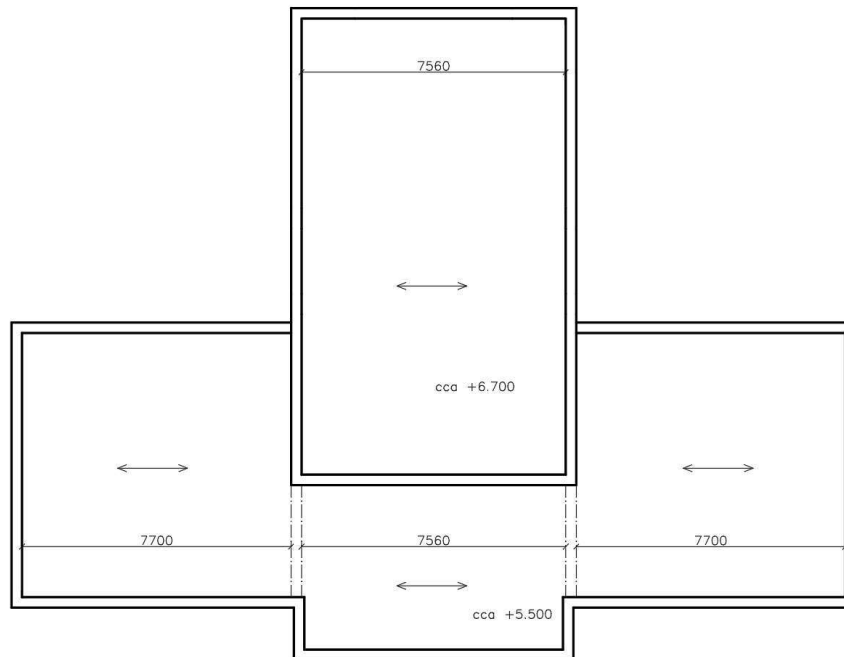
Tabulka 4: Výpočet tlaku větru na povrch střechy objektu

Oblast	F	G	H	I
$c_{pe,10}$	-1,2	-0,8	-0,7	+0,2
W_e	-0,684	-0,456	-0,399	+0,114

2 Statický výpočet dřevostavby

Nosné prvky dřevostavby budou tvořeny především dřevěnými prvky NOVATOP.

2.1. Střešní panel – vyšší část



Obrázek 6: Konstrukční systém, uložení střešních panel

Nosný střešní prvek Novatop Element, spodní a dolní deska SWP 27 s vrstvami 9/9/9 mm. Stojina z desky 27 9/9/9 mm. Jedná se o křížem lepené dřevo. V podkladech pro výpočet prvku Element od firmy Novatop je uvažováno jako rostlé dřevo. Kritéria pro posuzování rostlého dřeva jsou přísnější, budeme tedy na straně bezpečnosti. Předběžné dimenzování a následné ověření návrhu bude provedeno podle podkladů firmy Novatop.

Rostlé dřevo, třída provozu 1, krátkodobé zatížení.

Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,9$

Součinitel materiálu: $\gamma_m = 1,3$

Součinitel dotvarování: $k_{def} = 0,6$

2.1.1. Zatížení:

Tabulka 5: Přehled stálého zatížení střešního panelu

Název	Objemová hmotnost	tl.	Charakteristická plošná tíha	γ_m	Návrhová plošná tíha
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Vícetruhový vegetační koberec Urbanscape (při nasycení vodou)	575	0,04	0,23	1,35	0,3105
Minerální substrát Urbanscape Green Roll (při nasycení)	835	0,04	0,334	1,35	0,4509
Retenční rohož Urbanscape FRB-25 se zásobníkem vody (při zadržování vody)	526,4	0,025	0,1316	1,35	0,17766
Protikořenová membrána Urbanscape	-	0,0005	0,0047	1,35	0,006345
Hydroizolace střechy	-	-	-	-	-
Tepelná izolace EPS200	32	0,28	0,0896	1,35	0,12096
Parozábrana	-	-	-	-	-
SDK podhled			~0,05	1,35	0,0675
SKLADBA			0,7899		1,133865
Nosná konstrukce NOVATOP ELEMENT		0,3	0,37	1,35	0,4995
NOSNÁ K.			0,37		0,4995
CELKEM			1,1599		1,633365

Tabulka 6: Přehled užitého zatížení

Název	Charakteristická plošná tíha	γ_m	Návrhová plošná tíha
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Proměnné (údržba)	0,75	1,5	1,125
Sníh	0,8	1,5	1,2
Vítr (tlak)	0,114	1,5	0,171
Vítr (sání)	-0,684	1,5	-1,026
CELKEM	0,98		1,47

2.1.2. Předběžný návrh

Předběžný návrh v závislosti na zatížení a rozpětí nosného prvku, dle podkladů firmy Novatop.



Předběžné dimenzování bez vsypu $w_{inst} \leq \ell/300$

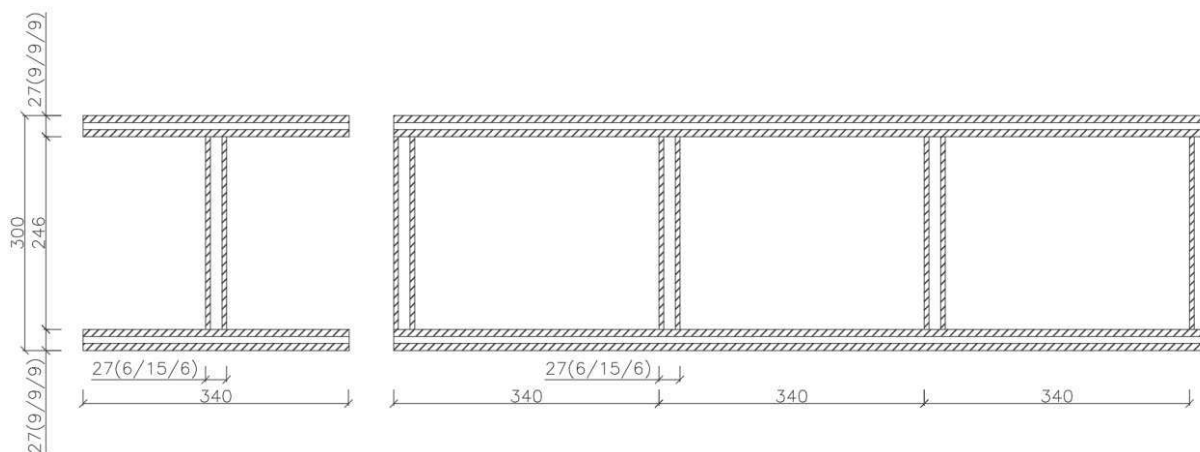
Stále zatížení (g _s)	Užitné zatížení (n _s)	Rozpětí / Skladba 27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)												
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
1	1,5	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320
	2	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340
	3	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320	360	380
	4	160	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	380	-
	5	160	160	160	200	220	240	280	300	320	360	380	-	-
1,5	1,5	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340
	2	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	340	360
	3	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340	380	400
	4	160	160	160	180	220	240	260	280	320	340	380	400	-
	5	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	-	-
2	1,5	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	340	360
	2	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320	360	380
	3	160	160	160	180	200	240	260	280	300	340	360	400	-
	4	160	160	160	200	220	240	280	300	320	360	380	-	-
	5	160	160	180	200	240	260	280	320	340	380	-	-	-
2,5	1,5	160	160	160	160	180	200	240	260	280	300	320	360	380
	2	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340	360	400
	3	160	160	160	200	220	240	260	300	320	360	380	-	-
	4	160	160	180	200	220	260	280	320	340	380	400	-	-
	5	160	160	180	220	240	260	300	320	360	400	-	-	-
3	1,5	160	160	160	180	200	220	240	280	300	320	340	380	400
	2	160	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	380	-
	3	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	-	-
	4	160	160	180	200	240	260	300	320	360	380	-	-	-
	5	160	180	200	220	240	280	300	340	380	400	-	-	-

Obrázek 7: Tabulka pro předběžný návrh prvku Novatop Element

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH: Novatop Element výšky 300 mm

Charakteristiky prvku

- Materiál:
NOVATOP – nosný element typ A1 h = 300 mm
(Skladba 9/9/9-6/15/6-9/9/9, t = 27 mm)
- Výška žebra h_{žebra} = 246 mm
- Rozpětí prostého nosníku l = 7560 mm
- Referenční šířka pro výpočet b = 340 mm
- Rozteč žeber e = 340 mm



Obrázek 8: Prvek Novatop Element 300

Tabulka 7: Materiálové charakteristiky složeného průřezu Novatop Element 300

	1.	2.
Masivní dřevěná deska	9/9/9	6/15/6
Modul pružnosti podélně $E_{m,0}$ [N/mm ²]	7800	5300
Pevnost v ohybu $f_{m,0,k}$ [N/mm ²]	20,3	13,9
Pevnost v tahu $f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	13,6	9,3
Pevnost v tlaku $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	20,3	13,9
Pevnost ve smyku $f_{v,k}$ [N/mm ²]	3,0	3,0
Pevnost ve smyku lepené spáry $f_{v,glue,k}$ [N/mm ²]	4,0	4,0
Modul pružnosti ve smyku G [N/mm ²]	600	600

Výpočet těžiště a efektivního momentu setrvačnosti v závislosti na rozdílných materiálových charakteristikách byl pro následující průřez proveden v softwaru Novatop Element, viz. Příloha č. 1 - Návrh stropních a střešních panelů.

Hodnoty získané ze softwaru Elements:

Relační modul: $E_V = 11\,000\text{ MPa}$

Těžiště od horní hrany prvku: $z_s = 150\text{ mm}$

Efektivní moment setrvačnosti: $I_{ef} = 25,95 \cdot 10^7\text{ mm}^4$

- Efektivní ohybová tuhost:

$$EI_{ef} = E_V * I_{ef}$$

$$EI_{ef} = 11\,000 * 25,95 * 10^7$$

$$EI_{ef} = 2,9854 * 10^{12}\text{ Nmm}^2$$

Ověření efektivní šířky:

- Spodní deska:

$$b_{ef} = b_{t,ef} + b_3 = 756,0 + 27 = 783,0\text{ mm}$$

$$b_{t,ef} = 0,1 * l = 0,1 * 7560 = 756,0\text{ mm}$$

$$b_{ef} > b$$

$$\underline{783,0 > 340,0\text{ mm}}$$

- Horní deska:

$$b_{ef} = b_{c,ef} + b_3 = 540 + 27 = 567\text{ mm}$$

$$b_{c,ef} = \min(0,1 * l; 20 * h_4) = \min(0,1 * 7560; 20 * 27) = \min(756,0; 540)$$

$$b_{c,ef} = 540\text{ mm}$$

$$b_{ef} > b$$

$$\underline{567 > 340,0\text{ mm}}$$

Dále pro výpočet uvažují hodnotu $b_{ef} = 340\text{ mm}$.

2.1.3. Vnitřní síly:

Výpočtová šířka: $b_{zat} = 0,340\text{ m}$

- Návrhové stálé liniové zatížení:

$$f_{g,d} = 1,63 * 0,34 = \underline{0,5542\text{ kN/m}}$$

- Návrhové užitné liniové zatížení:

$$f_{q,d} = 1,47 * 0,34 = 0,5\text{ kN/m}$$

- Celkové liniové zatížení:

$$f_d = 0,5542 + 0,50 = 1,0542\text{ kN/m}$$

- Maximální ohybový moment:

M_{ed} [kNm]

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * f_d * l^2$$

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * 1,0542 * 7,560^2$$

$$\underline{M_{ed} = 7,5 \text{ kNm}}$$

- Maximální posouvající síla:

V_{ed} [kN]

$$V_{ed} = \frac{1}{2} * f_d * l$$

$$V_{ed} = \frac{1}{2} * 1,0542 * 7,560$$

$$\underline{V_{ed} = 3,98 \text{ kNm}}$$

2.1.4. MSÚ

- Posouzení ohybu v krajních vláknech

Těžiště prvku od spodní hrany desky SWP:

$$z_s = 300 - 150 = 150 \text{ mm}$$

Návrhové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{ed}}{I_{eff}} * \frac{E_{m,0}}{E_V} * z_s$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{7,5 * 10^6}{25,95 * 10^7} * \frac{7800}{11000} * 150$$

$$\sigma_{m,d} = 3,11 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = \frac{f_{m,0,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{m,d} = \frac{20,3 * 0,9}{1,3}$$

$$f_{m,d} = 14,054 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{3,11}{14,054} = 0,22 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = 0,22 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Posouzení napětí v těžišti spodní desky:

Vzdálenost těžiště od těžiště spodní desky:

$$z_i = z_s - \frac{h_1}{2} = 150 - \frac{27}{2} = 136,5 \text{ mm}$$

Návrhové napětí v tahu:

$$\sigma_{t,d} = \frac{M_{ed}}{I_{eff}} * \frac{E_{m,0}}{E_V} * z_s$$

$$\sigma_{t,d} = \frac{7,5 * 10^6}{25,95 * 10^7} * \frac{7800}{11000} * 136,5$$

$$\sigma_{t,d} = 2,83 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tahu:

$$f_{t,d} = \frac{f_{t,0,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{t,d} = \frac{13,6 * 0,9}{1,3}$$

$$f_{t,d} = 9,42 \text{ MPa}$$

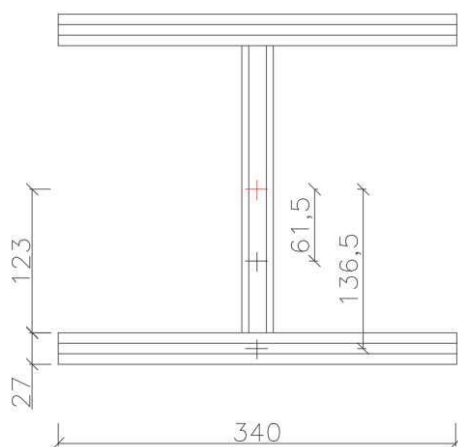
Posouzení:

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{t,d}} = \frac{2,83}{9,42} = 0,3 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{t,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{t,d}} = 0,3 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Posouzení smykového napětí v těžišti průřezu:



Obrázek 9: Schéma pro výpočet smykového napětí k těžišti průřezu prvku Novatop Element 300

Statický moment k těžišti průřezu:

$$s_1 = 27 * 123 * 61,5 + 27 * 340 * 136,5 = 1,457311 * 10^6 \text{ mm}^3$$

Návrhové smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{V_{ed} * s_1}{I_{eff} * b_3}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3,98 * 10^3 * 1,457311 * 10^6}{25,95 * 10^7 * 27}$$

$$\tau_{v,d} = 0,82 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{v,d} = \frac{3 * 0,9}{1,3}$$

$$f_{v,d} = 2,0769 \text{ MPa}$$

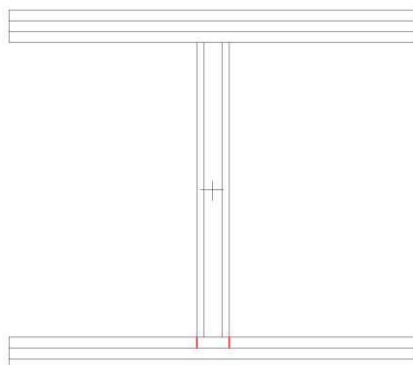
Posouzení:

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,82}{2,077} = 0,39 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

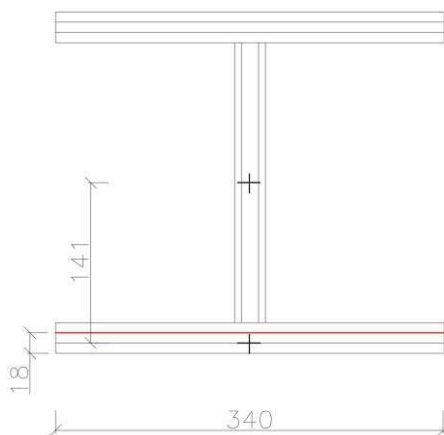
$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} = 0,39 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Smykové napětí v desce: Způsob porušení 1 ve stříhu podle ETA.11/0310 (Evropské technické posouzení). **Předpokládá se selhání povrchových lamel přiléhajících k lepené spáře ve smyku.**



Obrázek 10: Schéma porušení prvku ve stříhu, selhání povrchových lamel přiléhajících k lepené spáře

Statický moment k lepené spáře spodní desky:



Obrázek 11: Schéma pro výpočet smykového napětí k lepené spáře prvku Novatop Element 300

$$s_2 = 340 * 18 * 141 = 8,6292 * 10^5 \text{ mm}^3$$

Návrhové smykové napětí:

$$\tau_{v,1,d} = \frac{V_{ed} * s_2}{I_{eff} * b_3}$$

$$\tau_{v,1,d} = \frac{3,98 * 10^3 * 8,6292 * 10^5}{25,95 * 10^7 * 27}$$

$$\tau_{v,1,d} = 0,49 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{v,d} = \frac{3 * 0,9}{1,3}$$

$$f_{v,d} = 2,0769 \text{ MPa}$$

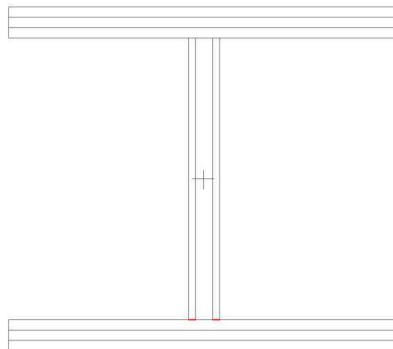
Posouzení:

$$\frac{\tau_{v,1,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,49}{2,077} = 0,24 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,1,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\tau_{v,1,d}}{f_{v,d}} = 0,24 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Smykové napětí v desce: Způsob porušení 2 ve stříhu podle ETA.11/0310 (Evropské technické posouzení). **Ověření smykového napětí v lepené spáře mezi spodní deskou a stojinou.** Uvažujeme pouze podélné lamely stojiny.



Obrázek 12: Schéma porušení prvku ve stříhu, v lepené spáře mezi částí 2 a 3

Návrhové smykové napětí:

$$\tau_{v,2,d} = \frac{V_{ed} * S_2}{I_{eff} * t_{netto}}$$

$$\tau_{v,2,d} = \frac{3,98 * 10^3 * 8,6292 * 10^5}{25,95 * 10^7 * 12}$$

$$\tau_{v,2,d} = 1,10 \text{ MPa}$$

Podélné povrchové lamely stojiny ve směru pnutí:

$$t_{netto} = n_{podélné} * t_{podélné} = 2 * 6 = 12 \text{ mm}$$

Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,glue,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{v,d} = \frac{4 * 0,9}{1,3}$$

$$f_{v,d} = 2,7692 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\frac{\tau_{v,2,d}}{f_{v,d}} = \frac{1,10}{2,77} = 0,4 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,2,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\tau_{v,2,d}}{f_{v,d}} = 0,4 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

2.1.5. MSP

- Charakteristické stálé liniové zatížení:

$$f_{k,g} = 1,16 * 0,34 = 0,3944 \text{ kN/m}$$

- Charakteristické užité liniové zatížení:

$$f_{k,snih} = 0,8 * 0,34 = 0,272 \text{ kN/m}$$

$$f_{k,vitr} = 0,114 * 0,34 = 0,0388 \text{ kN/m}$$

$$f_{k,q} = f_{k,snih} + f_{k,vitr} = 0,272 + 0,0388 = 0,311 \text{ kN/m}$$

- Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

Podíl z ohybu:

$$w_{b,g,inst} = \frac{5}{384} * \frac{f_{k,g} * l^4}{EI_{eff}} = \frac{5}{384} * \frac{0,3944 * 7560^4}{2,9854 * 10^{12}} = 5,61 \text{ mm}$$

$$w_{b,q,inst} = \frac{5}{384} * \frac{f_{k,q} * l^4}{EI_{eff}} = \frac{5}{384} * \frac{0,311 * 7560^4}{2,9854 * 10^{12}} = 4,43 \text{ mm}$$

Podíl ze smyku

$$A = b * h = 27 * 246 = 6642 \text{ mm}$$

$$w_{v,g,inst} = \frac{1}{8} * \frac{f_{k,g} * l^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{0,3944 * 7560^2}{600 * 6642} = 0,71 \text{ mm}$$

$$w_{v,q,inst} = \frac{1}{8} * \frac{f_{k,q} * l^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{0,311 * 7560^2}{600 * 6642} = 0,55 \text{ mm}$$

- Okamžitý průhyb od stálého zatížení:

$$w_{g,inst} = w_{b,g,inst} + w_{v,g,inst} = 5,61 + 0,71 = 6,32 \text{ mm}$$

- Okamžitý průhyb od užitého zatížení:

$$w_{q,inst} = w_{b,q,inst} + w_{v,q,inst} = 4,43 + 0,55 = 4,98 \text{ mm}$$

- Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = 6,32 + 4,98 = 11,3 \text{ mm}$$

• Konečný průhyb

- Vítr i sníh => $\Psi_2 = 0,0$

$$w_{fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + \Psi_2 * k_{def})$$

$$w_{fin} = 6,32 * (1 + 0,6) + 4,98 * (1 + 0 * 0,3)$$

$$w_{fin} = 15,1 \text{ mm}$$

• Čistý konečný průhyb (kvazistálá kombinace):

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + k_{def}) * \Psi_2$$

$$w_{net,fin} = 6,32 * (1 + 0,6) + 4,98 * (1 + 0,3) * 0$$

$$w_{net,fin} = 10,11 \text{ mm}$$

Kontrola doporučených mezních hodnot:

• Pružný okamžitý průhyb:

$$w_{inst} \leq \frac{l}{300} = \frac{7560}{300} = 25,2 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 11,3 \leq 25,2 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Konečný průhyb:

$$w_{fin} \leq \frac{l}{300} = \frac{7560}{300} = 25,2 \text{ mm}$$

$$w_{fin} = 15,1 \leq 25,2 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Čistý okamžitý průhyb:

$$w_{net,fin} \leq \frac{l}{250} = \frac{7560}{250} = 30,24 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 10,11 \leq 30,24 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji střešní prvek Novatop Element výšky 300 mm.

2.2. Střešní panel-nižší část

Nosný střešní prvek Novatop Element, spodní a dolní deska SWP 27 s vrstvami 9/9/9 mm. Stojina z desky 27 9/9/9 mm. Jedná se o křížem lepené dřevo. V podkladech pro výpočet prvku Element od firmy Novatop je uvažováno jako rostlé dřevo. Kritéria pro posuzování rostlého dřeva jsou přísnější, budeme tedy na straně bezpečnosti. Předběžné dimenzování a následné ověření návrhu bude provedeno podle podkladů firmy Novatop.

Rostlé dřevo, třída provozu 1, krátkodobé zatížení.

Modifikační součinitel: $k_{mod}= 0,9$

Součinitel materiálu: $\gamma_m= 1,3$

Součinitel dotvarování: $k_{def}= 0,6$

2.2.1. Přehled zatížení:

Tabulka 8: Přehled stálého zatížení střešního prvku

Název	Objemová hmotnost	tl.	Charakteristická plošná tíha	γ_m	Návrhová plošná tíha
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Vícedruhový vegetační koberec Urbanscape (při nasycení vodou)	575	0,04	0,23	1,35	0,3105
Minerální substrát Urbanscape Green Roll (při nasycení)	835	0,04	0,334	1,35	0,4509
Retenční rohož Urbanscape FRB-25 se zásobníkem vody (zadržování vody)	526,4	0,025	0,1316	1,35	0,17766
Protikořenová membrána Urbanscape	-	0,0005	0,0047	1,35	0,006345
HI střechy	-	-	-	-	-
TI EPS200	32	0,28	0,0896	1,35	0,12096
Parozábrana	-	-	-	-	-
SDK podhled			~0,05	1,35	0,0675
SKLADBA			0,7899		1,133865
NOVATOP ELEMENT		0,3	0,40	1,35	0,4995
CELKEM			1,1899		1,633365

Tabulka 9: Přehled užitého zatížení střešního prvku

Název	Charakteristická plošná tíha	γ_m	Návrhová plošná tíha
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Proměnné (údržba)	0,75	1,5	1,125
Sníh	3,3	1,5	4,95
Vítr (tlak)	0,114	1,5	0,171
Vítr (sání)	-0,684	1,5	-1,026
CELKEM	3,48		5,22

2.2.2. Předběžný návrh

Předběžný návrh v závislosti na zatížení a rozpětí nosného prvku, dle podkladů firmy Novatop.

Předběžné dimenzování bez vsypu $w_{inst} \leq \ell/300$



Stále zatížení (g _s)	Užitné zatížení (n _s)	Rozpětí / Skladba 27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)												
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
1	1,5	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320
	2	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340
	3	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320	360	380
	4	160	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	380	-
	5	160	160	160	200	220	240	280	300	320	360	380	-	-
1,5	1,5	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340
	2	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	340	360
	3	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340	380	400
	4	160	160	160	180	220	240	260	280	320	340	380	400	-
	5	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	-	-
2	1,5	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	340	360
	2	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320	360	380
	3	160	160	160	180	200	240	260	280	300	340	360	400	-
	4	160	160	160	200	220	240	280	300	320	360	380	-	-
	5	160	160	180	200	240	260	280	320	340	380	-	-	-
2,5	1,5	160	160	160	160	180	200	240	260	280	300	320	360	380
	2	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340	360	400
	3	160	160	160	200	220	240	260	300	320	360	380	-	-
	4	160	160	180	200	220	260	280	320	340	380	400	-	-
	5	160	160	180	220	240	260	300	320	360	400	-	-	-
3	1,5	160	160	160	180	200	220	240	280	300	320	340	380	400
	2	160	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	380	-
	3	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	-	-
	4	160	160	180	200	240	260	300	320	360	380	-	-	-
	5	160	180	200	220	240	280	300	340	380	400	-	-	-

Obrázek 13: Tabulka pro předběžný návrh prvku Novatop Element

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH: Novatop Element výšky 380 mm

Charakteristiky prvku:

- Materiál:

NOVATOP – nosný element typ A1 $h = 380 \text{ mm}$

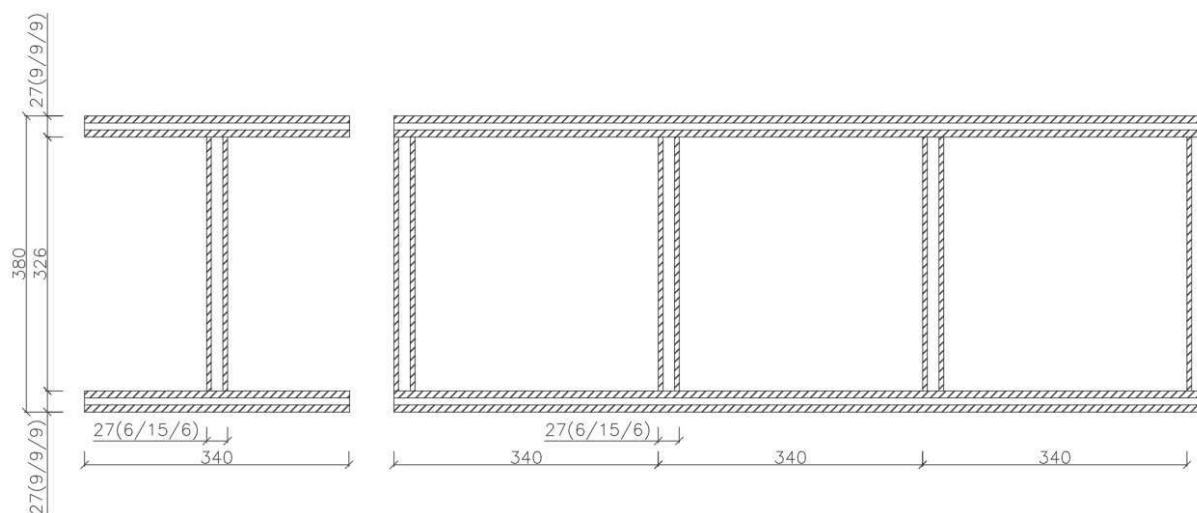
(Skladba 9/9/9 - 6/15/6 – 9/9/9, $t = 27 \text{ mm}$)

Výška žebra $h_{\text{žebra}} = 326 \text{ mm}$

Rozpětí prostého nosníku $l = 7700 \text{ mm}$

Referenční šířka pro výpočet $b = 340 \text{ mm}$

Rozteč žeber $e = 340 \text{ mm}$



Obrázek 14: Prvek Novatop Element 380

Tabulka 10: Materiálové charakteristiky složeného průřezu Novatop Element

	1.	2.
Masivní dřevěná deska	9/9/9	6/15/6
Modul pružnosti podélně $E_{m,0}$ [N/mm ²]	7800	5300
Pevnost v ohybu $f_{m,0,k}$ [N/mm ²]	20,3	13,9
Pevnost v tahu $f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	13,6	9,3
Pevnost v tlaku $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	20,3	13,9
Pevnost ve smyku $f_{v,k}$ [N/mm ²]	3,0	3,0
Pevnost ve smyku lepené spáry $f_{v,glue,k}$ [N/mm ²]	4,0	4,0
Modul pružnosti ve smyku G [N/mm ²]	600	600

Výpočet těžiště a efektivního momentu setrvačnosti v závislosti na rozdílných materiálových charakteristikách byl pro následující průřez proveden v softwaru Novatop Element, viz. Příloha č. 1 - Návrh stropních a střešních panelů.

Hodnoty získané ze softwaru Elements:

Relační modul: $E_v = 11\,000\text{ MPa}$

Těžiště od horní hrany prvku: $z_s = 190\text{ mm}$

Efektivní moment setrvačnosti: $I_{ef} = 44,39 \cdot 10^7\text{ mm}^4$

- Efektivní ohybová tuhost:

$$EI_{ef} = E_v \cdot I_{ef}$$

$$EI_{ef} = 11\,000 \cdot 44,39 \cdot 10^7$$

$$EI_{ef} = 4,8829 \cdot 10^{12}\text{ Nmm}^2$$

Ověření efektivní šířky:

- Spodní deska:

$$b_{ef} = b_{t,ef} + b_3 = 770,0 + 27 = 797,0\text{ mm}$$

$$b_{t,ef} = 0,1 \cdot l = 0,1 \cdot 7700 = 770,0\text{ mm}$$

$$b_{ef} > b$$

$$\underline{797,0 > 340,0\text{ mm}}$$

- Horní deska:

$$b_{ef} = b_{c,ef} + b_3 = 540 + 27 = 567\text{ mm}$$

$$b_{c,ef} = \min(0,1 \cdot l; 20 \cdot h_4)$$

$$b_{c,ef} = \min(0,1 \cdot 7770; 20 \cdot 27) = \min(770,0; 540) = 540\text{ mm}$$

$$b_{ef} > b$$

$$\underline{540 > 340,0\text{ mm}}$$

Dále pro výpočet uvažují hodnotu $b_{ef} = 340\text{ mm}$.

2.2.3. Vnitřní síly

Výpočtová šířka: $b_{zat} = 0,340\text{ m}$

- Návrhové stálé liniové zatížení:

$$f_{g,d} = 1,67 \cdot 0,34 = 0,5678\text{ kN/m}$$

- Návrhové užitné liniové zatížení:

$$f_{q,d} = 5,22 \cdot 0,34 = 1,775\text{ kN/m}$$

- Celkové liniové zatížení:

$$f_d = 0,5678 + 1,775 = 2,343\text{ kN/m}$$

Maximální ohybový moment:

M_{ed} [kNm]

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * f_d * l^2$$

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * 2,343 * 7,700^2$$

$$M_{ed} = 17,36 \text{ kNm}$$

Maximální posouvající síla:

V_{ed} [kN]

$$V_{ed} = \frac{1}{2} * f_d * l$$

$$V_{ed} = \frac{1}{2} * 2,343 * 7,700$$

$$V_{ed} = 9,02 \text{ kNm}$$

2.2.4. MSÚ

- Posouzení ohybu v krajních vláknech

Těžiště prvku od spodní hrany desky SWP:

$$z_s = 380 - 190 = 190 \text{ mm}$$

Návrhové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{ed}}{I_{eff}} * \frac{E_{m,0}}{E_V} * z_s$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{17,36 * 10^6}{44,39 * 10^7} * \frac{7800}{11000} * 190$$

$$\sigma_{m,d} = 5,3 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = \frac{f_{m,0,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{m,d} = \frac{20,3 * 0,9}{1,3}$$

$$f_{m,d} = 14,054 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{5,3}{14,054} = 0,381 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = 0,381 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Posouzení napětí v těžišti spodní desky:

Vzdálenost těžiště od těžiště spodní desky:

$$z_i = z_s - \frac{h_1}{2} = 190 - \frac{27}{2} = 176,5 \text{ mm}$$

Návrhové napětí v tahu:

$$\sigma_{t,d} = \frac{M_{ed}}{I_{eff}} * \frac{E_{m,0}}{E_V} * z_s$$

$$\sigma_{t,d} = \frac{17,36 * 10^6}{44,39 * 10^7} * \frac{7800}{11000} * 176,5$$

$$\sigma_{t,d} = 4,98 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tahu:

$$f_{t,d} = \frac{f_{t,0,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{t,d} = \frac{13,6 * 0,9}{1,3}$$

$$f_{t,d} = 9,42 \text{ MPa}$$

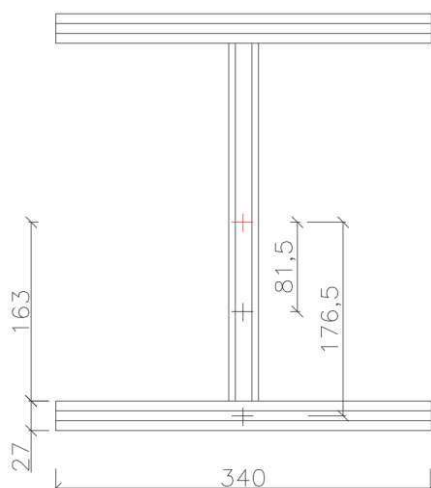
Posouzení:

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{t,d}} = \frac{4,98}{9,42} = 0,53 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{t,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{t,d}} = 0,53 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Posouzení smykového napětí v těžišti průřezu:



Obrázek 15: Schéma pro výpočet smykového napětí k těžišti průřezu prvku Novatop Element 380

Statický moment k těžišti průřezu:

$$s_1 = 27 * 163 * 81,5 + 27 * 340 * 176,5 = 1,978951 * 10^6 \text{ mm}^3$$

Návrhové smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{V_{ed} * s_1}{I_{eff} * b_3}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{9,02 * 10^3 * 1,978951 * 10^6}{44,39 * 10^7 * 27}$$

$$\tau_{v,d} = 1,49 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{v,d} = \frac{3 * 0,9}{1,3}$$

$$f_{v,d} = 2,0769 \text{ MPa}$$

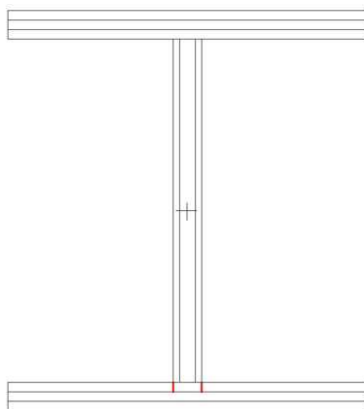
Posouzení:

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} = \frac{1,49}{2,077} = 0,72 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

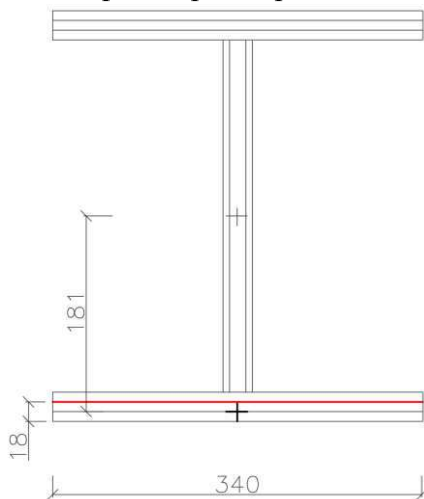
$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} = 0,72 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Smykové napětí v desce: Způsob porušení 1 ve stříhu podle ETA.11/0310 (Evropské technické posouzení). **Předpokládá se selhání povrchových lamel přiléhajících k lepené spáře ve smyku.**



Obrázek 16: Schéma porušení prvku ve stříhu, selhání povrchových lamel přiléhajících k lepené spáře

Statický moment k lepené spáře spodní desky:



Obrázek 17: Schéma pro výpočet smykového napětí k lepené spáře prvku Novatop Element 380

$$s_2 = 340 * 18 * 181 = 11,07720 * 10^5 \text{ mm}^3$$

Návrhové smykové napětí:

$$\tau_{v,1,d} = \frac{V_{ed} * s_2}{I_{eff} * b_3}$$

$$\tau_{v,1,d} = \frac{9,02 * 10^3 * 11,07720 * 10^5}{44,39 * 10^7 * 27}$$

$$\tau_{v,1,d} = 0,83 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{v,d} = \frac{3 * 0,9}{1,3}$$

$$f_{v,d} = 2,0769 \text{ MPa}$$

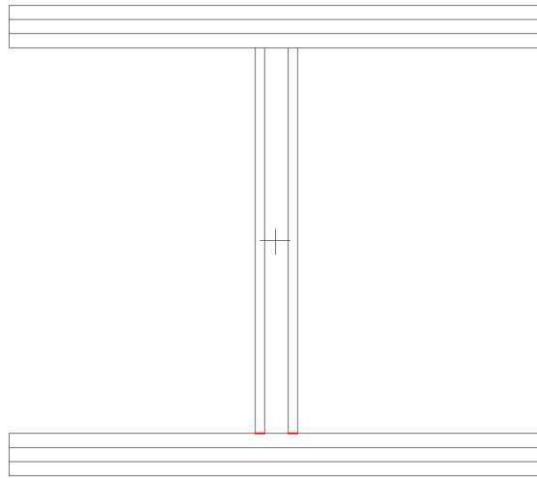
Posouzení:

$$\frac{\tau_{v,1,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,83}{2,077} = 0,4 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,1,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\tau_{v,1,d}}{f_{v,d}} = 0,4 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Smykové napětí v desce: Způsob porušení 2 ve stříhu podle ETA.11/0310 (Evropské technické posouzení). **Ověření smykového napětí v lepené spáře mezi spodní deskou a stojinou.** Uvažujeme pouze podélné lamely stojiny.



Obrázek 18: Schéma porušení prvku ve stříhu, v lepené spáře mezi částí 2 a 3

Návrhové smykové napětí:

$$\tau_{v,2,d} = \frac{V_{ed} * S_2}{I_{eff} * t_{netto}}$$

$$\tau_{v,2,d} = \frac{9,02 * 10^3 * 11,07720 * 10^5}{44,39 * 10^7 * 12}$$

$$\tau_{v,2,d} = 1,88 \text{ MPa}$$

Podélné povrchové lamely stojiny ve směru pnutí:

$$t_{netto} = n_{podélné} * t_{podélné} = 2 * 6 = 12 \text{ mm}$$

Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,glue,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{v,d} = \frac{4 * 0,9}{1,3}$$

$$f_{v,d} = 2,7692 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\frac{\tau_{v,2,d}}{f_{v,d}} = \frac{1,88}{2,77} = 0,68 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,2,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\tau_{v,2,d}}{f_{v,d}} = 0,68 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

2.2.5. MSP

- Charakteristické stálé liniové zatížení:

$$f_{k,g} = 1,16 * 0,34 = 0,3944 \text{ kN/m}$$

- Charakteristické užité liniové zatížení:

$$f_{k,snih} = 3,3 * 0,34 = 1,122 \text{ kN/m}$$

$$f_{k,vitr} = 0,114 * 0,34 = 0,039 \text{ kN/m}$$

$$f_{k,q} = f_{k,snih} + f_{k,vitr} = 1,122 + 0,039 = 1,161 \text{ kN/m}$$

- Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

Podíl z ohybu:

$$w_{b,g,inst} = \frac{5}{384} * \frac{f_{k,g} * l^4}{EI_{eff}} = \frac{5}{384} * \frac{0,3944 * 7700^4}{4,8829 * 10^{12}} = 3,7 \text{ mm}$$

$$w_{b,q,inst} = \frac{5}{384} * \frac{f_{k,q} * l^4}{EI_{eff}} = \frac{5}{384} * \frac{1,161 * 7700^4}{4,8829 * 10^{12}} = 10,88 \text{ mm}$$

Podíl ze smyku

$$A = b * h = 27 * 326 = 8802 \text{ mm}$$

$$w_{v,g,inst} = \frac{1}{8} * \frac{f_{k,g} * l^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{0,3944 * 7700^2}{600 * 8802} = 0,55 \text{ mm}$$

$$w_{v,q,inst} = \frac{1}{8} * \frac{f_{k,q} * l^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{1,161 * 7700^2}{600 * 8802} = 1,63 \text{ mm}$$

- Okamžitý průhyb od stálého zatížení:

$$w_{g,inst} = w_{b,g,inst} + w_{v,g,inst} = 3,7 + 0,55 = 4,25 \text{ mm}$$

- Okamžitý průhyb od užitého zatížení:

$$w_{q,inst} = w_{b,q,inst} + w_{v,q,inst} = 10,88 + 1,63 = 12,51 \text{ mm}$$

- Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = 4,25 + 12,51 = 16,76 \text{ mm}$$

• Konečný průhyb

- Vítr i sněh => $\Psi_2 = 0,0$

$$w_{fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + \Psi_2 * k_{def})$$

$$w_{fin} = 4,25 * (1 + 0,6) + 12,51 * (1 + 0 * 0,3)$$

$$w_{fin} = 19,31 \text{ mm}$$

• Čistý konečný průhyb (kvazistálá kombinace):

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + k_{def}) * \Psi_2$$

$$w_{net,fin} = 4,25 * (1 + 0,6) + 12,51 * (1 + 0,3) * 0$$

$$w_{net,fin} = 6,8 \text{ mm}$$

Kontrola doporučených mezních hodnot:

• Pružný okamžitý průhyb:

$$w_{inst} \leq \frac{l}{300} = \frac{7700}{300} = 25,66 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 16,76 \leq 25,2 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Konečný průhyb:

$$w_{fin} \leq \frac{l}{300} = \frac{7700}{300} = 25,66 \text{ mm}$$

$$w_{fin} = 19,31 \leq 25,2 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

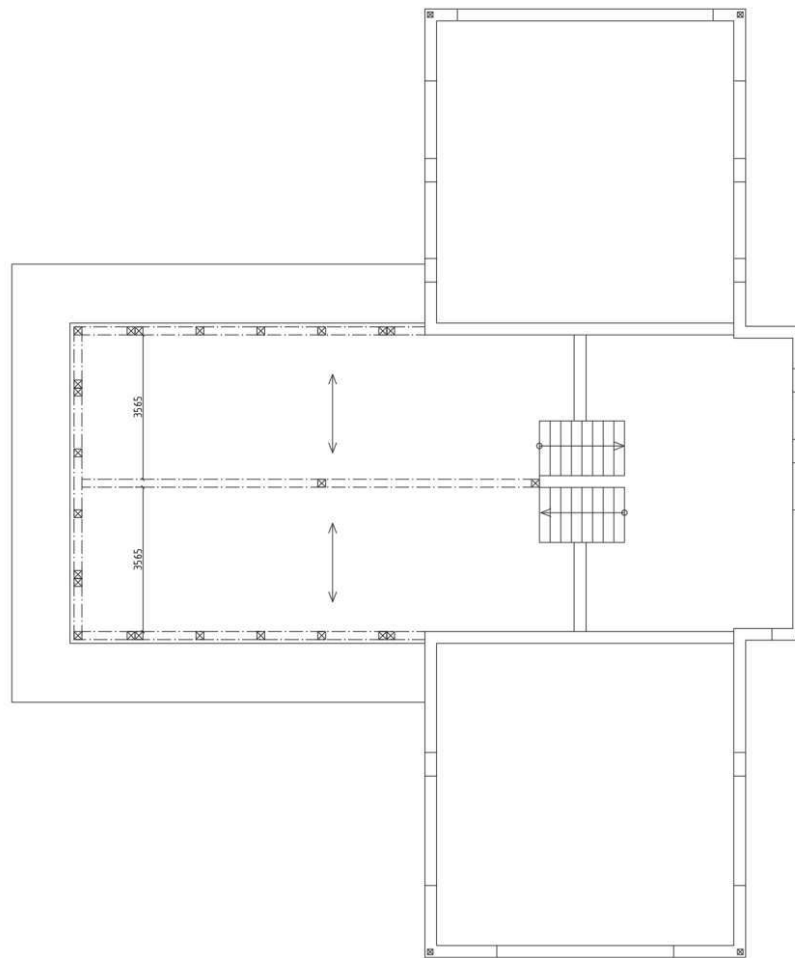
- Čistý okamžitý průhyb:

$$w_{net,fin} \leq \frac{l}{250} = \frac{7700}{250} = 30,8 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 6,8 \leq 30,8 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji střešní prvek Novatop Element výšky 380 mm.

2.3. Stropní panel



Obrázek 19: Konstruktivní systém, uložení stropních panelů

Nosný střešní prvek Novatop Element, spodní a dolní deska SWP 27 s vrstvami 9/9/9 mm. Stojina z desky 27 9/9/9 mm. Jedná se o křížem lepené dřevo. V podkladech pro výpočet prvku Element od firmy Novatop je uvažováno jako rostlé dřevo. Kritéria pro posuzování rostlého dřeva jsou přísnější, budeme tedy na straně bezpečnosti. Předběžné dimenzování a následné ověření návrhu bude provedeno podle podkladů firmy Novatop.

Rostlé dřevo, třída provozu 1, střednědobé zatížení.

Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,8$

Součinitel materiálu: $\gamma_m = 1,3$

Součinitel dotvarování: $k_{def} = 0,6$

2.3.1. Zatížení

Tabulka 11: Přehled stálého zatížení stropního panelu - var. 1

Název	Objemová hmotnost	tl.	Charakteristická plošná tíha	γ_m	Návrhová plošná tíha
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Dřevěná dubová třívrstvá podlaha ESCO MORAVIA	650	0,015	0,0975	1,35	0,131625
Podlahové desky Fermacell	1150	0,025	0,2875	1,35	0,388125
Vyrovnávací podsyp Fermacell	400	0,015	0,06	1,35	0,081
Izolace ISOVER N	110	0,04	0,044	1,35	0,0594
Vápenkový vsyp			0,4	1,35	0,54
CELKEM SKLADBA			0,889		1,2
Novatop Element		0,16	0,34	1,35	0,459
CELKEM			1,229		1,66

Tabulka 12: Přehled stálého zatížení stropního panelu - var. 2

Název	Objemová hmotnost	tl.	Charakteristická plošná tíha	γ_m	Návrhová plošná tíha
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Keramická dlažba z oxidoveného kovu	-	0,015	0,21	1,35	0,2835
Lepidlo Weber	-	-	-	-	-
HI stěrka	-	-	-	-	-
Podlahové desky Fermacell	1150	0,025	0,2875	1,35	0,388125
Vyrovnávací podsyp Fermacell	400	0,015	0,06	1,35	0,081
TI ISOVER N	110	0,04	0,044	1,35	0,0594
Vápenkový vsyp			0,4	1,35	0,54
SKLADBA			1,0015		1,352
Novatop Element		0,16	0,31	1,35	0,459
CELKEM			1,3115		1,811025

Tabulka 13: Přehled užitečného zatížení stropního panelu

Název	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Proměnné (údržba)	1,5	1,5	2,25
Příčky	0,5	1,5	0,75
CELKEM	2		3

2.3.2. Předběžný návrh

Předběžný návrh v závislosti na zatížení a rozpětí nosného prvku, dle podkladů firmy Novatop.

Předběžné dimenzování s vápencovým vsypem 40 kg/m², $w_{inst} \leq l/300$



Stále zatížení (g _j)	Užitné zatížení (n _j)	Rozpětí / Skladba 27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)												
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
1	1,5	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	340
	2	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	360
	3	160	160	160	180	200	220	240	260	280	320	340	360	400
	4	160	160	160	180	200	240	260	280	320	340	360	400	-
	5	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	-	-
1,5	1,5	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300	320	360
	2	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320	340	380
	3	160	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	380	-
	4	160	160	160	200	220	240	260	300	320	360	380	-	-
	5	160	160	180	200	240	260	280	320	340	380	-	-	-
2	1,5	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320	340	380
	2	160	160	160	180	200	220	240	260	280	320	340	360	400
	3	160	160	160	180	220	240	260	300	320	340	380	400	-
	4	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	-	-
	5	160	160	180	220	240	260	300	320	360	400	-	-	-
2,5	1,5	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340	380	400
	2	160	160	160	180	200	220	240	280	300	320	360	380	-
	3	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400	-	-
	4	160	160	180	200	240	260	300	320	360	380	-	-	-
	5	160	180	200	220	240	280	300	340	380	400	-	-	-
3	1,5	160	160	160	180	200	240	260	280	300	340	360	400	-
	2	160	160	160	180	200	240	260	280	320	340	380	400	-
	3	160	160	180	200	240	260	300	320	360	380	-	-	-

Obrázek 20: Tabulka pro předběžný návrh prvku Novatop Element se vsypem

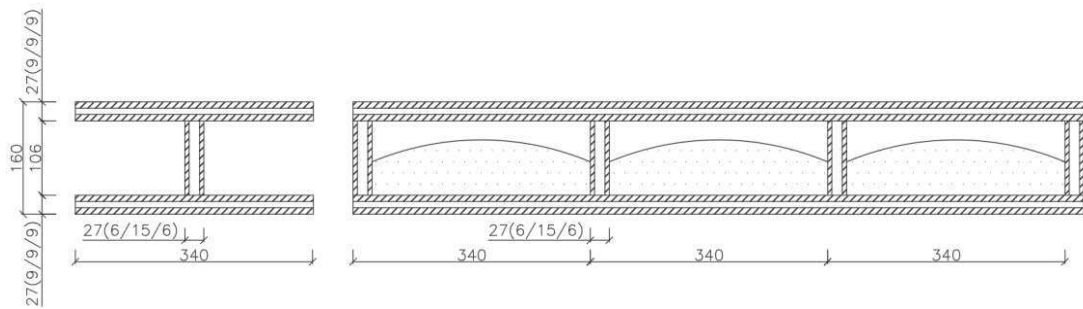
PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH: Novatop Element výšky 160 mm

Charakteristiky prvku

- Materiál:
NOVATOP – nosný element typ A1 $h = 160 \text{ mm}$
(Skladba 9/9/9 - 6/15/6 – 9/9/9, $t = 27 \text{ mm}$) + vápencový vsyp
- Výška žebra $h_{\text{žebra}} = 106 \text{ mm}$
- Rozpětí prostého nosníku $l = 3575 \text{ mm}$
- Referenční šířka pro výpočet $b = 340 \text{ mm}$

Rozteč žeber

$e = 340 \text{ mm}$



Obrázek 21: Prvek Novatop Element 160

Tabulka 14: Materiálové charakteristiky složeného průřezu

	1.	2.
Masivní dřevěná deska	9/9/9	6/15/6
Modul pružnosti podélně $E_{m,0}$ [N/mm ²]	7800	5300
Pevnost v ohybu $f_{m,0,k}$ [N/mm ²]	20,3	13,9
Pevnost v tahu $f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	13,6	9,3
Pevnost v tlaku $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	20,3	13,9
Pevnost ve smyku $f_{v,k}$ [N/mm ²]	3,0	3,0
Pevnost ve smyku lepené spáry $f_{v,glue,k}$ [N/mm ²]	4,0	4,0
Modul pružnosti ve smyku G [N/mm ²]	600	600

Výpočet těžiště a efektivního momentu setrvačnosti v závislosti na rozdílných materiálových charakteristikách byl pro následující průřez proveden v softwaru Novatop Element, viz. Příloha č. 1 - Návrh stropních a střešních panelů.

Hodnoty získané ze softwaru Elements:

Relační modul: $E_V = 11\,000\text{ MPa}$

Těžiště od horní hrany prvku: $z_s = 80\text{ mm}$

Efektivní moment setrvačnosti: $I_{ef} = 5,97 \cdot 10^7\text{ mm}^4$

Efektivní ohybová tuhost:

$$EI_{ef} = E_V * I_{ef}$$

$$EI_{ef} = 11\,000 * 5,97 * 10^7 = 6,567 * 10^{11}\text{ Nmm}^2$$

Ověření efektivní šířky:

- Spodní deska:

$$b_{ef} = b_{t,ef} + b_3 = 356,5 + 27 = 383,5\text{ mm}$$

$$b_{t,ef} = 0,1 * l = 0,1 * 3565 = 356,5\text{ mm}$$

$$b_{ef} > b$$

$$\underline{383,5 > 340,0\text{ mm}}$$

- Horní deska:

$$b_{ef} = b_{c,ef} + b_3 = 540 + 27 = 567\text{ mm}$$

$$b_{c,ef} = \min(0,1 * l; 20 * h_4)$$

$$b_{c,ef} = \min(0,1 * 3575; 20 * 27) = \min(357,5; 540) = 357,5\text{ mm}$$

$$b_{ef} > b$$

$$\underline{357,5 > 340,0\text{ mm}}$$

Dále pro výpočet uvažuji hodnotu $b_{cf} = 340\text{ mm}$.

2.3.3. Vnitřní síly

Výpočtová šířka: $b_{zat} = 0,340\text{ m}$

- Návrhové stálé liniové zatížení:

$$f_{g,d} = 1,811 * 0,34 = 0,62\text{ kN/m}$$

- Návrhové užitné liniové zatížení:

$$f_{q,d} = 3 * 0,34 = 1,02\text{ kN/m}$$

Celkové liniové zatížení:

$$f_d = 0,62 + 1,02 = 1,64\text{ kN/m}$$

Maximální ohybový moment:

M_{ed} [kNm]

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * f_d * l^2$$

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * 1,64 * 3,575^2$$

$$\underline{\mathbf{M_{ed} = 2,62 \text{ kNm}}}$$

Maximální posouvající síla:

V_{cd} [kN]

$$V_{ed} = \frac{1}{2} * f_d * l$$

$$V_{ed} = \frac{1}{2} * 1,64 * 3,575$$

$$V_{ed} = 2,93 \text{ kNm}$$

2.3.4. MSÚ

- Posouzení ohybu v krajních vláknech

Těžiště prvku od spodní hrany desky SWP:

$$z_s = 160 - 80 = 80 \text{ mm}$$

Návrhové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{ed}}{I_{eff}} * \frac{E_{m,0}}{E_V} * z_s$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{2,62 * 10^6}{5,97 * 10^7} * \frac{7800}{11000} * 80$$

$$\sigma_{m,d} = 2,49 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = \frac{f_{m,0,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{m,d} = \frac{20,3 * 0,8}{1,3}$$

$$f_{m,d} = 12,49 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{2,49}{12,49} = 0,19 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = 0,19 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Posouzení napětí v těžišti spodní desky:

Vzdálenost těžiště od těžiště spodní desky:

$$z_i = z_s - \frac{h_1}{2} = 80 - \frac{27}{2} = 66,5 \text{ mm}$$

Návrhové napětí v tahu:

$$\sigma_{t,d} = \frac{M_{ed}}{I_{eff}} * \frac{E_{m,0}}{E_V} * z_s$$

$$\sigma_{t,d} = \frac{2,62 * 10^6}{5,97 * 10^7} * \frac{7800}{11000} * 66,5$$

$$\sigma_{t,d} = 2,07 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tahu:

$$f_{t,d} = \frac{f_{t,0,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{t,d} = \frac{13,6 * 0,8}{1,3}$$

$$f_{t,d} = 8,4 \text{ MPa}$$

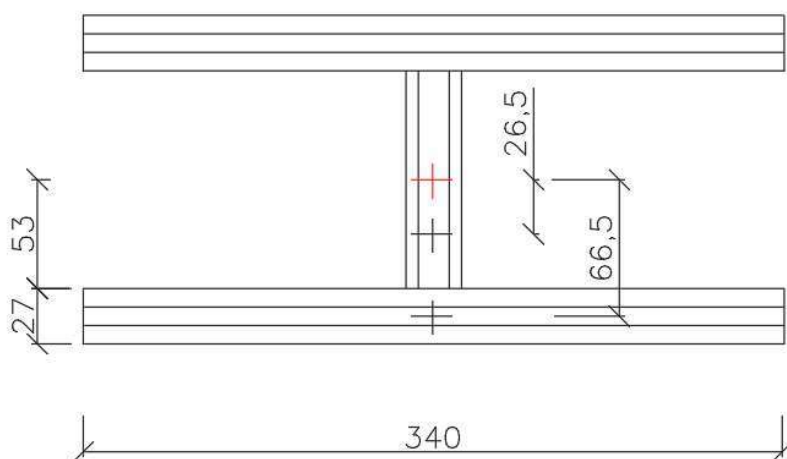
Posouzení:

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{t,d}} = \frac{2,07}{8,4} = 0,25 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{t,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{t,d}} = 0,25 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Posouzení smykového napětí v těžišti průřezu



Obrázek 22: Schéma pro výpočet smykového napětí k těžišti průřezu prvku Novatop Element 160

Statický moment k těžišti průřezu:

$$s_1 = 27 * 53 * 26,5 + 27 * 340 * 66,5 = 6,48391 * 10^5 \text{ mm}^3$$

Návrhové smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{V_{ed} * s_1}{I_{eff} * b_3}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{2,93 * 10^3 * 6,48391 * 10^5}{5,97 * 10^7 * 27}$$

$$\tau_{v,d} = 1,18 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{v,d} = \frac{3 * 0,8}{1,3}$$

$$f_{v,d} = 1,85 \text{ MPa}$$

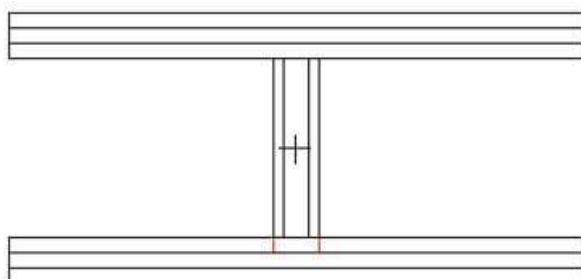
Posouzení:

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} = \frac{1,18}{1,85} = 0,64 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

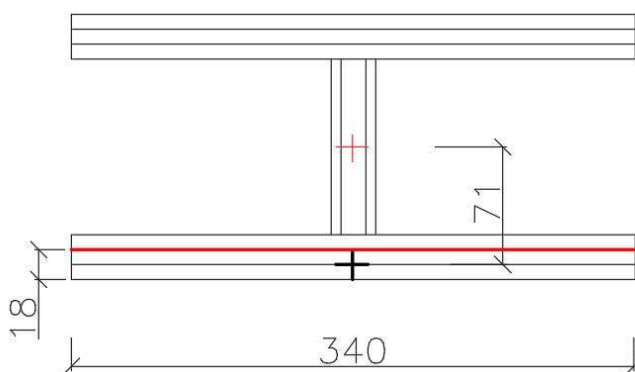
$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} = 0,64 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Smykové napětí v desce: Způsob porušení 1 ve stříhu podle ETA.11/0310 (Evropské technické posouzení). **Předpokládá se selhání povrchových lamel přiléhajících k lepené spáře ve smyku.**



Obrázek 23: Schéma porušení prvku ve stříhu, selhání povrchových lamel přiléhajících k lepené spáře

Statický moment k lepené spáře spodní desky:



Obrázek 24: Schéma pro výpočet smykového napětí k lepené spáře prvku Novatop Element 160

$$s_2 = 340 * 18 * 71 = 4,34520 * 10^5 \text{ mm}^3$$

Návrhové smykové napětí:

$$\tau_{v,1,d} = \frac{V_{ed} * s_2}{I_{eff} * b_3}$$

$$\tau_{v,1,d} = \frac{2,93 * 10^3 * 4,34520 * 10^5}{5,97 * 10^7 * 27}$$

$$\tau_{v,1,d} = 0,79 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{v,d} = \frac{3 * 0,8}{1,3}$$

$$f_{v,d} = 1,85 \text{ MPa}$$

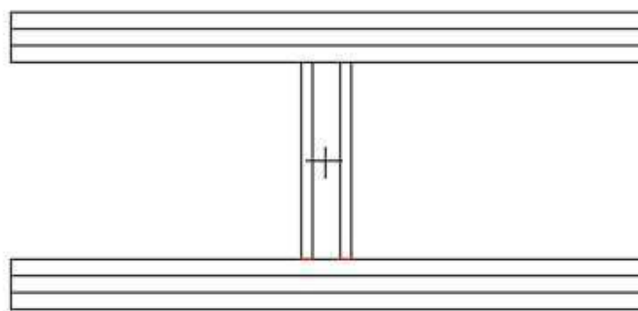
Posouzení:

$$\frac{\tau_{v,1,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,79}{1,85} = 0,43 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,1,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\tau_{v,1,d}}{f_{v,d}} = 0,43 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Smykové napětí v desce: Způsob porušení 2 ve stříhu podle ETA.11/0310 (Evropské technické posouzení). Ověření smykového napětí v lepené spáře mezi spodní deskou a stojinou. Uvažujeme pouze podélné lamely stojiny.



Obrázek 25: Schéma porušení prvku ve stříhu, v lepené spáře mezi částí 2 a 3

Návrhové smykové napětí:

$$\tau_{v,2,d} = \frac{V_{ed} * S_2}{I_{eff} * t_{netto}}$$

$$\tau_{v,2,d} = \frac{2,93 * 10^3 * 4,34520 * 10^5}{5,97 * 10^7 * 12}$$

$$\tau_{v,2,d} = 1,8 \text{ MPa}$$

Podélné povrchové lamely stojny ve směru pnutí:

$$t_{netto} = n_{podélné} * t_{podélné} = 2 * 6 = 12 \text{ mm}$$

Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,glue,k} * k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$f_{v,d} = \frac{4 * 0,8}{1,3}$$

$$f_{v,d} = 2,46 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\frac{\tau_{v,2,d}}{f_{v,d}} = \frac{1,8}{2,46} = 0,72 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,2,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{\tau_{v,2,d}}{f_{v,d}} = 0,72 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

2.3.5. MSP

- Charakteristické stálé liniové zatížení:

$$f_{g,k} = 1,35 * 0,34 = 0,459 \text{ kN/m}$$

- Charakteristické užité liniové zatížení:

$$f_{g,k} = 2 * 0,340 = 0,68 \text{ kN/m}$$

- Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

Podíl z ohybu:

$$w_{b,g,inst} = \frac{5}{384} * \frac{f_{g,k} * l^4}{EI_{eff}} = \frac{5}{384} * \frac{0,459 * 3575^4}{6,567 * 10^{11}} = 1,49 \text{ mm}$$

$$w_{b,q,inst} = \frac{5}{384} * \frac{f_{k,q} * l^4}{EI_{eff}} = \frac{5}{384} * \frac{0,68 * 3575^4}{6,567 * 10^{11}} = 2,21 \text{ mm}$$

Podíl ze smyku

$$A = b * h = 27 * 106 = 2862 \text{ mm}$$

$$w_{v,g,inst} = \frac{1}{8} * \frac{f_{k,g} * l^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{0,459 * 3575^2}{600 * 2862} = 0,43 \text{ mm}$$

$$w_{v,q,inst} = \frac{1}{8} * \frac{f_{k,q} * l^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{0,68 * 3575^2}{600 * 2862} = 0,64 \text{ mm}$$

- Okamžitý průhyb od stálého zatížení:

$$w_{g,inst} = w_{b,g,inst} + w_{v,g,inst} = 1,49 + 0,43 = 1,92 \text{ mm}$$

- Okamžitý průhyb od užitého zatížení:

$$w_{q,inst} = w_{b,q,inst} + w_{v,q,inst} = 2,21 + 0,64 = 2,85 \text{ mm}$$

- Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = 1,92 + 2,85 = 4,77 \text{ mm}$$

- Konečný průhyb

- Kategorie A => $\Psi_2 = 0,3$

$$w_{fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + \Psi_2 * k_{def})$$

$$w_{fin} = 1,92 * (1 + 0,6) + 2,85 * (1 + 0,3 * 0,6)$$

$$w_{fin} = 6,435 \text{ mm}$$

- Čistý konečný průhyb (kvazistálá kombinace):

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + k_{def}) * \Psi_2$$

$$w_{net,fin} = 1,92 * (1 + 0,6) + 2,85 * (1 + 0,3) * 0,3$$

$$w_{net,fin} = 4,1835 \text{ mm}$$

Kontrola doporučených mezních hodnot:

- Pružný okamžitý průhyb:

$$w_{inst} \leq \frac{l}{300} = \frac{3575}{300} = 11,92 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 4,77 \leq 11,92 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Konečný průhyb:

$$w_{fin} \leq \frac{l}{300} = \frac{3575}{300} = 11,92 \text{ mm}$$

$$w_{fin} = 6,435 \leq 11,92 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Čistý okamžitý průhyb:

$$w_{net,fin} \leq \frac{l}{250} = \frac{3575}{250} = 14,3 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 4,1835 \leq 14,3 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhují stropní prvek Novatop Element výšky 160 mm s vápenným vsypem.

2.4. Nosná obvodová stěna

Nosný stěnový prvek Novatop Solid. Prvek založený na principu lepeného lamelového dřeva s vrstvami 9/44/9/9/44/9 mm. Jedná se o lepené lamelové dřevo. V podkladu pro výpočet prvku Solid od firmy Novatop je však uvažováno s dřevem rostlým. Jelikož jsou kritéria pro rostlé dřevo přísnější než pro dřevo lepené lamelové, budeme na straně bezpečnosti.

Vnitřní a obvodové nosné stěny budou navrženy o stejné tloušťce. K výpočtu používám kombinaci nejnepříznivějšího zatížení. Kvůli ukládání panelů a tepelným vlastnostem konstrukce posuzuji rovnou stěnu Novatop SOLID tl. 84 mm, nikoli tl. 62 mm, která by pro objekt takového rozsahu pravděpodobně také vyhověla. Novatop SOLID tl. 62 mm bude použit pro nenosné vnitřní příčky.

Rostlé dřevo, třída provozu 1, střednědobé zatížení.

Modifikační součinitel $k_{mod} = 0,8$

Součinitel materiálu $\gamma_m = 1,3$

2.4.1. Zatížení

Tabulka 15: Přehled stálého zatížení stěnového prvku – provětrávaná fasáda

Název	Objemová hmotnost	tl.	Charakteristická plošná tíha	γ_m	Návrhová plošná tíha
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Palubkový obklad		0,015	0,072	1,35	0,0972
Latě provětrávané mezery		0,022	0,017	1,35	0,02295
Difuzní folie	-	-	-	-	-
Dřevovláknitá izolace Steico flex		0,06	0,03	1,35	0,0405
Latě		0,06	0,047	1,35	0,06345
Dřevovláknitá izolace Steico therm		0,14	0,224	1,35	0,3,24
Předstěna		0,015	0,043	1,35	0,05805
SKLADBA			0,433		0,58455
Nosná konstrukce Novatop SOLID	490	0,084	0,4116	1,35	0,55566
CELKEM			0,8446		1,14021

Tabulka 16: Přehled stálého zatížení stěnového prvku- kontaktní fasáda

Název	Objemová hmotnost	tl.	Charakteristická plošná tíha	γ_m	Návrhová plošná tíha
	[kg/m ³]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Dřevovláknitá izolace Steico protect dry L	110	0,2	0,22	1,35	0,297
Předstěna		0,015	0,043	1,35	0,05805
CELKEM SKLADBA			0,263		0,35505
Nosná konstrukce Novatop SOLID	490	0,084	0,4116	1,35	0,55566
CELKEM NOSNÁ K.			0,4116		0,55566
CELKEM			0,6746		0,91071

Tabulka 17: Přehled užitého zatížení stěnového prvku Novatop Solid 84 mm

Název	Charakteristická plošná tíha	γ_m	Návrhová plošná tíha
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Vítr	0,442	1,5	0,663

Tabulka 18: Sumarizace zatížení stěnového prvku Novatop Solid 84 mm

Název	Návrhová plošná tíha	Zatěžovací délka	Návrhová plošná tíha
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m ²]
Střecha Novatop Element 380	6,85	3,85	26,86
Strop Novatop Element 160	4,81	3,85	18,52
Skladba stěny Novatop Solid	0,585	3,150	1,84
Vlastní tíha Novatop Solid	0,55566	3,150	1,75

Materiálové charakteristiky:

- Tloušťka stěny: $t = 84$ mm (skladba dřeva 9/24/9/9/24/9)
- Povrchové vrstvy stěny jsou ze dřeva C16
- Charakteristická pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 18,5$ MPa

- Charakteristická pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,k} = 17 \text{ MPa}$
- Modul pružnosti: $E_{0,\text{mean}} = 8400 \text{ MPa}$
- Ohybová tuhost: $EI_{\text{eff}} = 2,84 \cdot 10^{11} \text{ Nmm}^2$ (z tabulek podkladů firmy Novatop)
- Výška stěny: $l = 3,150 \text{ m}$ (nejvyšší stěna)
- Výstřednost: $e = 0,015 \text{ mm}$ (uvažováno pro stěnové panely tloušťky 84 mm, z podkladů firmy Novatop)
- Efektivní plocha, započítány jsou pouze podélné lamely:

$$A_{ef} = n_{\text{podélné}} \cdot t_{\text{podélné}} \cdot b_{\text{zat}} = 4 \cdot 9 \cdot 1000 = 36000 \text{ mm}^2$$

2.4.2. Vnitřní síly

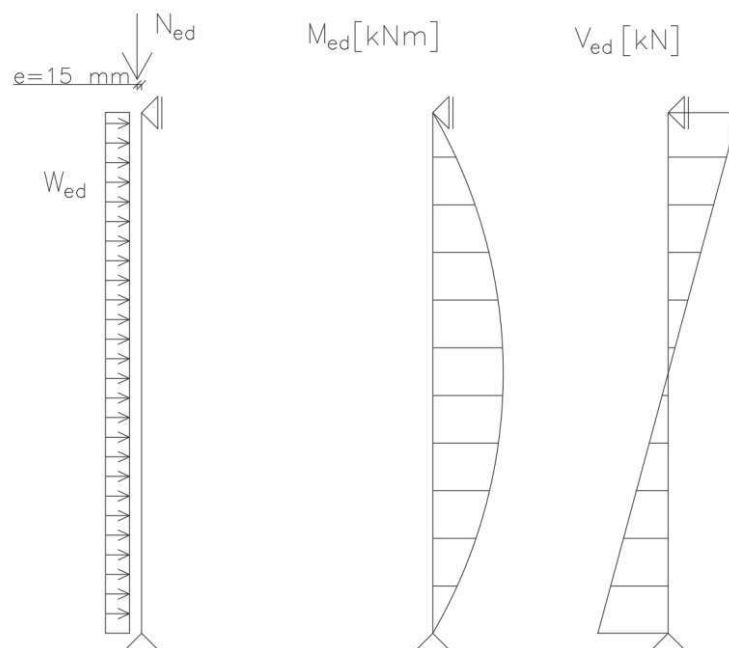
Návrhové liniové zatížení větrem:

$$w_{ed} = 0,663 \text{ kN/m}$$

Návrhová tíha v patě stěny:

$$N_{ed} = (26,86 + 18,52 + 1,84 + 1,75) \cdot 1,0 \text{ m} = 48,97 \text{ kN}$$

Efektivní výška: $l_{ef} = l = 3 \text{ 150 mm}$



Obrázek 26: Schéma zatížení prvku a průběhu vnitřních sil

- Maximální ohybový moment:

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * w_{ed} * l^2 + N_{ed} * e$$

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * 0,663 * 3,150^2 + 48,97 * 0,015$$

$$M_{ed} = 1,56 \text{ kNm}$$

- Maximální posouvající síla:

$$V_{ed} = \frac{1}{2} * w_{ed} * l$$

$$V_{ed} = \frac{1}{2} * 0,663 * 3,150$$

$$V_{ed} = 1,044 \text{ kNm}$$

2.4.3. MSÚ – ohyb a tlak:

- Vzdálenost těžiště od hrany prvku:

$$z_s = \frac{h}{2} = \frac{84}{2} = 42 \text{ mm}$$

- Efektivní modul průřezu:

$$w = \frac{EI_{eff}}{E_{0,mean} * z_s}$$

$$w = \frac{2,84 * 10^{11}}{8400 * 42}$$

$$w = 0,8049886 * 10^6 \text{ mm}^3$$

- Efektivní poloměr setrvačnosti:

$$i = \sqrt{\frac{EI_{eff}}{E_{0,mean} * A_{eff}}}$$

$$i = \sqrt{\frac{2,84 * 10^{11}}{8400 * 36000}}$$

$$i = 30,65 \text{ mm}$$

- Štíhlostní poměry:

$$\lambda_{rel,y} = \frac{l_{ef}}{\pi * i} * \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,0,05}}}$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{3150}{\pi * 30,65} * \sqrt{\frac{17}{\frac{5}{6} * 8400}}$$

$$\lambda_{rel,y} = 1,61$$

- Součinitel vzpěrnosti: $\beta_c = 0,1$ (pro CLT)

$$k_y = \frac{1}{2} * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2]$$

$$k_y = \frac{1}{2} * [1 + 0,1 * (1,61 - 0,3) + 1,61^2]$$

$$k_y = 1,86$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{1,86 + \sqrt{1,86^2 - 1,61^2}} = 0,36$$

- Návrhové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{ed}}{A_{eff}} = \frac{48,97 * 10^3}{36000} = 1,36 \text{ MPa}$$

- Návrhové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{ed}}{W} = \frac{1,56 * 10^6}{0,8049886 * 10^6} = 1,94 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,d} = \frac{f_{c,0,k} * k_{mod}}{\gamma_m} = \frac{17 * 0,8}{1,3} = 10,46 \text{ MPa}$$

- Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = \frac{f_{m,k} * k_{mod}}{\gamma_m} = \frac{18,5 * 0,8}{1,3} = 11,38 \text{ MPa}$$

Posouzení:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{1,36}{0,36 * 10,46} + \frac{1,94}{11,38} = 0,53$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

0,53 < 1,0 VYHOVUJE

Navrhuji nosnou stěnu tloušťky 84 mm.

Rozměry prvku:

$b = 200 \text{ mm}$

$h = 260 \text{ mm}$

$l = 1350 \text{ mm}$ (dané pole spojitého nosníku nosník)

Materiálové charakteristiky: Lepené lamelové dřevo GL24h.

- Charakteristická pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- Charakteristická pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
- Charakteristická pevnost v otláčení: $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$
- Modul pružnosti: $E_{0,\text{mean}} = 11500 \text{ MPa}$
- Hodnota 5 % kvantilu modulu pružnosti: $E_{0,05} = 9600 \text{ MPa}$

2.5.2. Vnitřní síly

$$f_{g,k} = 10,0 \text{ kN/m}$$

$$f_{q,k} = 7,67 \text{ kN/m}$$

$$f_d = 25,02 \text{ kN/m}$$

Vlastní tíha (návrhová) = 0,3861 kN/m

- Vnitřní síly vypočteny pomocí programu Scia Engineer

Maximální ohybový moment: $M_{ed} = 5,86 \text{ kNm}$

Maximální posouvající síla: $V_{ed} = 26,86 \text{ kN}$

2.5.3. MSÚ

Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v otláčení:

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{2,5}{1,25} = 1,60 \text{ MPa}$$

- Posouzení ohybu:

Účinná délka pole (spojitého) nosníku:

$$L_{ef} = 0,9 * l = 0,9 * 1350 = 1215 \text{ mm}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * 200^2 * 9600}{260 * 1215}$$

$$\sigma_{m,crit} = 948,15 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{24}{948,15}}$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,16$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} = 0,16 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

Modul průřezu:

$$w = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 200 * 260^2 = 2,2533 * 10^6 \text{ mm}^3$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{ed}}{w} = \frac{5,86 * 10^6}{2,2533 * 10^6} = 2,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} < k_{crit} * f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,d} = 2,6 < 15,36 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Posouzení smyku:

Součinitel trhlin: $k_{cr} = 0,67$ (pro lepené lamelové dřevo)

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 200 = 134 \text{ mm}$$

Efektivní plocha průřezu:

$$A_{ef} = b_{ef} * h = 134 * 260 = 34840 \text{ mm}^2$$

Návrhové napětí ve smyku:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{ed}}{2 * A}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * 26,86 * 10^3}{2 * 34840}$$

$$\tau_{v,d} = 1,16 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} < f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = 1,16 < 2,24 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení):

Dotyková délka uložení: $l = 180 \text{ mm}$

Reakce v podpoře: $R = 51,41 \text{ kN}$

- Součinitel uspořádání zatížení:

-dle změny v normě (pro lepené lamelové dřevo)

$$k_{c,90} = 1,75$$

Účinná dotyková plocha:

$$A_{ef} = l * b = 180 * 200 = 36000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{R}{A_{ef}} = \frac{51,41 * 10^3}{36000} = 1,43 \text{ MPa}$$

$$k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,75 * 1,6 = 2,8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} < k_{c,90} * f_{c,90,d}$$

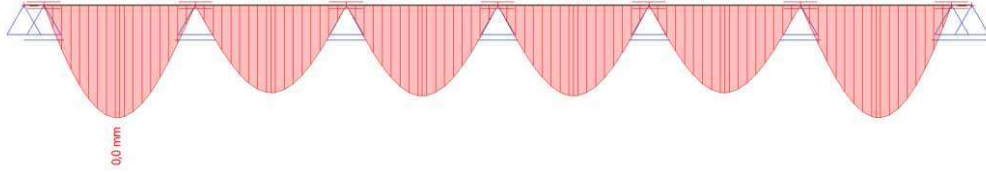
$$\sigma_{c,90,d} = 1,43 < 2,8 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

2.5.4. MSP

Posouzení průhybu v programu Scia Engineer

Okamžitý průhyb:

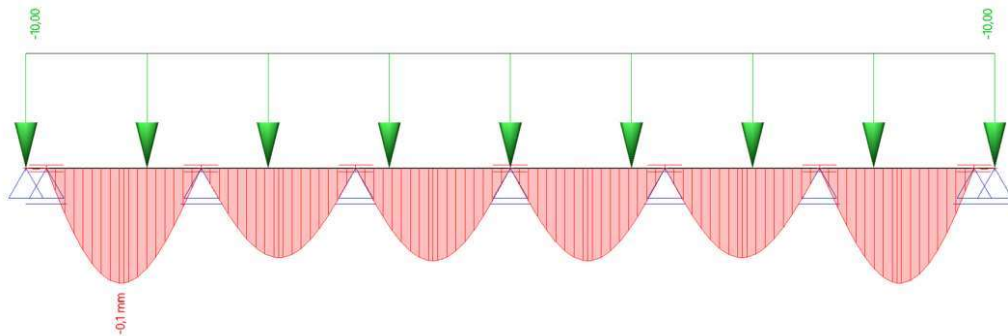
Vlastní tíha: $w=0,0\text{mm}$



Obrázek 28: Průhyb trámu-vlastní tíha

Stálé zatížení:

$w=0,1\text{ mm}$

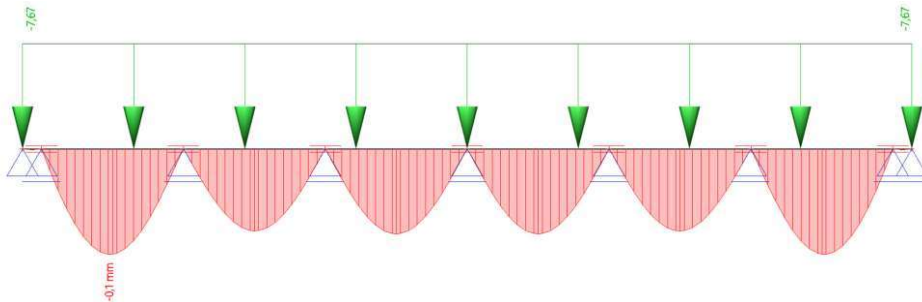


Obrázek 29: Průhyb trámu-stálé zatížení

$$w_{g,inst} = 0 + 0,2 = 0,2\text{ mm}$$

Užitné zatížení:

$w=0,1\text{ mm}$



Obrázek 30: Průhyb trámu-užitné zatížení

$$w_{q,inst} = 0,1 = 0,1\text{ mm}$$

- Okamžitý průhyb:

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = 0,1 + 0,1 = 0,2\text{ mm}$$

$$w_{inst} = 0,2\text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{1350}{300} = 4,5\text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Konečný průhyb:

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + k_{def} * \Psi_2)$$

$$w_{net,fin} = 0,1 * (1 + 0,6) + 0,1 * (1 + 0,3 * 0,6)$$

$$w_{net,fin} = 0,28 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 0,28 \text{ mm} < \frac{L}{350} = \frac{1350}{350} = 3,85 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji trám z lepeného lamelového dřeva GL24h o rozměrech 200x260 mm.

2.6. Sloup v obvodové stěně

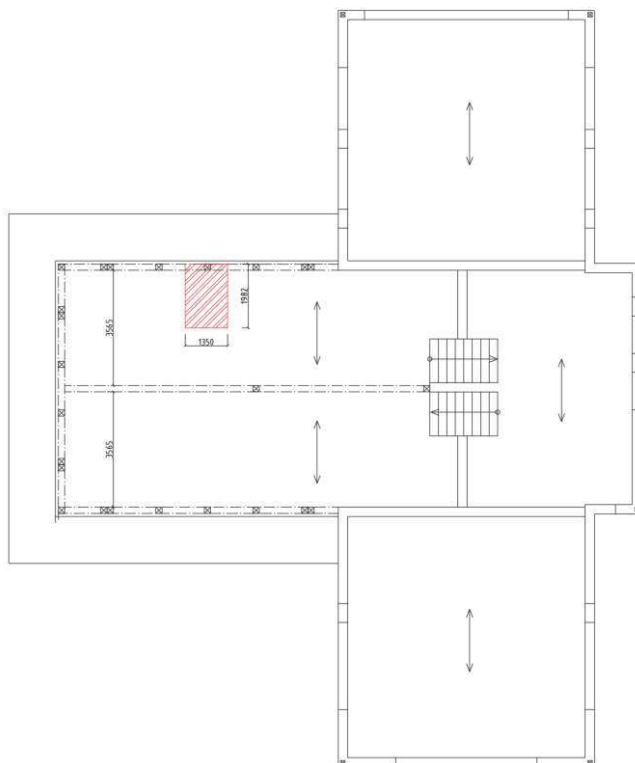
Trám z lepeného lamelového dřeva. Prvek nesoucí 2.NP.

Lepené lamelové dřevo, třída provozu 1, střednědobé zatížení.

Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,8$

Součinitel materiálu: $\gamma_m = 1,25$

Součinitel dotvarování: $k_{def} = 0,6$



Obrázek 31: Schéma zatížení sloupu v obvodové stěně

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH: 200 x 180 mm (dle dispozice)

2.6.1. Přehled zatížení:

Tabulka 20: Sumarizace zatížení na dřevěný sloup

Název	Návrhová plošná tíha	Zatěžovací plocha	Návrhová síla
	[kN/m ²]	[m ²]	[kN]
Střecha Novatop Element 300	3,036	5,103	15,5
Strop Novatop Element 160	4,8	2,6757	12,85
Nosná stěna Novatop Solid (+atika)	1,14	4,26	4,86
Vlastní tíha trámu	5,5 (x 1,35)	b x h x l 0,2 x 0,26 x 1,35	0,5213

Síla působící na sloup: $N_{ed} = 33,74$ kN

Materiálové charakteristiky: Lepené lamelové dřevo GL24h.

Charakteristická pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24$ MPa

Charakteristická pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,k} = 24$ MPa

Charakteristická pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 3,5$ MPa

Charakteristická pevnost v otláčení: $f_{c,90,k} = 2,5$ MPa

Modul pružnosti: $E_{0,mean} = 11500$ MPa

Hodnota 5 % kvantilu modulu pružnosti: $E_{0,05} = 9600$ MPa

2.6.2. Výpočet únosnosti sloupu:

○ Geometrie sloupu:

Plocha průřezu:

$$A = a * b = 0,2 * 0,18 = 0,036 \text{ m}^2$$

Moment setrvačnosti k ose y:

$$I_y = \frac{1}{12} b * h^3 = \frac{1}{12} 0,18 * 0,2^3 = 0,0001 \text{ m}^4$$

Moment setrvačnosti k ose z:

$$I_z = \frac{1}{12} h * b^3 = \frac{1}{12} 0,2 * 0,18^3 = 9,72 * 10^{-5} \text{ m}^4$$

Poloměr setrvačnosti k ose y:

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{0,0001}{0,036}} = 0,0577 \text{ m}$$

Poloměr setrvačnosti k ose z:

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{9,72 * 10^{-5}}{0,036}} = 0,052 \text{ m}$$

Průřezový modul k ose y:

$$W_y = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 0,18 * 0,2^2 = 0,0012 \text{ m}^3$$

Průřezový modul k ose z:

$$W_z = \frac{1}{6} * h * b^2 = \frac{1}{6} * 0,2 * 0,18^2 = 0,0011 \text{ m}^3$$

Součinitel uložení β k osám z a y :

$$\beta_y = 1,0$$

$$\beta_z = 1,0$$

Efektivní délka sloupu:

$$L_{cr,y} = l * \beta_y = 2,865 * 1 = 2,865 \text{ m}$$

$$L_{cr,z} = l * \beta_z = 2,865 * 1 = 2,865 \text{ m}$$

Štíhlost:

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{2,865}{0,0577} = 49,63$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{2,865}{0,052} = 55,137$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} * \sqrt{\frac{f_{c,0ck}}{E_{0,05}}} = \frac{49,63}{\pi} * \sqrt{\frac{24}{9600}} = 0,7898$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} * \sqrt{\frac{f_{c,0ck}}{E_{0,05}}} = \frac{55,137}{\pi} * \sqrt{\frac{24}{9600}} = 0,8775$$

$$\lambda_{rel,y} = 0,79 > 0,3; \lambda_{rel,z} = 0,88 > 0,3 \quad \mathbf{VYHOVUJE}$$

Součinitel imperfekce: $\beta_c = 0,1$ pro lepené lamelové dřevo

Součinitel vzpěru:

$$k_y = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2]$$

$$k_y = 0,5 * [1 + 0,1 * (0,789 - 0,3) + 0,783^2] = 0,84$$

$$k_z = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2]$$

$$k_z = 0,5 * [1 + 0,1 * (0,877 - 0,3) + 0,877^2] = 0,913$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,84 + \sqrt{0,84^2 - 0,79^2}} = 0,899$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,913 + \sqrt{0,913^2 - 0,88^2}} = 0,8553$$

$$k_c = \min(k_{c,y}; k_{c,z}) = 0,8553$$

Návrhová hodnota vzpěrné únosnosti při běžné teplotě:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

Maximální únosnost sloupu:

$$N_{b,Rd} = k_c * A * f_{c,0,d} = 0,86 * 36000 * 15,36 = 472,95 \text{ kN}$$

Ověření únosnosti:

$$N_{b,Rd} = 472,95 \text{ kN} > 33,74 \text{ kN} = N_{Ed} - \text{VYHOVUJE}$$

Rozměry sloupu jsou navrženy s ohledem na dispozici, proto je předimenzován.

Sloup vyhoví s využitím 7,2 %.

Navrhuji sloup z lepeného lamelového dřeva GL24h o rozměrech 200x180 mm.

2.7. Vnitřní trám

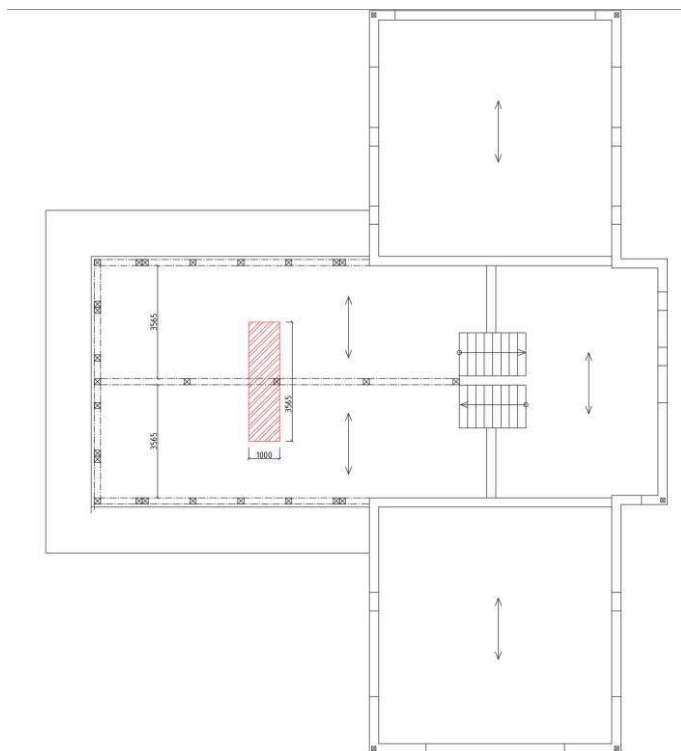
Trám z lepeného lamelového dřeva. Prvek nesoucí 2.NP.

Lepené lamelové dřevo, třída provozu 1, střednědobé zatížení.

Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,8$

Součinitel materiálu: $\gamma_m = 1,25$

Součinitel dotvarování: $k_{def} = 0,6$



Obrázek 32: Schéma zatížení trámu-vnitřní

2.7.1. Přehled zatížení:

Tabulka 21: Sumarizace zatížení na vnitřní sloup

Název	Charakteristická plošná tíha	Zatěžovací délka	Součinitel	Návrhová liniová tíha
	[kN/m ²]	[m]		[kN/m]
Strop Novatop Element 160	1,34	3,565	1,35	6,45
	2		1,5	10,695
Vlastní tíha trámu $\rho = 550 \text{ kg/m}^3$	5,5 kN/m ³	b x h 0,2 x 0,28	1,35	0,3861

Výpočet byl nejprve proveden s LLD GL24h. Prvek nevyhověl a vzhledem k dispozici nebylo možné dostatečně zvětšit rozměry prvku. Proto bylo pro další výpočet použito LLD GL28h.

Materiálové charakteristiky: Lepené lamelové dřevo GL28h.

- Charakteristická pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 28 \text{ MPa}$
- Charakteristická pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
- Charakteristická pevnost v otláčení: $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$
- Modul pružnosti: $E_{0,\text{mean}} = 12600 \text{ MPa}$
- Hodnota 5 % kvantilu modulu pružnosti: $E_{0,05} = 10500 \text{ MPa}$

2.7.2. Vnitřní síly:

Viz. report ze Scia engineer

Maximální ohybový moment: $M_{ed} = 22,61 \text{ kNm}$

Maximální posouvající síla: $V_{ed} = 45,31 \text{ kN}$

3.7.3. Posouzení únosnosti dle ČSN 73 1702:

Návrhová pevnost v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{28}{1,25} = 17,92 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost ve smyku:

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v otláčení:

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{2,5}{1,25} = 1,60 \text{ MPa}$$

- Posouzení ohybu:

Účinná délka nejdelšího pole (spojitého) nosníku:

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 2900 = 2610 \text{ mm}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 200^2 * 10500}{260 * 2610} = 482,76 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{482,76}} = 0,24$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} = 0,24 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

Modul průřezu:

$$w = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 200 * 260^2 = 2,253 * 10^6 \text{ mm}^3$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{ed}}{w} = \frac{22,61 * 10^6}{2,253 * 10^6} = 8,22 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} < k_{crit} * f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,d} = 10,04 < 17,92 \text{ MPa VYHOVUJE}$$

• Posouzení smyku:

Součinitel trhlin: $k_{cr} = 0,67$ (pro lepené lamelové dřevo)

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 200 = 134 \text{ mm}$$

Efektivní plocha průřezu:

$$A_{ef} = b_{ef} * h = 134 * 260 = 34840 \text{ mm}^2$$

Návrhové napětí ve smyku:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{ed}}{2 * A} = \frac{3 * 45,31 * 10^3}{2 * 34840} = 1,95 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} < f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = 1,95 < 2,24 \text{ MPa VYHOVUJE}$$

- Posouzení tlak kolmo k vláknům (otlačení):

Dotyková délka uložení: $l=200$ mm

Reakce v podpoře: $R= 84,88$ kN

- Součinitel uspořádání zatížení:

-dle změny v normě (pro lepené lamelové dřevo)

$$k_{c,90} = 1,75$$

Účinná dotyková plocha:

$$A_{ef} = lef * b = 200 * 200 = 40000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{R}{A_{ef}} = \frac{84,88 * 10^3}{40000} = 2,122 \text{ MPa}$$

$$k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,75 * 1,60 = 2,80 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} < k_{c,90} * f_{c,90,d}$$

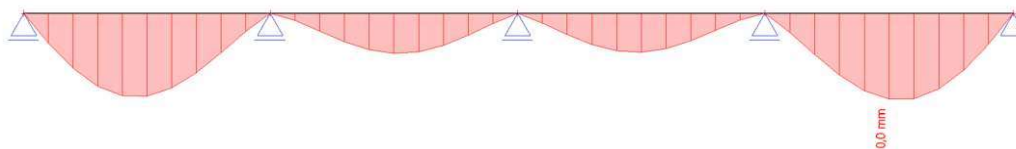
$$\sigma_{c,90,d} = 2,122 \text{ MPa} < 2,80 \text{ MPa} \text{ VYHOVUJE}$$

2.7.3. Posouzení použitelnosti dle ČSN 73 1702:

Posouzení průhybu v programu Scia Engineer

Okamžitý průhyb:

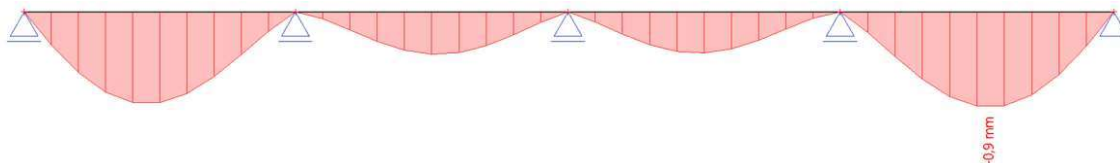
Vlastní tíha: $w=0,0$ mm



Obrázek 33: Průhyb trámu-vlastní tíha

Stálé zatížení:

$w=0,9$ mm

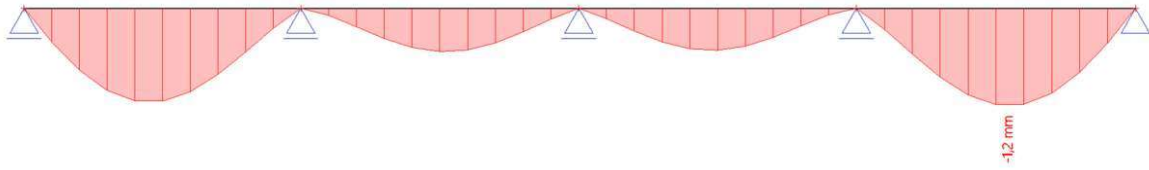


Obrázek 34: Průhyb trámu-stálé zatížení

$$w_{g,inst} = 0,0 + 0,9 = 0,9 \text{ mm}$$

Užitné zatížení:

$$w = 1,2 \text{ mm}$$



Obrázek 35: Průhyb trámu-užitné zatížení

- Okamžitý průhyb:

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = 0,9 + 1,2 = 2,1 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 2,1 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{2900}{300} = 9,7 \text{ mm} \text{ VYHOVUJE}$$

- Konečný průhyb:

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + k_{def} * \Psi_2)$$

$$w_{net,fin} = 0,9 * (1 + 0,6) + 1,2 * (1 + 0,3 * 0,6) = 2,856 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 2,856 \text{ mm} < \frac{L}{350} = \frac{2900}{350} = 8,29 \text{ mm} \text{ VYHOVUJE}$$

Navrhuji trám z lepeného lamelového dřeva GL28h o rozměrech 200x260 mm.

2.8. Vnitřní sloup

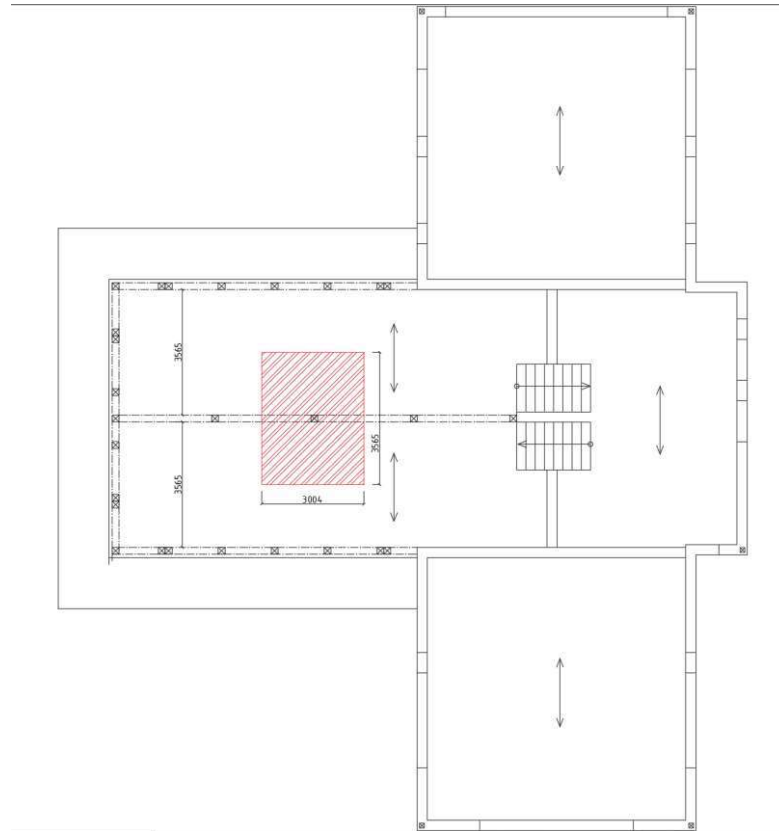
Trám z lepeného lamelového dřeva. Prvek nesoucí 2.NP.

Lepené lamelové dřevo, třída provozu 1, střednědobé zatížení.

Modifikační součinitel: $k_{mod} = 0,8$

Součinitel materiálu: $\gamma_m = 1,25$

Součinitel dotvarování: $k_{def} = 0,6$



Obrázek 36: Schéma zatížení na vnitřní sloup

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH: 200 x 200 mm (dle dispozice)

2.8.1. Zatížení

Tabulka 22: Sumarizace zatížení půdobicího na vnitřní sloup

Název	Charakteristická plošná tíha	Zatěžovací plocha	Součinitel	Návrhová liniová tíha
	[kN/m ²]			[m ²]
Strop Novatop Element 160	1,34	10,71	1,35	19,37
	2		1,5	32,13
Vlastní tíha trámu $\rho = 550 \text{ kg/m}^3$	5,5	$b \times h \times l$ 0,2 x 0,26 x 2,9	1,35	0,89

Síla působící na sloup: $N_{ed} = 52,39 \text{ kN}$

Materiálové charakteristiky: Lepené lamelové dřevo GL24h.

- Charakteristická pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
- Charakteristická pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,k} = 24 \text{ MPa}$
- Charakteristická pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 3,5 \text{ MPa}$
- Charakteristická pevnost v otláčení: $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$
- Modul pružnosti: $E_{0,mean} = 11500 \text{ MPa}$
- Hodnota 5 % kvantilu modulu pružnosti: $E_{0,05} = 9600 \text{ MPa}$

2.8.2. Výpočet únosnosti sloupu

○ Geometrie sloupu:

Plocha průřezu:

$$A = a * b = 0,2 * 0,2 = 0,04 \text{ m}^2$$

Moment setrvačnosti k ose y:

$$I_y = \frac{1}{12} b * h^3 = \frac{1}{12} 0,2 * 0,2^3 = 0,0001 \text{ m}^4$$

Moment setrvačnosti k ose z:

$$I_z = \frac{1}{12} h * b^3 = \frac{1}{12} 0,2 * 0,2^3 = 0,0001 \text{ m}^4$$

Poloměr setrvačnosti k ose y:

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{0,0001}{0,04}} = 0,0577 \text{ m}$$

Poloměr setrvačnosti k ose z:

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{0,0001}{0,04}} = 0,0577 \text{ m}$$

Průřezový modul k ose y:

$$W_y = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 0,2 * 0,2^2 = 0,0013 \text{ m}^3$$

Průřezový modul k ose z:

$$W_z = \frac{1}{6} * h * b^2 = \frac{1}{6} * 0,2 * 0,2^2 = 0,0013 \text{ m}^3$$

- Výpočet únosnosti:

Součinitel uložení β k osám z a y :

$$\beta_y = 1,0$$

$$\beta_z = 1,0$$

Efektivní délka sloupu:

$$L_{cr,y} = l * \beta_y = 2,830 * 1 = 2,83 \text{ m}$$

$$L_{cr,z} = l * \beta_z = 2,830 * 1 = 2,83 \text{ m}$$

Štíhlost:

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{2,83}{0,0577} = 49,017$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{2,83}{0,0577} = 49,017$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} * \sqrt{\frac{f_{c,ock}}{E_{0,05}}} = \frac{49,017}{\pi} * \sqrt{\frac{24}{9600}} = 0,79$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} * \sqrt{\frac{f_{c,ock}}{E_{0,05}}} = \frac{49,017}{\pi} * \sqrt{\frac{24}{9600}} = 0,79$$

$$\lambda_{rel,y} = 0,79 > 0,3; \lambda_{rel,z} = 0,79 > 0,3 \quad \mathbf{VYHOVUJE}$$

Součinitel imperfekce: $\beta_c = 0,1$ pro lepené lamelové dřevo

Součinitel vzpěru:

$$k_y = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2]$$

$$k_y = 0,5 * [1 + 0,1 * (0,79 - 0,3) + 0,79^2] = 0,83$$

$$k_z = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2]$$

$$k_z = 0,5 * [1 + 0,1 * (0,79 - 0,3) + 0,79^2] = 0,83$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{0,83 + \sqrt{0,83^2 - 0,79^2}} = 0,9$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,83 + \sqrt{0,83^2 - 0,79^2}} = 0,9$$

$$k_c = \min(k_{c,y}; k_{c,z}) = 0,9$$

Návrhová hodnota vzpěrné únosnosti při běžné teplotě:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

Maximální únosnost sloupu:

$$N_{b,Rd} = k_c * A * f_{c,0,d} = 0,9 * 40000 * 15,36 = 553,08 \text{ kN}$$

Ověření únosnosti:

$$N_{b,Rd} = 553,08 \text{ kN} > 52,39 \text{ kN} = N_{Ed} - \text{VYHOVUJE}$$

Rozměry sloupu jsou navrženy s ohledem na dispozici, proto je předimenzován.

Sloup vyhoví s využitím 9,5 %.

Navrhuji sloup z lepeného lamelového dřeva GL24h o rozměrech 200x200 mm.

2.9. Návrh geometrie schodiště

Vzhledem k povaze objektu bude použito samonosné dřevěné schodiště, jehož návrh a instalaci obstará specializovaná firma.

Výška jednoho ramene: $h_{\text{rameno}} = 1,575 \text{ m}$

Rozměry prostoru pro rameno schodiště: 2,160 x 1,200 m

Výška stupně: $h_{\text{stupeň}} = \frac{1,575}{9} = 175 \text{ mm}$ (150mm < h < 190 mm – vyhovuje)

Šířka stupně: $b_{\text{stupeň}} = 630 - 2 * 175 = 280 \text{ mm}$ → dle dispozice 270 mm

Sklon ramene: $\alpha = 33^\circ$ (ideální sklon schodiště $25^\circ < \alpha < 35^\circ$ - vyhovuje)

Minimální podchodná výška dodržena.

3 Statický výpočet ŽB suterénu

Pro naše účely bude stačit empirické navržení jednotlivých konstrukcí, bez posuzování bodů iteračního diagramu.

3.1. Železobetonová stropní deska

3.1.1. ŽB obousměrně pnutá deska

Materiálové charakteristiky:

- Beton: C30/37; $f_{ck}=30$ MPa; $f_{cd}=\frac{30}{1,5} = 20$ MPa
- Výztuž: B500B; $f_{yk}=500$ MPa; $f_{yd}=\frac{500}{1,15} = 435$ MPa

- Empirický návrh tloušťky desky:

$$h_d = 1,2 * \frac{L_x + L_y}{105} = 1,2 * \frac{7368 + 7368}{105} = 168,4 \text{ mm}$$

→ navrhují tloušťku desky 170 mm

- Návrh dle podmínky ohybové štíhlosti:

$$\lambda = \frac{L_{max}}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} * \kappa_{c2} * \kappa_{c3} * \lambda_{d,tab} \rightarrow d \geq \frac{L_{max}}{\lambda_d}$$

Součinitel tvaru průřezu: $\kappa_{c1}=1$ (obdélníkový průřez)

Součinitel rozpětí: $\kappa_{c2} = \min(1; \frac{7}{l}) = \min(1; \frac{7}{7,368}) = 0,95$ (pro $L>7$ m)

Součinitel napětí tah. Výztuže: $\kappa_{c3}=1,2$ (odhad)

$$\kappa_{c3} = \frac{500}{f_{yk}} * \frac{A_{s,prov}}{A_{s,req}}$$

Stupeň vyztužení desky: $\rho \leq 0,5\%$ (předpoklad)

Tabulková hodnota ohyb. Štíhlosti: $\lambda_{d,tab}=30,8$

Tabulka 23: Ohybová štíhlost [4]

$\lambda_{d,tab}$ pro vnitřní pole spojitého nosníku a různé třídy betonu							
	Pevnostní třída betonu						
ρ %	12/15	16/20	20/25	25/30	30/37	40/50	50/60
0,5	21,9	23,7	25,5	27,8	30,8	38,6	48
1,5	18,3	18,9	19,5	20,3	21	22,5	24

$$d \geq \frac{L_{max}}{\lambda_d} = \frac{7368}{1 \cdot 0,95 \cdot 1,2 \cdot 30,8} = 209,8 \text{ mm} \rightarrow \text{navrhuji tloušťku desky 220 mm}$$

Zatížení

Tabulka 24: Zatížení ŽB desky

Název		Charakteristická plošná tíha	γ_m	Návrhová plošná tíha
		[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Skladba podlahy		0,66	1,35	0,891
ŽB deska	0,22*25	5,5	1,35	7,425
Užitné		2	1,5	3
			fd=	11,3116

- Návrh výztuže:

Hlavní horní výztuž: $\varnothing_{d,1} = 8 \text{ mm}$

Hlavní dolní výztuž: $\varnothing_{d,2} = 8 \text{ mm}$

Krytí výztuže: $c = 25 \text{ mm}$

Účinná výška průřezu:

$$d = h_d - c - \varnothing_{d,2} - \frac{\varnothing_{d,1}}{2} = 220 - 25 - 8 - \frac{8}{2} = 183 \text{ mm}$$

Zatížení desky:

Deska po obvodě vetknutá.

Delší rozměr: $l_y = 7368 \text{ mm}$

Kratší rozměr: $l_x = 7368 \text{ mm}$

Koeficient $\alpha = \frac{L_y}{L_x} = \frac{7368}{7368} = 1$

Tabulka 25: Součinitele β dle tabulek plasticity [5]

Typ podepření	l_y/l_x										
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
β_{xe}	-0.032	-0.038	-0.043	-0.047	-0.051	-0.053	-0.057	-0.058	-0.060	-0.062	-0.064
β_{xm}	0.024	0.028	0.032	0.035	0.038	0.040	0.042	0.044	0.045	0.047	0.048
β_{ye}	-0.032										
β_{ym}	0.024										

$\beta_{xe} = -0,032$; $\beta_{xm} = 0,024$; $\beta_{ye} = -0,032$; $\beta_{ym} = 0,024$

- Maximální návrhový moment:

$$m_0 = f_d * l_x^2 = 11,316 * 7,368^2 = 614,32 \text{ kNm/m'}$$

- Maximální ohybový moment:

$$m_{ed} = \beta_{xe} * m_0 = 0,032 * 614,32 = 19,66 \text{ kNm/m'}$$

- Posouzení:

Poměrný ohybový moment:

$$\mu = \frac{m_{ed}}{f_{cd} * b * d^2} = \frac{19,66 * 10^6}{20 * 1000 * 183^2} = 0,029 \rightarrow 0,03$$

Tabulka 26: Tabulka pro navrhování ŽB konstrukcí [1]

μ_{Eds} [-]	ω_1 [-]	$\xi = x/d$ [-]	$\zeta = z/d$ [-]	ϵ_{c2} [‰]	ϵ_{s1} [‰]	σ_{sd} [MPa]	β [-]	$k_a = \sigma'/x$ [-]
0,01	0,0101	0,0300	0,995	-0,8	25,0	456,5	0,34	0,346
0,02	0,0202	0,0440	0,990	-1,2	25,0	456,5	0,46	0,353
0,03	0,0305	0,0550	0,984	-1,5	25,0	456,5	0,56	0,360

$$\mu = 0,030 \rightarrow \xi = 0,055 < 0,15 = \xi_{lim}$$

$$\zeta = 0,984$$

Požadovaná plocha výztuže:

$$A_{s,req} = \frac{m_{ed}}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{19,66 * 10^6}{0,984 * 183 * 435} = 250,99 \text{ mm}^2$$

Stupeň vyztužení:

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b * d} = \frac{250,99}{1000 * 183} = 0,0014\% < 0,50\% = \rho_{lim}$$

Plocha jednoho prutu:

$$S = \pi * r^2 = \pi * 4^2 = 50,27 \text{ mm}^2$$

$$\frac{250,99}{50,27} = 4,99 \rightarrow 6 \text{ ks výztuže}$$

Návrh Ø8mm á 180 mm ($A_{s,prov}=301,62 \text{ mm}^2$)

- Ověření:

Tlačená část

$$x = \frac{A_s * f_{yd}}{0,8 * b * f_{cd}} = \frac{301,62 * 435}{0,8 * 1000 * 20} = 8,2 \text{ mm}$$

Přetvoření výztuže:

$$0,0035 * \frac{183-8,2}{8,2} \geq \frac{435}{200\ 000} \rightarrow 0,075 \geq 0,00217 \text{ OK}$$

Rameno vnitřních sil:

$$z = d - 0,4 * x = 183 - 0,4 * 8,2 = 179,72 \text{ mm}$$

Moment únosnosti:

$$M_{rd} = f_{yd} * A_{s,prov} * z = 435 * 301,62 * 179,72 = 23,6 \text{ kNm}$$

$$M_{rd} = 23,6 \text{ kNm} > M_{ed} = 19,66 \text{ kNm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji obousměrně vyztuženou ŽB desku tl. 220 mm, s výztuží Ø8mm á 180 mm ($A_{s,prov}=301,62 \text{ mm}^2$).

3.1.2. Jednosměrně pnutá deska

Materiálové charakteristiky:

- Beton: C30/37; $f_{ck}=30 \text{ MPa}$; $f_{cd}=\frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$
- Výztuž: B500B; $f_{yk}=500 \text{ MPa}$; $f_{yd}=\frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$

- Empirický návrh tloušťky desky:

$$h_d = \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{25}\right) * L = \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{25}\right) * 3640 = 121 - 145,6 \text{ mm}$$

→dle empirického návrhu $h_d=150 \text{ mm}$

Kvůli vedlejším polím navrhuji desku tloušťky 220 mm.

Zatížení

Tabulka 27: Zatížení ŽB desky

Název		Charakteristická plošná tíha	γ_m	Návrhová plošná tíha
		[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Skladba podlahy		0,60	1,35	0,81
ŽB deska	0,22*25	5,5	1,35	7,425
Užitné		2	1,5	3
			$f_d=$	11,235

- Maximální návrhový moment:

$$M_{ed} = \frac{1}{12} * f_d * L^2 = \frac{1}{12} * 11,235 * 3,64^2 = 12,4 \text{ kNm}$$

- Posouzení:

Poměrný ohybový moment:

$$\mu = \frac{m_{ed}}{f_{cd} * b * d^2} = \frac{12,4 * 10^6}{20 * 1000 * 183^2} = 0,019 \rightarrow 0,02$$

(Viz. obrázek 39)

$$\mu = 0,02 \rightarrow \xi = 0,044 < 0,15 = \xi_{lim}$$

$$\zeta = 0,990$$

Požadovaná plocha výztuže:

$$A_{s,req} = \frac{m_{ed}}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{12,4 * 10^6}{0,99 * 183 * 435} = 157,34 \text{ mm}^2$$

Stupeň vyztužení:

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b * d} = \frac{157,34}{1000 * 183} = 0,0009\% < 0,50\% = \rho_{lim}$$

Navrhuj jedním směrem pnutou ŽB desku tl. 220 mm.

3.2. Železobetonový průvlak

Materiálové charakteristiky:

- Beton: C30/37; $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$; $f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$
- Výztuž: B500B; $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$; $f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$

- Empirický návrh tloušťky desky:

$$h_p = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{10} \right) * L = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{10} \right) * 1800 = 150 - 180 \text{ mm}$$

$$\rightarrow h_p = 180 \text{ mm}$$

$$b_p = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2} \right) * h_p = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2} \right) * 180 = 60 - 90 \text{ mm}$$

$$\rightarrow \text{dle dispozice navrhuji } b_p = 250 \text{ mm}$$

Tabulka 28: Přehled zatížení - ŽB průvlak

Název	Char. plošná tíha [kN/m ²]	Zatěžovací šířka [m]	Souč.	Návrhové lin. zat. [kN/m]
Skladba podlahy	0,6015	3,655	1,35	2,967951375
ŽB deska	5,5	3,655	1,35	27,138375
Strop užité	2	3,655	1,5	10,965
fd=				41,07132638

- Maximální návrhový moment:

$$M_{ed} = \frac{1}{12} * f_d * L^2 = \frac{1}{12} * 41,07 * 1,8^2 = 11,09 \text{ kNm}$$

- Návrh výztuže:

Hlavní horní výztuž: $\varnothing_{d,1} = 8 \text{ mm}$

Hlavní dolní výztuž: $\varnothing_{d,2} = 8 \text{ mm}$

Krytí výztuže: $c = 25 \text{ mm}$

Účinná výška průřezu:

$$d = h_p - c - \varnothing_{d,2} - \frac{\varnothing_{d,1}}{2} = 180 - 25 - 8 - \frac{8}{2} = 143 \text{ mm}$$

Poměrný ohybový moment:

$$\mu = \frac{m_{ed}}{f_{cd} * b * d^2} = \frac{11,09 * 10^6}{20 * 1000 * 143^2} = 0,027 \rightarrow 0,03$$

(Viz. obrázek 39)

$$\mu = 0,03 \rightarrow \xi = 0,055 < 0,15 = \xi_{lim}$$

$$\zeta = 0,984$$

Požadovaná plocha výztuže:

$$A_{s,req} = \frac{m_{ed}}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{11,09 * 10^6}{0,984 * 143 * 435} = 181,18 \text{ mm}^2$$

Stupeň vyztužení:

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b * d} = \frac{181,18}{1000 * 143} = 0,0013\% < 0,5\% = \rho_{lim}$$

- Ověření z hlediska smyku

Přibližně stanovená posouvající síla:

$$V_{ed} = 0,6 * f_d * L^2 = 0,6 * 41,1 * 1,8 = 44,39 \text{ kN}$$

Únosnost tlačené diagonály:

$$V_{RD,max} = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) * f_{cd} * b * z * \frac{\cot\theta}{\cot^2\theta}$$

$$V_{RD,max} = 0,6 * \left(1 - \frac{30}{250}\right) * 20 * 250 * 0,9 * 143 * \frac{1,5}{1,5^2} = 226,512 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 44,39 \text{ kN} < V_{RD,max} = 226,512 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\lambda = \frac{L_p}{d_p} = \frac{1800}{143} = 12,6 \leq \lambda_d = \kappa_{c1} * \kappa_{c2} * \kappa_{c3} * \lambda_{d,tab} = 1 * 1 * 1 * 20,5 = 20,5$$

Navrhují ŽB průvlak 250 x 180 mm.

3.3. Suterénní stěna

Obvodové suterénní stěny objektu jsou navrženy jako monolitické železobetonové, z vnějšku chráněna hydroizolací a tepelnou izolací XPS.

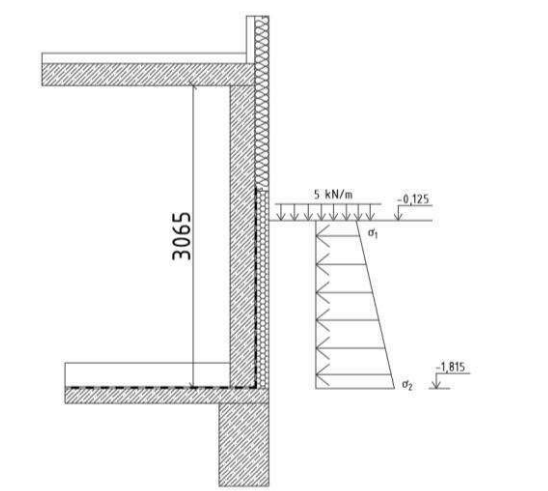
Zásyp podzemních stěn je proveden z nenamrzavé zeminy. Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 6,0 m zjištěna.

- Charakteristická objemová tíha zeminy: $\gamma_{zem,k} = 19,5 \text{ kN/m}^3$
- Návrhový efektivní úhel vnitřního tření: $\varphi_d = 32^\circ$
- Beton: C20/25

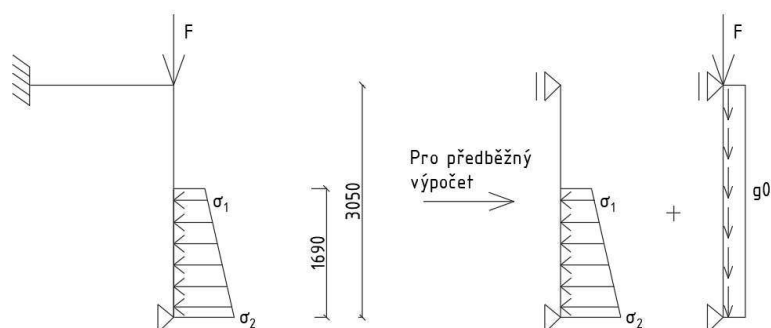
Ověření je provedeno pro pruh stěny šířky **1,0 m**, nesoucí obvodovou nosnou stěnu.

Předběžný návrh bude proveden s ohledem na dispozici a součinitel prostupu tepla konstrukcí (viz. TEPLO2017)

- **PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH TLOUŠŤKY STĚNY: 250 mm**



Obrázek 37: Schéma suterénní stěny



Obrázek 38: Statický model suterénní stěny

3.3.1. Zatížení

Zatěžovací plocha: $A=3,684 \text{ m}^2$

- Průřezová plocha vyšetřované části suterénní stěny:

$$t \times b = 250 * 1000 \text{ mm}$$

$$g_{0,d} = \gamma_G * t * b * h * 25 = 1,35 * 0,25 * 1,0 * 3,05 * 25 = 25,73 \text{ kN}$$

Zatížení zemním tlakem:

- Užité zatížení na terénu: $q_{0,k} = 5,0 \text{ kN/m}^2$
- Součinitel zemního tlaku v klidu: $K_0 = 4,7$

Návrhový zemní tlak v úrovni terénu:

$$\sigma_{1,d} = K_i * \gamma_Q * q_{0,k} = 0,47 * 1,5 * 5 = 3,53 \text{ kN/m}^2$$

Návrhový zemní tlak v patě suterénní stěny:

$$\sigma_{2,d} = K_i * (\gamma_Q * q_{0,k} + \gamma_G * \gamma_{zem,k} * h_i)$$

$$\sigma_{2,d} = 0,47 * (1,5 * 5 + 1,35 * 19 * 1,690) = 23,89 \text{ kN/m}^2$$

Zatěžovací délka stěny: $L_{zat} = 1 \text{ m}$

$$\sigma_1 = \sigma_{1,d} * L_{zat} = 3,53 * 1 = 3,53 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_2 = \sigma_{2,d} * L_{zat} = 23,89 * 1 = 23,89 \text{ kN/m}$$

Tabulka 29: Zatížení v hlavě suterénní stěny

Zatížení	Návrhová plošná tíha	Zat. plocha	Návrhové zat.
	[kN/m ²]	[m ²]	[kN]
Střecha	1,566	3,684	5,77
Stěna	1,14	3,15	3,59
ŽB strop	8,316	3,684	30,64
ŽB strop užitný	3	3,684	11,05
Užitné střecha	5,22	3,684	19,23
CELKEM			70,28

Vnitřní síly – výpočet v programu SCIA Engineering:

$$M_{ed} = 11,48 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = 120,95 \text{ kN}$$

Potřebnou plochu výztuže odečtu pomocí nomogramu. Šířka průřezu $b=1000$ mm.

$$u = \frac{N_{ed}}{b * t * f_{cd}} = \frac{120,95 * 10^3}{1000 * 250 * 20} = 0,024$$

$$u = \frac{M_{ed}}{b * t^2 * f_{cd}} = \frac{11,48 * 10^6}{1000 * 250^2 * 20} = 0,0092$$

→ z nomogramu (viz. Technická zpráva – přílohy [1])

$$\omega=0; A_{s,req}=0 \text{ mm}^2$$

není potřebná plocha výztuže → navrhne pouze konstrukční výztuž

Návrh konstrukční výztuže:

Vodorovná výztuž: $2 \times \text{Ø}8\text{mm}$ á 200 mm , $A_{s,prov,1} = 502 \text{ mm}^2$

Svislá výztuž: $2 \times \text{Ø}8\text{mm}$ á 200 mm , $A_{s,prov,2} = 502 \text{ mm}^2$

Posouzení konstrukčních zásad:

1) Svislá výztuž

○ Minimální plocha výztuže:

$$A_{s,prov,1} \geq 0,002 * A_c = 0,002 * 1000 * 250 = 500 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,prov,1} = 502 \text{ mm}^2 > 500 \text{ mm}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

○ Maximální plocha výztuže:

$$A_{s,prov,1} \leq 0,04 * A_c = 0,04 * 1000 * 250 = 10000 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,prov,1} = 502 \text{ mm}^2 < 10000 \text{ mm}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

○ Minimální světlá vzdálenost výztuže:

$$s_{min} \geq \max(1,2 * \text{Ø}; D_{max} + 5; 20\text{mm}) = \max(1,2 * 8; 16 + 5; 20 \text{ mm}) = 21$$

$$s_{min} = 192 \text{ mm} > 21 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

○ Maximální osová vzdálenost:

$$s < \min(3 * t; 400 \text{ mm}) = \min(3 * 250; 400\text{mm}) = 400\text{mm}$$

$$s = 250 \text{ mm} < 400 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

2) Vodorovná výztuž:

- Minimální plocha výztuže:

$$A_{s,prov,2} \geq \max(0,25 * A_{s,prov,1}; 0,001A_c)$$
$$= \max(0,25 * 502; 0,001 * 1000 * 250) = \max(125,5; 250)$$
$$= 250 \text{ mm}$$

$$A_{s,prov,2} = 502 \text{ mm} > 250 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Osová vzdálenost:

$$s \leq 400 \text{ mm}$$

$$s = 200 \text{ mm} < 400 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuj železobetonovou monolitickou suterénní stěnu o šířce 250 mm. Dle nomogramu byla navržena pouze konstrukční výztuž – svislá i vodorovná: 2xØ8mm á 200 mm ($A_{s,prov} = 502 \text{ mm}^2$).

4 Návrh základové konstrukce

V programu GEO. Viz. příloha.

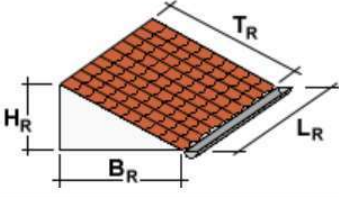
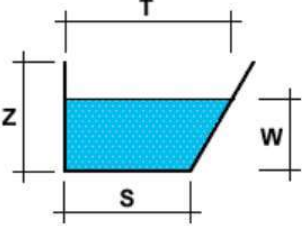
5 Dimenzování odpadního potrubí dešťových vod

- Skladba střechy: zelená skladba střechy
- Intenzita deště: $i = 0,03 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$

Tabulka 30: Tabulka hodnot součinitele dešťových vod [6]

Položka	Druh odvodňované plochy, popřípadě druh úpravy povrchu	Sklon povrchu a na něm závislý součinitel (C)		
		do 1 %	1 % až 5 %	nad 5 %
1.	Střechy s propustnou horní vrstvou tlustší než 100 mm	0,5	0,5	0,5
2.	Střechy ostatní	1,0	1,0	1,0
3.	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,7	0,8	0,9
4.	Dlažby s pískovými spárami	0,5	0,6	0,7
5.	Upravené štěrkové plochy	0,3	0,4	0,5
6.	Neupravené a nezastavěné plochy	0,2	0,25	0,3
7.	Sady, hřiště	0,1	0,15	0,2
8.	Zatrávněné plochy	0,05	0,1	0,15

5.1. Vyšší část střechy

MEZISTŘEŠNÍ, ZAATIKOVÉ A POPŘÍPADĚ ZVLÁŠTNÍ ŽLABY ▾			
MNOŽSTVÍ ODVÁDĚNÝCH DEŠŤOVÝCH VOD			
Součinitel odtoku	C = <input type="text" value="0,1"/> ???		
Intenzita deště	r = <input type="text" value="0.03"/> l/s.m ² ???		
Odvodňovaná plocha střechy			
Délka odvodňované střechy (žlabu)	L _R = <input type="text" value="7,34"/> m		
Šířka odvodňované střechy	B _R = <input type="text" value="11,950"/> m		
Odvodňovaná plocha střechy	A = <input type="text" value="87.71"/> m ² ???		
Sklon žlabu		bez (0 až 3 mm/m) ▾	
Celková hloubka žlabu	Z = <input type="text" value="80"/> mm		
Návrhová hloubka	W = <input type="text" value="60"/> mm		
Šířka žlabu při návrhové hloubce	T = <input type="text" value="200"/> mm		
Šířka dna žlabu	S = <input type="text" value="170"/> mm		
		<input type="button" value="VYPOČÍTAT AE"/>	
Celkový příčný profil žlabu	A _E = <input type="text" value="11100"/> mm ² ???		

Obrázek 39: Návrh velikosti odtokového žlabu-vyšší část [6]

Součinitel odtoku pro sklon $1\% < \alpha < 5\%$: $c = 0,1$

Plocha střechy: $A_c = 89,2 \text{ m}^2$

Počet odtoků: $n = 2$

$$A = \frac{A_c}{n} = \frac{89,2}{2} = 44,6 \text{ m}^2$$

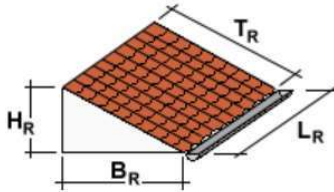
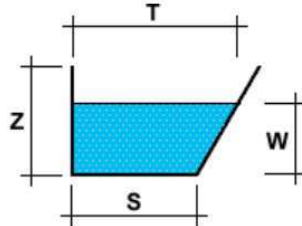
Výpočtový odtok dešťových odpadních vod:

$$Q_R = i * C * A = 0,03 * 0,1 * 44,6 = 0,1338 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{dov}} = 13,8 \text{ l/s (pro DN100)} > 0,134 \text{ l/s}$$

Navrhuji svodné dešťové potrubí DN 100.

5.2. Nižší část střechy

MEZISTŘEŠNÍ, ZAATIKOVÉ A POPŘÍPADĚ ZVLÁŠTNÍ ŽLABY ▾		
MNOŽSTVÍ ODVÁDĚNÝCH DEŠŤOVÝCH VOD		
Součinitel odtoku	C =	<input type="text" value="0,1"/> ???
Intenzita deště	r =	<input type="text" value="0.03"/> l/s.m ² ???
Odvodňovaná plocha střechy		
Délka odvodňované střechy (žlabu)	L _R =	<input type="text" value="7,34"/> m
Šířka odvodňované střechy	B _R =	<input type="text" value="20,68"/> m
Odvodňovaná plocha střechy	A =	<input type="text" value="151.79"/> m ² ???
		
Sklon žlabu <input type="text" value="bez (0 až 3 mm/m)"/> ▾		
Celková hloubka žlabu	Z =	<input type="text" value="80"/> mm
Návrhová hloubka	W =	<input type="text" value="60"/> mm
Šířka žlabu při návrhové hloubce	T =	<input type="text" value="200"/> mm
Šířka dna žlabu	S =	<input type="text" value="170"/> mm
<input type="button" value="VYPOČÍTAT AE"/>		
Celkový příčný profil žlabu	AE =	<input type="text" value="11100"/> mm ² ???
		

Obrázek 40: Návrh velikosti odtokového žlabu-nižší část [6]

Součinitel odtoku pro sklon $1\% < \alpha < 5\%$: $c=0,1$

Plocha střechy: $A_c=151,8 \text{ m}^2$

Počet odtoků: $n=2$

$$A = \frac{A_c}{n} = \frac{151,8}{2} = 75,9 \text{ m}^2$$

Výpočtový odtok dešťových odpadních vod:

$$Q_R = i * C * A = 0,03 * 0,5 * 75,9 = 1,1385 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{dov}} = 13,8 \text{ l/s (pro DN100)} > 1,1385 \text{ l/s}$$

Navrhuji svodné dešťové potrubí DN 100.

6 Počet upevňovacích hmoždinek tepelného izolantu

Pro ukotvení tepelného izolantu budou použity šroubovací hmoždinky EJOTHERM STR H.

Jsou vhodné do dřeva.

Návrhová únosnost: $F_d = 0,5 \text{ kN}$

Tepelný izolant ISOVER 1200x625 mm

$$A_{IZOLANT} = 1,2 * 0,625 = 0,75 \text{ m}^2$$

Počet hmoždinek:

$$n = \frac{w_d * A_{IZOLANT}}{F_d} = \frac{-0,92 * 0,75}{0,5} = 1,38 \text{ ks/deska} \rightarrow 2 \text{ ks/deska}$$

Minimální počet hmoždinek je roven 6 ks/m^2

Počet hmoždinek na jednu desku izolantu:

$$n_{DESKA} = \frac{A_{IZOLANT} * 1}{n} = \frac{0,75 * 1}{6} = 5 \text{ ks/deska}$$

Navrhuji 5 ks hmoždinek EJOTHERM STR H na jednu desku tepelného izolantu.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



Bakalářská práce

Rodinný dům

Family house

Technická zpráva

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.

Vypracoval: Eliška Luzarová

Datum odevzdání: 15.5.2022

Obsah

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	1
A.1. Identifikační údaje	1
A. 1.1. Údaje o stavbě	1
A. 1.2. Údaje o stavebníkovi	1
A. 1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	1
A.2. Seznam vstupních údajů	1
A.3. Údaje o území	2
A.4. Údaje o stavbě	3
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	5
B.1. Popis území stavby	5
B.2. Celkový popis stavby	6
B.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	6
B.2.2. Celkové urbanistické, architektonické řešení	6
B.2.3. Celkové provozní řešení	7
B.2.4. Bezbariérové užívání stavby	7
B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby	7
B.2.6. Základní charakteristika objektů	7
B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení	8
B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení	8
B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi	9
B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	9
B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	10
B.3. Připojení na technickou infrastrukturu	11
B.4. Dopravní řešení	11
B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	12
B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	12
B.7. Ochrana obyvatelstva	13
B.8. Zásady organizace výstavby	13
C. SITUAČNÍ VÝKRESY	15
D. DOKUMENTACE OBJEKTU, TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	16
D.1. Dokumentace stavebního objektu	16
D.1.1. Architektonicko-stavební řešení	16
D.1.2. Stavebně konstrukční řešení	16
D.1.2.1. Zemní práce	16
D.1.2.2. Základy	17
D.1.2.3. Hydroizolace spodní stavby	17

D.1.2.4. Svislé nosné konstrukce.....	17
D.1.2.5. Vodorovné nosné konstrukce	17
D.1.2.6. Schodiště.....	18
D.1.2.7. Střecha	18
D.1.2.8. Výtahová šachta.....	18
D.1.2.9. Příčky.....	18
D.1.2.10. Instalační šachta, předstěny	19
D.1.2.11. Tepelná izolace	19
D.1.2.12. Úprava povrchů – vnitřní.....	19
D.1.2.13. Úprava povrchů – vnější.....	19
D.1.2.14. Výplně otvorů	19
D.1.2.15. Klempířské výrobky	20
D.1.2.16. Truhlářské výrobky.....	20
D.1.2.17. Elektroinstalace	20
D.2. Dokumentace technických a technologických zařízení	20
E. DOKLADOVÁ ČÁST.....	20
OBECNÉ POŽADAVKY NA VÝSTAVBU.....	20
NORMY A VYHLÁŠKY	20
Seznam použitých softwarů.....	22
Seznam příloh.....	23
Seznam použité literatury	23
Seznam použitých zdrojů	23

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1. Identifikační údaje

A. 1.1. Údaje o stavbě

a) Název stavby:

Rodinný dům – novostavba rodinného domu

b) Místo stavby:

místo: ulice Střelnice, 628 00 Brno-Líšeň

parcela: č. 5100/2, Brno

c) Předmět dokumentace:

Projektová dokumentace rodinného domu pro stavební povolení

Charakteristika: Předmětem projektu je novostavba rodinného domu. Objekt je částečně podsklepen, se dvěma nadzemními podlažími. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které vedou v přilehlé komunikace na severovýchod od objektu.

A. 1.2. Údaje o stavebníkovi

Jméno investora: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.

Místo investora: Thákurova 7/2007, 166 29 Praha 6 – Dejvice

Městský úřad: Praha 6

Krajský úřad: Praha 6

A. 1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Jméno a příjmení projektanta: Eliška Luzarová

Firma: ČVUT V PRAZE – FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Místo projektanta: Thákurova 7/2007, 166 29 Praha 6 – Dejvice

Krajský úřad: Praha 6

Email: eliska.luzarova@fsv.cvut.cz

A.2. Seznam vstupních údajů

Představa investora, fotodokumentace, architektonická studie – podklady od investora

A.3. Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Projekt řeší pouze novostavbu objektu rodinného domu a jeho návaznost na inženýrské sítě v nejbližší veřejné komunikaci.

b) Dosavadní využití a zastavěnost území

Místo, kde se bude navrhovaná novostavba rodinného domu realizovat se nachází v lokalitě mezi stávajícími rodinnými domy, na dosud nezastavěné parcele. Lokalita je vhodná pro trvalé bydlení.

c) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Území se nenachází v památkové zóně, památkové rezervaci ani chráněném území aj.

d) Údaje o odtokových poměrech

Sklon pozemků v okolí je mírně svažité. Dešťové vody ze střechy řešeného objektu budou svedeny dešťovými svody do kanalizace.

e) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Pozemek určený pro stavbu daného objektu je určený převážně pro bydlení – projekt je v souladu s územním plánem.

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Území, na kterém se nachází daný pozemek, je určeno převážně pro bydlení.

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Žádné vazby na stavby v okolí nejsou známy. Není nutné provádět žádná související opatření. Transport stavebních materiálů, osob apod. bude probíhat na parc. č. 5100/2, k.ú. Brno, která je ve vlastnictví investora. Je nutno zajistit bezpečnost osob a ochranu majetku. Zařízení staveniště se bude nacházet na pozemku parc.č. 5100/2, k.ú.Brno. Dále k domu přiléhá objekt komínu, který bude rovněž součástí zateplené stavby na parc.č. 5100/2 v k.ú. Brno.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou při zpracování této PD známy.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Není uvažováno s žádnými investicemi.

j) Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby

Stavební pozemek:

parc. Č. 5100/2 – Statutární město Brno, ulice Střelnice, 628 00 Brno-Líšeň

Sousední parcely:

Ke stavbě nebude potřeba provést zábor okolních pozemků – pro výstavbu lešení.

Lešení bude vystavěno na po/zemku investora. Odvoz a přívoz materiálu bude po veřejné komunikaci parc. č.: 5108/1.

A.4. Údaje o stavbě

a) Nová stavba, nebo změna dokončené stavby

Předmětná stavba rodinného domu se navrhuje jako stavba nová a to včetně podmiňujících staveb zařízení dopravní (úprava sjezdu a navazující zpevněné plochy) a technické infrastruktury.

b) Účel užívání stavby

Stavba určena pro trvalé bydlení.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba trvalá.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Pozemek pro stavbu objektu není v žádné památkové zóně, památkové rezervaci ani chráněném území. Předmětná stavba, která se má dle této PD realizovat není a nebude chráněna podle žádných právních předpisů, nebude se jednat o nemovitou kulturní památku.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků a zabezpečujících bariérové užívání stavby

Při návrhu stavby byly zohledněny a dodrženy požadavky vyhlášky 268/2009 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu. Bezbariérové užívání stavby nebylo požadováno. Stavba není bezbariérová.

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Požadavky vznesené dotčenými orgány státní správy, účastníky řízení jsou v projektové dokumentaci zohledněny. Pokud budou vzneseny v průběhu řízení, bude k nim přihlédnuto a budou zapracovány.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou při zpracování této PD známy žádné výjimky ani úlevová řešení.

h) Navrhované kapacity stavby

Navrhovaná stavba rodinného domu má být provedena jako stavba nová, samostatně stojící, dvou podlažní, částečně podsklepená, obsahující v 1.PP garáž, technickou místnost, fitness a whirlpool, v 1. NP obývací pokoj, kuchyň, jídelnu, pracovnu, ložnici, šatnu a WC a v 2. NP 2x pokoj, WC, šatnu, sklad.

Dům je určen pro 4 členou rodinu (2 dospělí + 2 děti).

Zastavěná plocha stavby je 282,99 m², zpevněné plochy u objektu činí celkem cca 165 m², (odstavné plocha a chodníky). Výška střechy od úrovně podlahy v 1.NP (tj. ±0,000 je 6,83 m, podlaha 1.NP je od upraveného terénu zvýšená o 0,125 m).

i) Základní bilance stavby

Jedná se o stavbu určenou k trvalému bydlení, stavbu rodinného domu. Výpočty potřeby energií nejsou předmětem tohoto projektu.

j) základní předpoklady výstavby

Jedná se o stavbu menšího rozsahu.

Předpokládá se, že výstavba bude realizována přibližně takto:

- zemní práce (terénní úpravy, skrývky, výkopy základů)
- betonáž základových pasů a základové desky včetně položení ležaté kanalizace a izolace
- realizace svislých konstrukcí (obvodové a příčkové konstrukce)
- realizace vodorovných konstrukcí (podhledy stropů)
- realizace střechy a klempířských prvků
- osazení výplní otvorů (okna a dveře,)
- montáž vnitřních instalací a elektroinstalace včetně napojení domovních částí přípojek technické infrastruktury na řady obecních zařízení technické infrastruktury

- venkovních omítek a obkladů
- realizace podlah a finálních nášlapných vrstev včetně osazení předmětů ZTI a zařizovacích předmětů, parapetů a podobně
- dokončení venkovních terénních úprav, oplocení a výdlažba sjezdu a chodníků, okapových chodníků a podobně

k) Orientační náklady stavby

Stanovení a výpočet nákladů na stavbu nejsou předmětem tohoto projektu.

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1. Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Jedná se o mírně svažité pozemek v intravilánu obce.

b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum nebyly vzhledem k charakteristice objektu a požadovaných prací při zpracování této PD prováděny.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Výstavba je prováděna na pozemku ve vlastnictví investora, vlastníci si nejsou vědomi žádných ochranných a bezpečnostních pásem. Požadavky správců inženýrských sítí na ochranná pásma budou dodrženy. Ke stavbě nebude zapotřebí provést zábor sousedních pozemků. Lešení bude provedeno na pozemku ve vlastnictví investora.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území

Pozemek ani stavba se nenachází v bezprostřední blízkosti žádné vodoteče. Není zde žádné riziko zaplavení.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Odpady vzniklé během realizace budou tříděny a odváženy na řízené skládky. Během výstavby budou vznikat odpady běžné u stavební výroby. Třídění odpadu bude probíhat přímo na staveništi, skladování bude zajištěno v kontejnerech. Pro zneškodnění případných nebezpečných odpadů bude smlouvou zajištěna odborná firma oprávněná pro tuto činnost. Stavba nemá vliv na odtokové poměry v území - budou neměnné.

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Žádná požadavky.

h) Územně technické podmínky (napojení na dopravní a technickou infrastrukturu)

Žádné požadavky.

i) Věcné a časové vazby stavby

Žádné vazby na stavby v okolí nejsou známy. Není nutné provádět žádná související opatření. Zařízení staveniště se bude nacházet na pozemku ve vlastnictví investora. Ke stavbě nebude zapotřebí použít sousední pozemky, mimo veřejné komunikace.

B.2. Celkový popis stavby

B.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Stavba je určena k trvalému bydlení.

Navrhovaná stavba rodinného domu má být provedena jako stavba nová, samostatně stojící, dvou podlažní, částečně podsklepená, obsahující v 1.PP garáž, technickou místnost, fitness a whirlpool, v 1. NP obývací pokoj, kuchyň, jídelnu, pracovnu, ložnici, šatnu a WC a v 2. NP 2x pokoj, WC, šatnu, sklad.

Dům je určen pro 4 členou rodinu (2 dospělí + 2 děti).

B.2.2. Celkové urbanistické, architektonické řešení

a) Urbanistické řešení

Jedná se o budovu v zástavbě na pozemku, na kterém je omezeně možné umístit zařízení staveniště. Objekt je částečně podsklepen, se dvěma nadzemními podlažními. Má vlastní zahradu, zahradní dřevěnou terasu Bagniari, garáž a jedno venkovní parkovací stání.

Jedná se o lokalitu zastavěnou objekty určenými pro trvalé bydlení. Již se zde nachází objekty podobného charakteru. Z hlediska urbanistického nebude mít záměr vliv na urbanistickou koncepci lokality.

b) Architektonické a dispoziční řešení

Do rodinného domu se vstupuje ze severovýchodní strany přes venkovní schodiště, vstup tedy není přizpůsoben pro osoby s omezenou schopností pohybu. Do objektu se vstupuje do 1.NP (0,000 m), kde se nachází zádveří, obývací pokoj + jídelna se vstupem na zahradní terasu, chodba, WC+ koupelna a schodiště, vedoucí do 1.PP (-1,575 m) a zvýšené části 1.NP (+1,575 m) – do kuchyně a pracovny. O patro níže, v 1.PP, se nachází

garáž, technická místnost, sklad, fitness, whirlpool a WC + koupelna. Ve zvýšené části 1.NP (+1,575 m) se nachází kuchyň s jídelním koutem, pracovna, ložnice s vlastní koupelnou + WC, 2x šatna a jedno samostatné WC. Ve 2.NP (+3,150 m) se nachází 2x dětský pokoj, šatna a 2x koupelna + WC a sklad.

Fasáda objektu je řešena dvěma způsoby. Část fasády bude provedena kontaktním systémem s omítnou barvy – dle volby investora. Část fasády je provedena s provětrávanou vzduchovou mezerou s dřevěným obkladem.

Objekt se nachází ve svahu, čemuž je přizpůsobena členitá dispozice objektu. Okolo suterénní části objektu je nezbytné provést liniovou a plošnou drenáž s dešťovým chodníčkem.

B.2.3. Celkové provozní řešení

Objekt je využíván jako rodinný dům pro trvalé bydlení.

B.2.4. Bezbariérové užívání stavby

Nebylo požadováno a v této PD není řešeno. Objekt není přizpůsoben k bezbariérovému užívání.

B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby

Užíváním stavby nevznikají žádná bezpečnostní rizika.

B.2.6. Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Jedná se o novostavbu rodinného domu. Bude prováděna stavba domu včetně založení objektu, připojení na inženýrské sítě, napojení příjezdové cesty na hlavní komunikaci a parkovacích stání.

- Příprava území

Před zahájením výkopových prací bude vytvořena vodorovná pracovní rovina.

Stavební jáma se nachází ve svahu. Pomocí těžké techniky bude vyhloubena a srovnána zemina na jednotnou úroveň a připraveny výkopy pro základovou stavbu – základové pásy a základové patky.

Hloubka podzemní vody se nachází v hloubce 8 m pod terénem, nezasahuje do výkopů. Odvodnění bude řešeno pouze pro dešťovou kanalizaci pomocí jímek a drenáží.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Konstrukční a materiálové řešení vychází z použití současných obvyklých konstrukčních postupů, budou použity kvalitní ověřené materiály a certifikované systémy s dlouhou dobou životnosti. Práce byly navrženy tak, aby všechny konstrukce měly přibližně stejnou životnost. Konstrukční systém byl navržen tak, aby co nejlépe reflektoval svažité terén. Materiálové řešení bylo navrženo tak, aby odpovídalo představě investora o ceně, bylo šetrné k životnímu prostředí, splňovalo veškeré tepelně-technické požadavky v kombinaci s co nejlepšími mechanickými vlastnostmi. Více viz příloha – Výkres skladeb.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Zajištěno a ověřeno viz. Statický výpočet.

B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technické řešení

- zemní práce (terénní úpravy, skrývky, výkopy základů)
- betonáž základových pasů a základové desky včetně položení ležaté kanalizace a izolace
- realizace svislých konstrukcí (obvodové a příčkové konstrukce)
- realizace vodorovných konstrukcí (podhledy stropů)
- realizace střechy a klempířských prvků
- osazení výplní otvorů (okna a dveře,)
- montáž vnitřních instalací a elektroinstalace včetně napojení domovních částí přípojek technické infrastruktury na řady obecních zařízení technické infrastruktury
- venkovních omítek a obkladů
- realizace podlah a finálních nášlapných vrstev včetně osazení předmětů ZTI a zařizovacích předmětů, parapetů apod.
- dokončení venkovních terénních úprav, oplocení a výdlažba sjezdu a chodníků, okapových chodníků apod.

b) Výčet technických a technologických zařízení

V rámci tohoto projektu není řešeno.

B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

V objektu bude umístěn hasicí přístroj, dle projektu PBŘ, který není předmětem tohoto projektu.

B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi

a) Kritéria tepelně-technického hodnocení

Tepelné vlastnosti objektu byly posuzovány v programu TEPLO 2017.

- **Svislé konstrukce**

Navržená skladba obvodové konstrukce s provětrávanou mezerou se součinitelem prostupu tepla $U=0,172 \text{ W/m}^2\text{K}$ splňuje požadavky normy ČSN 730540 pro doporučený součinitel prostupu tepla $U=0,18-0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Navržená skladba obvodové konstrukce s kon se součinitelem prostupu tepla $U=0,153 \text{ W/m}^2\text{K}$ splňuje požadavky normy ČSN 730540 pro doporučený součinitel prostupu tepla $U=0,18-0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Skladba obvodové konstrukce v místě soklu se součinitelem prostupu tepla $U=0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ splňuje požadavky normy ČSN 730540 pro doporučený součinitel prostupu tepla $U=0,22 - 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$.

- **Střešní konstrukce**

Dle výpočtu programu TEPLO 2017 EDU skladba jednoplášťové nepochozí střechy se součinitelem prostupu tepla $U=0,126 \text{ W/m}^2\text{K}$ splňuje požadavky normy ČSN 730540 pro doporučený součinitel prostupu tepla $U=0,15 - 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$.

- **Podlaha na terénu**

Dle výpočtu programu TEPLO 2017 EDU skladba jednoplášťové nepochozí střechy se součinitelem prostupu tepla $U=0,203 \text{ W/m}^2\text{K}$ splňuje požadavky normy ČSN 730540 pro doporučený součinitel prostupu tepla $U=0,22 - 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$.

b) Posouzení alternativních zdrojů energií

Není předmětem tohoto projektu.

B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Během provádění stavby je dodržování hygienických pravidel v kompetenci a zodpovědnosti dodavatele stavby. Taktéž ochrana zdraví. Nakládání s odpady viz výše.

V okolí se nenacházejí vzrostlé stromy a vegetace, která by byla bezprostředně ohrožena stavební činností. Provádění stavby nebude mít výrazný vliv na životní prostředí, níže uvedenými opatřeními bude tento vliv co nejvíce eliminován.

V průběhu prací je nutné respektovat následující požadavky:

1. Chránit kvalitu podzemních vod a ovzduší
2. Chránit ponechané porosty v blízkém okolí stavby

3. Chránit dopravní trasy před znečištěním – pokud k tomu dojde, je dodavatel povinen toto znečištění neprodleně odstranit. Dopravní prostředky budou před výjezdem ze staveniště na veřejné komunikace řádně očištěny
4. Udržovat na staveništi pořádek a dodržovat platné bezpečnostní předpisy a vyhlášky
5. Nádoby na odpad budou trvale umístěny mimo veřejné prostranství a suť bude průběžně odvážena na zajištěnou skládku
6. Bude eliminováno nebezpečí požáru z případných topenišť a jiných zdrojů
7. Bude zamezeno znečišťování odpadní vodou, povrchovými oplachy z prostoru stavenišť, zejména z míst znečištěných oleji a ropnými produkty – v daném případě se nebude vyskytovat.

B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním vlhkosti a radonu z podloží

Materiálové a technické řešení izolace spodní stavby bude spojeno s ochranou vnitřního prostředí proti působení vlhkosti, působení radonu z podloží, gravitační i tlakové vodě. V případě potřeby bude doloženo stanovení radonového indexu.

Jako izolace, která splňuje tyto požadavky, může být použit například SBS pás z modifikovaného asfaltu ELASTEK 40 Special Mineral. V případě instalace podlahového vytápění do kontaktní konstrukce, bude navrženo odvětrávání radonu.

b) Ochrana před bludnými proudy

Není předmětem tohoto projektu.

c) Ochrana před technickou seismicitou

V rámci tohoto projektu není řešeno.

d) Ochrana před hlukem

Není nutné řešit. Hluk, ke kterému dojde během výstavby, prováděcí firma minimalizuje. Veškeré navržené výrobky ve stavbě (okna, stěny, dveře) odpovídají všem platným normám z hlediska útlumu hluku.

Konstrukce musí vyhovět požadavkům normy ČSN 73 0532. Pro bytové příčky mezi místnostmi je požadovaná hodnota stavební neprůzvučnosti 40 dB. Příčky mezi místnostmi jsou odizolovány akustickou izolací ISOVER AKU.

Všechny stropní konstrukce budou navrženy s kročejovou izolací.

e) Protipovodňová opatření

Není v tomto projektu řešeno. Není zde žádné povodňové riziko.

f) Ostatní účinky (poddolování, metan)

Veškeré konstrukce jsou chráněny proti nepříznivým účinkům vnějšího prostředí bud' z výroby, nebo jejich vliv eliminuje geometrický návrh konstrukčního detailu. Výplně otvorů, omítková souvrství, ocelové konstrukce atd. a jejich vzájemná napojení jsou chráněny proti UV záření, vlhkosti, nízkým teplotám, biologickým činitelům apod. a především proti kombinaci těchto vlivů.

g) Ochrana proti korozi ocelářské výztuže

Dodržení minimální krycí vrstvy výztuže $c=20\text{mm}$.

B.3. Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Není předmětem tohoto projektu.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Není předmětem tohoto projektu.

B.4. Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení

Není předmětem tohoto projektu. Navrhovaný objekt bude na přilehlou komunikace napojen sjezdem a výjezdem na ulici Střelnice. Rozhledové vlastnosti dle ČSN 73 6110 jsou vyhovující.

Napojení objektu na městskou hromadnou dopravu je možné díky blízkým autobusový zastávkám.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Navrhovaný objekt bude na přilehlou komunikace napojen sjezdem a výjezdem na ulici Střelnice. Rozhledové vlastnosti dle ČSN 73 6110 jsou vyhovující.

Pěší přístup k objektu je napojen na chodník severovýchodně od objektu na ulici Střelnice.

c) Doprava v klidu

V garáži v 1.PP objektu se nachází garáž se dvěma parkujícími místy. Na pozemku budou dále realizována 2 venkovní parkovací místa.

d) Pěší a cyklistické stezky

Není předmětem projektu.

B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Pozemek je mírně svahovitý. Členitost objektu je těmto podmínkám přizpůsobena. Není tedy nutné provádět žádné zásadní terénní úpravy. Objekt je částečně podsklepen.

b) Použité vegetační prvky

Není předmětem tohoto projektu.

c) Biotechnická opatření

Není předmětem tohoto projektu.

B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda odpady a půda

Po dokončení veškerých prací se nepředpokládá zvýšené zatížení životního prostředí provozem domu. Odpady vzniklé během realizace budou tříděny a odváženy na řízené skládky. Během výstavby budou vznikat odpady běžné u stavební výroby. Třídění odpadu bude probíhat přímo na staveništi, skladování bude zajištěno v kontejnerech. Pro zneškodnění případných nebezpečných odpadů bude smlouvou zajištěna odborná firma oprávněná pro tuto činnost.

Navrhovaná stavba nebude mít negativní vliv na okolní stavby, ovzduší, okolní hluk, vodu, odpad ani půdu, nebude negativně zasahovat do stávajících odtokových poměrů. Všechna dešťová voda bude odvedena do nově vybudovaných retenčních nádrží a odvedena do jednotné kanalizace.

Bude dodržena vyhláška č.376/2001 Sb. Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, ve znění vyhl. Č. 502/204 Sb.

V okolí řešeného objektu nejsou známa žádná ochranná a bezpečnostní pásma, do kterých by navrhovaný objekt zasahoval.

Stavba nebude mít negativní vliv na přírodu ani krajinu. V její blízkosti se nevyskytují památné stromy, chráněné rostliny ani chránění živočichové.

Řešená stavba bude navrhována v souladu s vyhláškou č.380/2002 Sb. K přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva.

b) Vliv na přírodu a krajinu

Po dokončení veškerých prací spojených s úpravami na objektu se nepředpokládá zvýšené zatížení životního prostředí provozem domu.

c) Vliv na soustavu chráněných území

Nebylo řešeno. Stavba nemá žádný vliv.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Nebylo řešeno.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nebylo řešeno.

B.7. Ochrana obyvatelstva

Prostor staveniště bude oplocen pro účely zařízení staveniště, je dále třeba, aby byl označen výstražnými tabulkami. Bezpečnost obyvatel bude zajištěna dodavatelem jako součást dodávky díla. Při provádění veškerých stavebních prací musí být dodržovány zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci. Při práci musí být používány předepsané ochranné pracovní prostředky a pomůcky.

a) budou osazeny orientační a výstražné tabule

b) bude osazeno noční osvětlení na nebezpečných místech

Přesný způsob provádění bude zvolen prováděcí firmou, se zohledněním požadavku na bezpečnost. Staveniště se nachází na pozemku stavebníka a bude zajištěno proti vniknutí nepovolaných osob.

B.8. Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Není řešeno.

b) Odvodnění staveniště

Není řešeno.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Není řešeno.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Žádný vliv.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Vzhledem k rozsahu a charakteru stavby-není potřeba řešit.

f) Maximální zábory pro staveniště

Není řešeno. Stavba probíhá pouze na pozemku investora.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Není řešeno.

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Není podrobněji řešeno.

Před zahájením výkopových prací bude vytvořena vodorovná pracovní rovina.

Stavební jáma se nachází ve svahu. Pomocí těžké techniky bude vyhloubena a srovnána zemina na jednotnou úroveň a připraveny výkopy pro základovou stavbu – základové pásy a základové patky.

Hloubka podzemní vody se nachází v hloubce 8 m pod terénem, nezasahuje do výkopů.

Odvodnění bude řešeno pouze pro dešťovou kanalizaci pomocí jímek a drenáží.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

V okolí se nenacházejí vzrostlé stromy a vegetace, která by byla bezprostředně ohrožena stavební činností. Provádění stavby nebude mít výrazný vliv na životní prostředí, níže uvedenými opatřeními bude tento vliv co nejvíce eliminován.

V průběhu prací je nutné respektovat následující požadavky:

1. Chránit kvalitu podzemních vod a ovzduší
2. Chránit ponechané porosty v blízkém okolí stavby
3. Chránit dopravní trasy před znečištěním – pokud k tomu dojde, je dodavatel povinen toto znečištění neprodleně odstranit. Dopravní prostředky budou před výjezdem ze staveniště na veřejné komunikace řádně očištěny
4. Udržovat na staveništi pořádek a dodržovat platné bezpečnostní předpisy a vyhlášky
5. Nádoby na odpad budou trvale umístěny mimo veřejné prostranství a suť bude průběžně odvážena na zajištěnou skládku
6. Bude eliminováno nebezpečí požáru z případných topenišť a jiných zdrojů
7. Bude zamezeno znečišťování odpadní vodou, povrchovými oplachy z prostoru staveniště, zejména z míst znečištěných oleji a ropnými produkty – v daném případě se nebude vyskytovat

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Bude respektován zákon č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Pro investora vyvstává povinnost, zřídit funkci koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.

k) Úseky pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Nebylo požadováno a není řešeno. Objekt není řešen jako bezbariérový.

l) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Není řešeno.

m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Žádné speciální podmínky pro provádění stavby nejsou.

n) Postup stavby, rozhodující dílčí termíny

Rozhodující dílčí termíny nejsou stanoveny.

Možný postup stavby:

- zemní práce (terénní úpravy, skrývky, výkopy základů)
- betonáž základových pasů a základové desky včetně položení ležaté kanalizace a izolace
- realizace svislých konstrukcí (obvodové a příčkové konstrukce)
- realizace vodorovných konstrukcí (podhledy stropů)
- realizace střechy a klempířských prvků
- osazení výplní otvorů (okna a dveře,)
- montáž vnitřních instalací a elektroinstalace včetně napojení domovních částí přípojek technické infrastruktury na řady obecních zařízení technické infrastruktury
- venkovních omítek a obkladů
- realizace podlah a finálních nášlapných vrstev včetně osazení předmětů ZTI a zařizovacích předmětů, parapetů apod.
- dokončení venkovních terénních úprav, oplocení a výdlažba sjezdu a chodníků, okapových chodníků apod.

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

Situace stavby je zpracována na samostatném výkrese. Viz. přílohy-Výkres situace.

D. DOKUMENTACE OBJEKTU, TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1. Dokumentace stavebního objektu

D.1.1. Architektonicko-stavební řešení

Předmětem projektu je novostavba rodinného domu. Objekt je částečně podsklepen, se dvěma nadzemními podlažními. Má vlastní zahradu, zahradní terasu, garáž a jedno venkovní parkovací stání.

Do domu se vstupuje z severovýchodní strany přes venkovní schodiště, vstup tedy není přizpůsoben pro osoby s omezenou schopností pohybu. Do objektu se vstupuje do 1.NP (0,000 m), kde se nachází zádveří, obývací pokoj + jídelna se vstupem na zahradní terasu, chodba, WC+ koupelna a schodiště, vedoucí do 1.PP (-1,575 m) a zvýšené části 1.NP (+1,575 m) – do kuchyně a pracovny. O patro níže, v 1.PP, se nachází garáž, technická místnost, sklad, fitness, whirlpool a WC + koupelna. Ve zvýšené části 1.NP (+1,575 m) se nachází kuchyň s jídelním koutem, pracovna, ložnice s vlastní koupelnou + WC, 2x šatna a jedno samostatné WC. Ve 2.NP (+3,150 m) se nachází 2x dětský pokoj, šatna a 2x koupelna + WC a sklad.

Objekt se nachází ve svahu, čemuž je přizpůsobena členitá dispozice objektu. Okolo suterénní části objektu je nezbytné provést liniovou a plošnou drenáž s dešťovým chodníčkem.

D1.2. Stavebně konstrukční řešení

Jedná se o novostavbu rodinného domu. Bude prováděna stavba domu včetně založení objektu, připojení na inženýrské sítě, napojení příjezdové cesty na hlavní komunikaci a parkovacích stání.

Konstrukční vychází z použití současných obvyklých konstrukčních postupů, budou použity kvalitní ověřené materiály a certifikované systémy s dlouhou dobou životnosti. Práce byly navrženy tak, aby všechny konstrukce měly přibližně stejnou životnost. Konstrukční systém byl navržen tak, aby co nejlépe reflektoval svažité terén.

D.1.2.1. Zemní práce

Před zahájením výkopových prací bude vytvořena vodorovná pracovní rovina.

Stavební jáma se nachází ve svahu. Pomocí těžké techniky bude vyhloubena a srovnána zemina na jednotnou úroveň a připraveny výkopy pro základovou stavbu – základové pásy a základové patky.

Hloubka podzemní vody se nachází v hloubce 8 m pod terénem, nezasahuje do výkopů. Odvodnění bude řešeno pouze pro dešťovou kanalizaci pomocí jímek a drenáží.

D.1.2.2. Základy

Návrh základové konstrukce byl navržen v softwaru GEO.

Objekt se nachází v profilu:

- 0,000 – 3,0 – ulehlý jílovitý štěrk, třída G5
- 3,0 – 6,0 - ulehlý písek se štěrkem, třída S3
- 6,0 - písek středně zrněný, středně ulehlý, třída S1

Objekt je založen na základových pásech a základových patkách. Pásky mají šířku 0,5 m a hloubku založení 2,83 m. Základové patky čtvercového tvaru o rozměrech 0,50 x 0,50 m mají hloubku založení 1,35 m.

Únosnost základového pásu je 992,62 kN/m² a zatížení do základové spáry od nosné stěny je 309,84 kN/m².

Únosnost základové patky je 765,45 kN. Zatížení do základové spáry 433,76 kN.

Podrobný výpočet viz. Příloha - Výpočet základů v programu GEO.

D.1.2.3. Hydroizolace spodní stavby

Jako hydroizolační bariéra spodní stavby slouží SBS pásky z modifikovaného asfaltu typu ELASTODEK 40 SPECIAL Mineral tloušťky 4mm a v místě napojení základové konstrukce a železobetonové konstrukce bude nanášena hydroizolační stěrka. Pásky jsou nanášeny ve dvou vrstvách na asfaltovou penetraci Dekprimer.

D.1.2.4. Svislé nosné konstrukce

Suterénní stěny jsou železobetonové monolitické o tloušťce 250 mm z betonu C20/25 XC1 C10,2 s ocelářskou výztuží B500B. A budou založeny na základových pasech.

Nosné konstrukce nadzemní části objektu jsou tvořeny nosnými prvky na bázi dřeva. Nosný systém je tvořen masivními stěnami z lepeného dřeva a část objektu je nesena sloupy z lepeného dřeva GL24h. Jedná se tedy o kombinovaný systém. Sloupy budou založeny na základových patkách.

D.1.2.5. Vodorovné nosné konstrukce

V suterénu je stropní deska navržena jako železobetonová monolitická a tloušťce 220 mm. Dle rozponu je v části objektu navržena jako křížem pnutá a v části jako jednosměrně pnutá. Je navržena z betonu C30/37 XC1 C10,2 s ocelářskou výztuží B500B. Vodorovné svislé konstrukce v nadzemních patkách jsou tvořeny dřevěnými nosnými prvky Novatop Element o tloušťce 160, 300, 380 mm dle rozpětí a zatížení. Největší

rozpon, na který byly panely navrhovány je 7,700 m. V části objektu jsou panely uloženy na trámy z lepeného dřeva GL24h A GL28h o rozměrech 200/260 mm.

D.1.2.6. Schodiště

Vzhledem k charakteru a velikosti objektu bude navrženo samonosné dřevěné schodiště. Geometrie schodiště viz. statický výpočet. Schodiště bude provedeno specializovanou firmou.

D.1.2.7. Střecha

Pro řešený dům je použita plochá jednoplášťová zelená nepochozí skladba střechy. Spádování je vytvořeno pomocí spádovacích klínů z EPS polystyrenu. V nejnižším místě má tepelná izolace tloušťku 80 mm v nejvyšším 385 mm. Na střeše se nachází celkem 4 vpusti, které odvádějí dešťovou vodu do střechu vnitřním dešťovým potrubím.

Hydroizolační vrstvu tvoří fólie Icopal Micoral, která je kotvena do stropní desky.

Pro projekt je navržena skladba ploché jednoplášťové zelené střechy Urbanscape.

SKLADBA STŘECHY

- Více druhový vegetační koberec Urbanscape, tl. 40 mm
- Minerální substrát Urbanscape Green Roll, tl. 40 mm
- Retenční rohož Urbanscape FRB-25 se zásobníkem vody, tl. 25 mm
- Protikořenová membrána Urbanscape
- Hydroizolace střechy
- Separální vrstva
- Tepelná izolace EPS200 ve sklonu 2,5%, tl. 80 - 385 mm
- Parozábrana
- Nosný prvek Novatop Element 380/300
 - Horní deska (9/9/9), tl. 27 mm
 - Tepelná izolace, tl. 200 mm, žebra desky (6/15/6 mm) á340 mm
 - Dolní deska (9/9/9), tl. 27 mm

Podhled

D.1.2.8. Výtahová šachta

Vzhledem k charakteru objektu se zde nenachází výtah.

D.1.2.9. Příčky

V interiéru objektu jsou použity dva typy příček. Sádkartonové příčky tl. 100 mm, které jsou tvořeny ocelovou nosnou kóstrou a deskami Fermacell (typ dle účelu místnosti) a vyplněny akustickou izolací. Příčky tvořené deskami Novatop Solid tl. 62 mm

s předstěnou vyplněnou akustickou izolací. Tyto příčky mohou být po zvážení statikem využity i jako nosné stěny.

D.1.2.10. Instalační šachta, předstěny

Vzhledem k charakteru a velikosti objektu není navržena instalační šachta. Rozvody budou vedeny předstěnami a podhledy. Po schválení statikem je možné rozvody vést i prvky Novatop. Dle projektu TZB budou do panelů vyfrézovány rozvody pro vedení instalací.

D.1.2.11. Tepelná izolace

Pro část řešeného domu byl použit kontaktní zateplovací systém. Pro suterénní stěnu a oblast soklu byl použit tepelný izolant ISOVER EPS Sokl, tl. 140 mm. Pro nadzemní část objektu zateplenou kontaktním systémem byl použit izolant Steico Therm, tl. 200 mm. Pro část fasády s provětrávanou vzduchovou mezerou byl použit izolant Steico Therm tl. 140 mm a izolant Steico Flex036, tl. 60 mm. Předstěny na obvodové stěně v různých tloušťkách, dle projektu TZB, který není předmětem tohoto projektu, vyplněn izolací z čedičové vlny (např. Isover AKU), min. tl. 40 mm.

D.1.2.12. Úprava povrchů – vnitřní

Na sádkartonové desky a stěny s předstěnami jsou použity sádkové omítky barvy dle výběru investora. Stěny Novatop Solid jsou na některých místech (viz. výkres půdorysu jednotlivých podlaží) ponechány bez úpravy. Na tyto stěny je použito dřevo pohledové kvality. V koupelnách, na WC a ve whirlpoolu je použit keramický obklad do výšky 2,0 m. V kuchyni je nad kuchyňskou linkou použit keramický obklad ve výšce 0,9 – 1,50 m.

D.1.2.13. Úprava povrchů – vnější

Finální fasádní úprava má tři varianty. Pro část fasády je použita silikátová omítka WEBERPASS světle šedé barvy.

V soklové části je použita soklová omítka WEBER MARMOLIT.

Největší část fasády (s provětrávanou vzduchovou mezerou) je obložena dřevěným obkladem.

D.1.2.14. Výplně otvorů

Okenní otvory budou vyplněny hliníkovými okny s izolačním trojsklem splňující veškeré požadavky stanovené normou ČSN 73 0540 na tepelnou ochranu budov. Tyto požadavky splňují například okna Schuco.

D.1.2.15. Klempířské výrobky

Vnější parapety u oken budou vyrobeny z pozinkovaného plechu.

Oplechování atiky je řešeno pozinkovaným plechem 0,7mm. Krycí lišta bude nasunuta na nasouvací lišty, které jsou připevněny kotvami do polystyrenu a překryty hydroizolační fólií.

D.1.2.16. Truhlářské výrobky

Vnitřní parapety jsou vyrobeny z dřevěné překližky a přilepeny lepidlem.

Dalším truhlářským výrobkem, jsou šatní skříně na míru, které jsou navrženy architektem a umístěny v jednotlivých místnostech dle výkres půdorysu pro jednotlivá podlaží.

D.1.2.17. Elektroinstalace

Není předmětem tohoto projektu.

D.2. Dokumentace technických a technologických zařízení

Vychází z použití současných obvyklých konstrukčních postupů, budou použity kvalitní ověřené materiály a certifikované systémy s dlouhou dobou životnosti. Práce byly navrženy tak, aby všechny konstrukce měly přibližně stejnou životnost. Postupy jednotlivých činností má na starosti odborná firma.

E. DOKLADOVÁ ČÁST

Dokladová část projektové dokumentace je přiložena samostatně a je nedílnou součástí projektové dokumentace.

OBECNÉ POŽADAVKY NA VÝSTAVBU

Dokumentace je v souladu s dotčenými hygienickými předpisy a závaznými normami ČSN a vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, novelizovanou vyhláškou 20/2012 Sb. a vyhláškou č. 26/1999 Sb., o obecných technických požadavcích na stavby v hl. m. Praze. Dále je v souladu s vyhláškou č. 431/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. Dokumentace splňuje příslušné předpisy a požadavky jak pro vnitřní prostředí, tak i pro vliv stavby na životní prostředí.

NORMY A VYHLÁŠKY

Normy

ČSN P ISO 6707-1 Pozemní a inženýrské stavby - Terminologie - Část 1: Obecné termíny

ČSN P ISO 6707-2 Pozemní a inženýrské stavby - Terminologie - Část 2: Termíny pro smlouvy a zakázky

ČSN 73 0001 - 1 Navrhování stavebních konstrukcí - Slovník - Část 1: Spolehlivost a zatížení konstrukcí

ČSN 73 0001 – 2 Navrhování stavebních konstrukcí - Slovník - Část 2: Betonové konstrukce

ČSN 73 0001 – 3 Navrhování stavebních konstrukcí - Slovník - Část 3: Ocelové konstrukce

ČSN 73 0001 – 5 Navrhování stavebních konstrukcí - Slovník - Část 5: Dřevěné konstrukce

ČSN 73 0001 – 7 Navrhování stavebních konstrukcí - Slovník - Část 7: Geotechnika

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN 73 0005 Modulová koordinace rozměrů ve výstavbě. Základní ustanovení

ČSN 73 0020 Terminologie spolehlivosti stavebních konstrukcí a základových púd

ČSN ISO 3898 Zásady navrhování stavebních konstrukcí - Označování - Základní značky

ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí

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 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru

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 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou

ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění

ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení

ČSN EN 1991-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 3: Zatížení od jeřábů a strojního vybavení

ČSN EN 1991-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží

ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce

ČSN 73 0043 Doplnující pokyny pro ověřování konstrukcí s ohledem na trvanlivost při zatížení prostředím

ČSN ISO 13823 Obecné zásady navrhování konstrukcí s ohledem na trvanlivost

ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

Vyhlášky

Zákon 183/2006 Sb. Stavební zákon - Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Nářízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nářízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Nářízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení

Nářízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Nářízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků.

Nářízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Vyhláška č. 48/1982., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhl.č. 207/1991 Sb., vyhl.č. 352/2000 Sb., a vyhl. č. 192/2005 Sb. Nářízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní a ochranné prostředky.

Vyhláška č.376/2001 Sb. Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, ve znění vyhl. Č. 502/204 Sb.

Vyhláška č.380/2002 Sb. K přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva.

Seznam použitých softwarů

Autocad 2022 studentská licence

Microsoft Office Word

Excel

Teplo 2017 EDU

Scia Engineer 20.0 64bit

Agrop Nova-Novatop Elements

GEO5 2022

Seznam příloh

Příloha č.1 – Návrh stropních a střešních panelů

Příloha č.2 – Engineering report z programu SCIA Engineer 20.0 64bit

Příloha č.3 – Posouzení konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry

Příloha č.4 – Technické listy

Příloha č.5 – Návrh základů

Seznam použité literatury

Kuklík: Dřevěné konstrukce, ČVUT Praha, 2005

Kuklík, Kuklíková, Mikeš: Dřevěné konstrukce 1, Cvičení, ČVUT Praha, 2008

Studnička, Holický: Ocelové konstrukce 20 – Zatížení staveb, ČVUT Praha, 2003

ČSN EN 1995-1-1: Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Seznam použitých zdrojů

[1] ŠMEJKAL, Tabulky pro navrhování pozemních staveb. Železobetonové konstrukce (TP 1.13.2). ČKAIT [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z:

<https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/tp-1-13-2/>

[2] Zatížení klimatická – zatížení větrem [online]. [cit. 2022-05-05]. Dostupné z:

<http://fast10.vsb.cz/zatizeni/B%29%20TEORIE/Zatizeni%20vetrem%20-%20teorie%20+%20norma.pdf>

[3] Zatížení klimatická – zatížení sněhem [online]. [cit. 2022-05-05]. Dostupné z:

http://fast10.vsb.cz/zatizeni/B%20TEORIE/Zatizeni%20snehem_teorie.pdf

[4] Vymežující ohybová štíhlost [online]. [cit. 2022-05-05]. Dostupné z:

http://people.fsv.cvut.cz/www/sepskare/Vyuka/133BZA2/Vymezuji_oxybova_stihlost.pdf

[5] HOLAN, Jakub. *Tabulky stanovené podle teorie plasticity* [online]. [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://people.fsv.cvut.cz/~holanjak/pomucky/tabulky/tabulka-plasticky.pdf>

[6] TZB info - výpočet velikosti střešního žlabu [online]. [cit. 2022-05-05]. Dostupné z:

<https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/88-vypocet-velikosti-stresniho-zlabu>

REINBERK, Zdeněk. Výpočet velikosti střešního žlabu. TZB-info [online],[cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/88-vypocet-velikosti-stresniho-zlabu>

BÍLÝ, Petr et al. Předběžný statický výpočet: vzor [online],[cit. 2022-4-30]. Dostupné z: https://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/predbezny_SV_celek.pdf

Dřevěné konstrukce - Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo - Požadavky: ČSN EN 14080 (732831). 2013.

Fermacell.cz [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.fermacell.cz/getmedia/5eba974d-7acc-48e2-9900-ee03cff8ced3/pozarni-a-akusticky-katalog-fermacell.pdf.aspx>

Novatop system [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://novatop-system.cz/>

Fermacell.cz [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.fermacell.cz/fermacellapi/downloads/file/cs-CZ/0690J0000065okiQAA>

Fermacell a heatflow - systémové řešení podlahového topení [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://heatflow.cz/assets/files/fermacell-katalog.pdf>

Best.cz [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.best.cz/files/documents/3/technicky-list-best-ztracene-bedneni-15-20-30-40-5056.pdf>

Weber [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.cz.weber/zatepleni-domu/lepici-sterkove-hmoty-pro-etics/webertherm-elastic>

Steico.com [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: https://web.steico.com/fileadmin/steico/content/pdf/Marketing/Czech/Products/STEICO_protect_dry_cz_i.pdf

Steico.com [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: https://web.steico.com/fileadmin/steico/content/pdf/Marketing/Czech/Products/STEICO_therm_SD_cz_i.pdf

Steico.com [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: https://web.steico.com/fileadmin/steico/content/pdf/Marketing/Czech/Products/STEICO_flex_036_cz_i.pdf

NATURLiving [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z:

<https://www.naturliving.cz/cz/produkty/drevene-obklady-fasad/>

Novatop system.cz: Prohlášení o vlastnostech [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z:

https://www.novatop-system.cz/wp-content/uploads/2018/09/NOVATOP_Solid_prohlaseni_o_vlastnostech_CZ.pdf

Illbruck [online]. [cit. 2022-05-02]. Dostupné z:

https://www.illbruck.com/cs_CZ/illbruck/download/1554/download.html

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



Bakalářská práce

Rodinný dům

Family house

Výkresová část

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.

Vypracoval: Eliška Luzarová

Datum odevzdání: 15.5.2022

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
1	Situace	1:200
2	Návrh konstrukčního systému	1:220
3	Půdorys 1.PP	1:100
4	Půdorys 1.NP	1:100
5	Půdorys 2.NP	1:100
6	Řez A-A'	1:50
7	Řez B-B'	1:50
8	Řez C-C'	1:50
9	Výkres základů	1:100
10	Výkres střechy	1:100
11	Pohledy SZ, JV	1:100
12	Pohledy SV, JZ	1:100
13	Detail A – Atika	1:10
14	Detail B – Okno	1:8
15	Detail C – Styk ŽB strop/stěna	1:8
16	Skladby obalových konstrukcí – svislé konstrukce	1:10
17	Skladby obalových konstrukcí – vodorovné konstrukce	1:10
18	Skladby konstrukcí – příčky	1:10
19	Skladby konstrukcí – podlahy	1:10


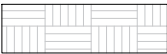

LEGENDA:






- ▶ VODOVODNÍ ŘÁD
- VEŘEJNÝ PLYNOVOD
- ⌋ JEDNOTNÁ KANALIZAČNÍ STOKOVÁ SÍŤ
- ⌋ PŘÍPOJKA KANALIZACE
- VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- PLYNOVÁ PŘÍPOJKA

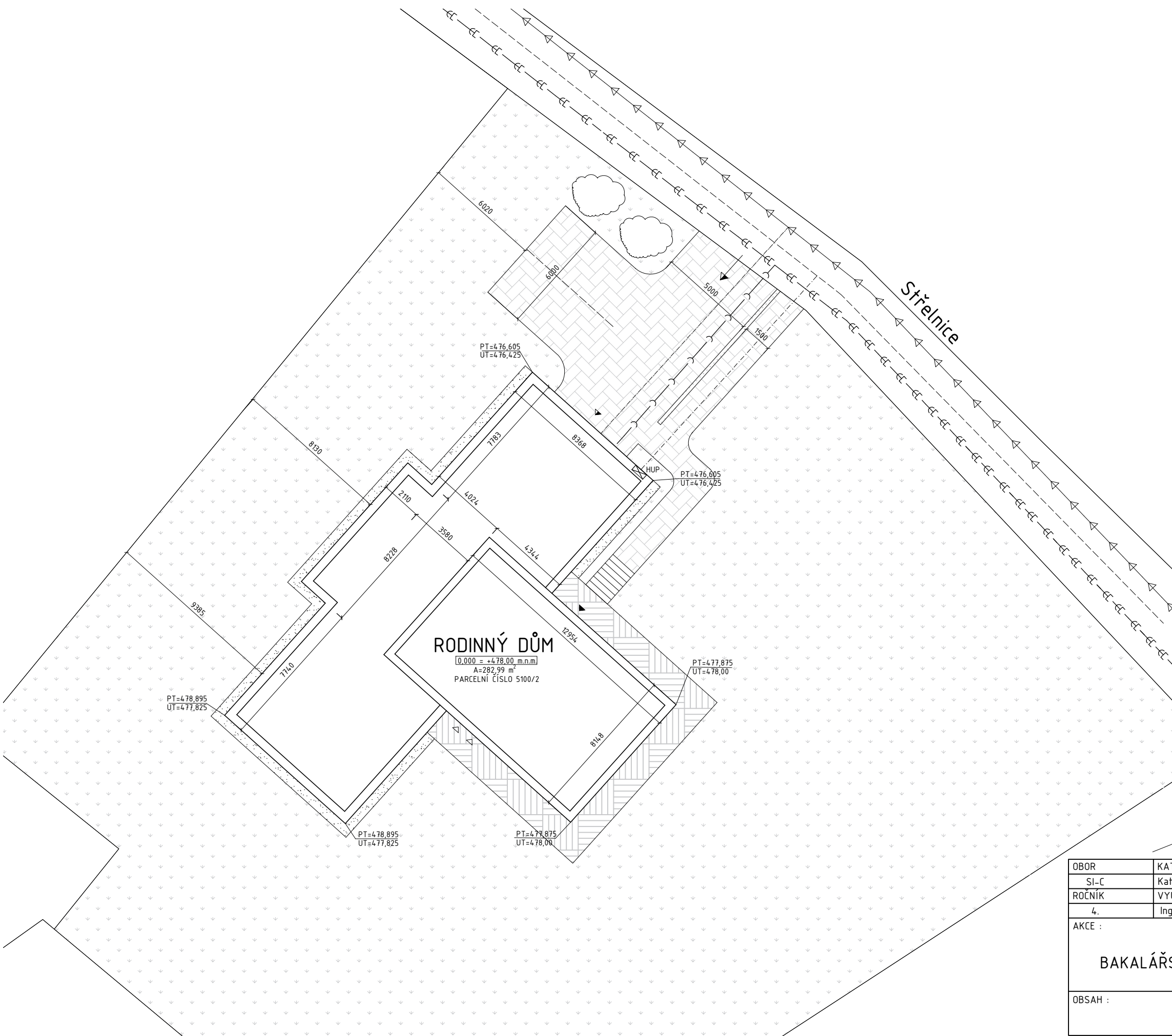
Délka přípojky kanalizace: 12,3 m
 Délka vodovodní přípojky: 14,4 m
 Délka plynové přípojky: 13,25 m


HUP Hlavní uzávěr plynu
 Revizní a vodoměrná šachta se nachází v garáži objektu

PLOCHA POZEMKU = 2030 m²
 ZASTAVĚNÁ PLOCHA = 282,99 m²
 ZPEVNĚNÉ PLOCHY = 127,5 m²

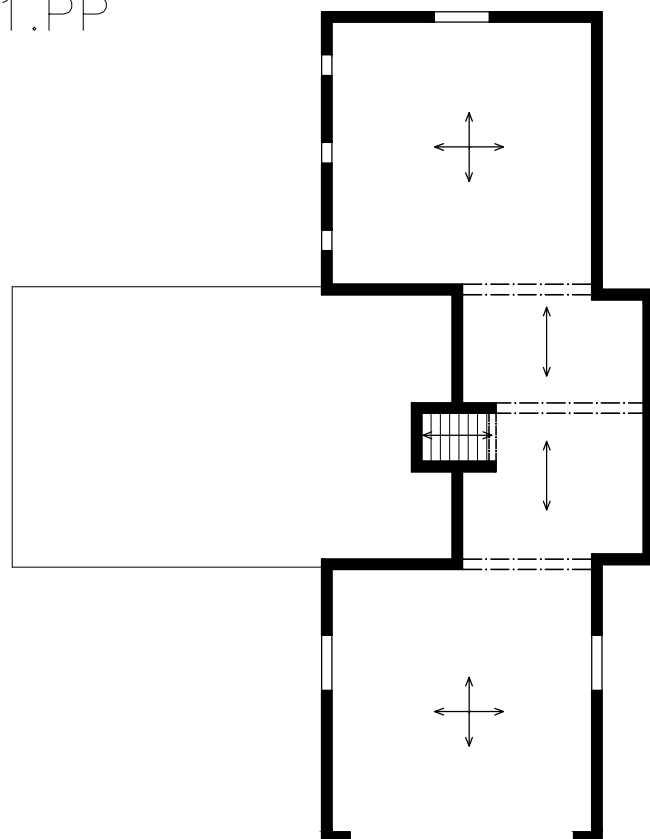
-  ZATRAVNĚNÁ PLOCHA
-  BETONOVÁ DLAŽBA
-  DŘEVĚNÁ TERASA
-  OKAPOVÝ CHODNÍČEK

-  HLAVNÍ VSTUP DO OBJEKTU
-  VEDLEJŠÍ VSTUP DO OBJEKTU
-  VJEZD NA POZEMEK
-  VJEZD DO GARÁŽE
-  STROM



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM		FORMÁT	A3
			MĚRÍTKO	1:200
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :	SITUACE	Č. VÝKR.	1	

1.PP



SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE:

- monolitické ŽB stěny, tl. 250 mm

VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE:

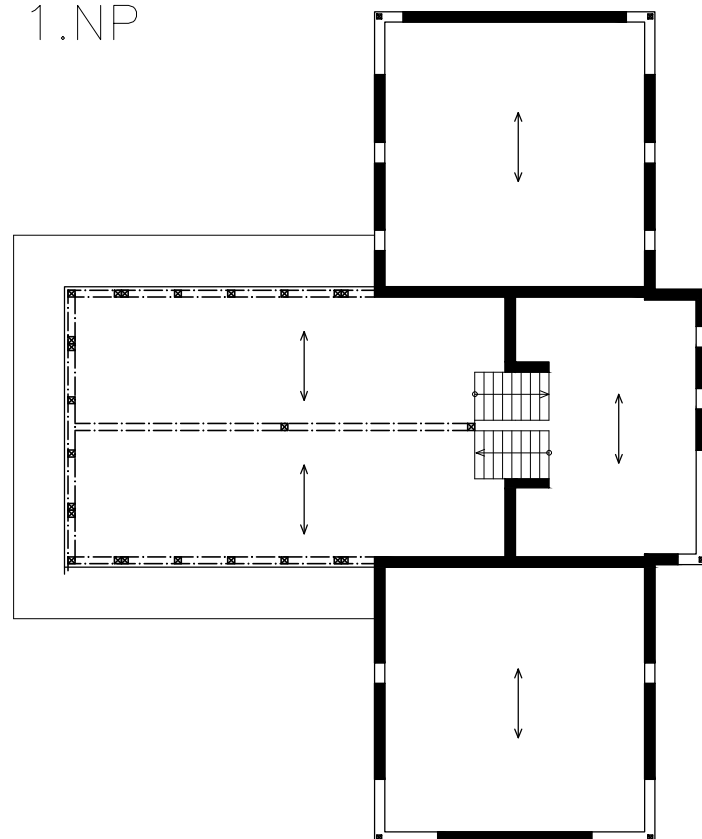
- ŽB deska vyztužená dle vyznačeného prutí

MATERIÁL:

BETON C30/37

OBEL B500B

1.NP



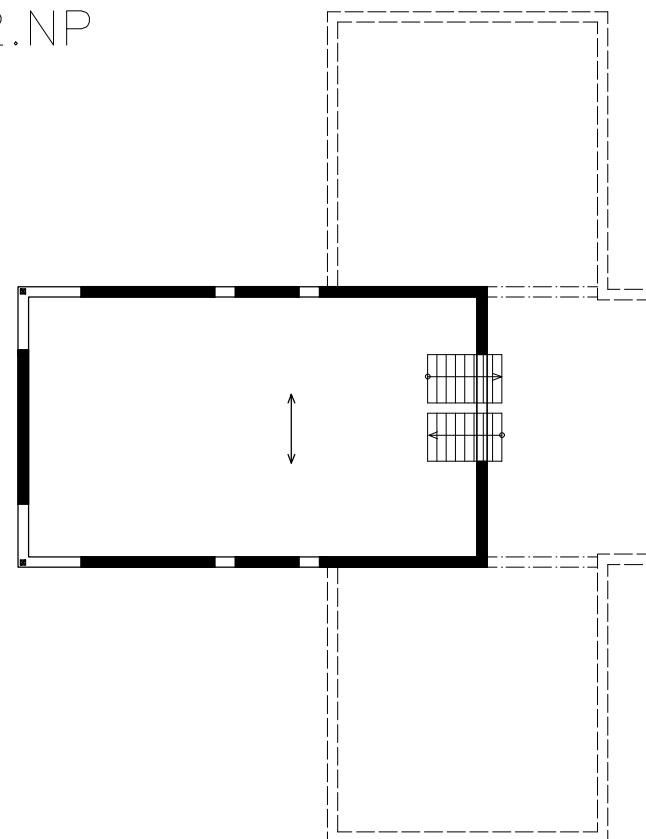
SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE:

- Masivní nosná stěna Novatop z křížem lepeného dřeva, tl. 84 mm

VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE:

- Nosný dřevěný panel Novatop Element s vápenopískovým vsypem

2.NP



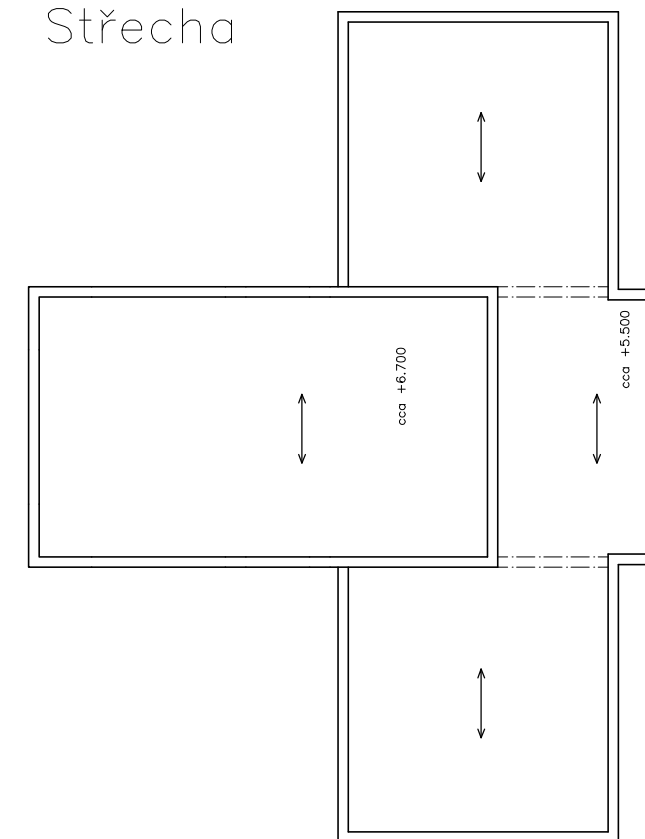
SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE:

- Masivní nosná stěna Novatop z křížem lepeného dřeva, tl. 84 mm

VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE:

- Nosný dřevěný panel Novatop Element

Střeža




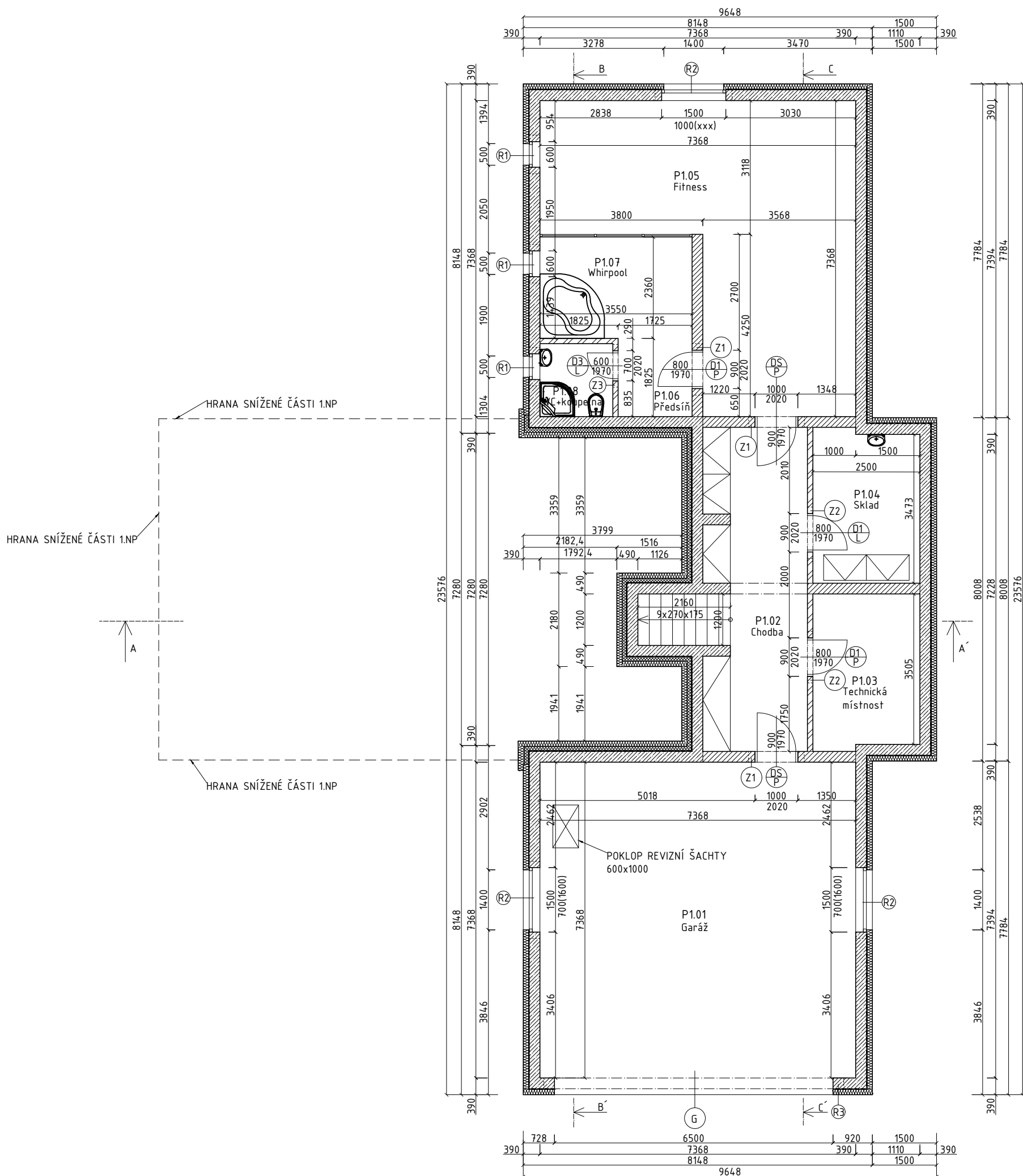
SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE:

- Masivní nosná stěna Novatop z křížem lepeného dřeva, tl. 84 mm

VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE:

- Nosný dřevěný panel Novatop Element

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUCUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	A3
<p style="text-align: center;">BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM</p>			MĚŘÍTKO	1:220
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	2
<p style="text-align: center;">SCHÉMA KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU</p>				



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	NÁZEV	PLOCHA (m ²)	PODLAHA	ÚPRAVA POVRCHU	POZNÁMKA
P1.01	Garáž	54,28	Dlažba	Keramický obklad v= 1000-1500 mm	Dlažba s pevností pro pojezd vozidel
P1.02	Chodba	10,39	Dlažba	Keramický obklad v=900 mm	Provedeno podlahové topení
P1.03	Technická místnost	9,29	Dlažba	Keramický obklad v=900 mm	Provedeno podlahové topení
P1.04	Sklad	8,79	Dlažba	Keramický obklad v=900 mm	Provedeno podlahové topení
P1.05	Fitness	38,14	Dlažba	Keramický obklad v=900 mm	Provedeno podlahové topení
P1.06	Předsíň	5	Dlažba	Keramický obklad v=900 mm	Provedeno podlahové topení
P1.07	Whirpool	8,38	Dlažba	Keramický obklad v=2000 mm	Provedeno podlahové topení
P1.08	WC+koupelna	2,89	Dlažba	Keramický obklad v=2000 mm	Provedeno podlahové topení

LEGENDA MATERIÁLŮ:

	BETONOVÉ TVAROVKY ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ tl. 250mm, VÝŠKA TVAROVKY 250mm
	ZDIVO POROTHERM tl. 250mm
	PŘÍČKOVKY POROTHERM tl. 125mm
	TEPLENÁ IZOLACE tl. 140mm
	HYDROIZOLACE
	TVAROVKY ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ, tl. 100 mm

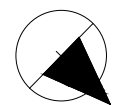
TABULKA PŘEKLADŮ

OZN.	POPIS	DÉLKA [mm]	POČET PRVKŮ V PŘEKLADU [ks]	POČET PŘEKLADŮ [ks]
R1	RZP 89/24/14	890	1	3
R2	RZP 179/24/14	1790	1	3
R3	RZP 700/15/50	7000	1	1
Z1	Porotherm KP 11,5	1250	2	3
Z2	Porotherm KP 11,5	1250	1	2
Z3	Porotherm KP 11,5	1000	1	1

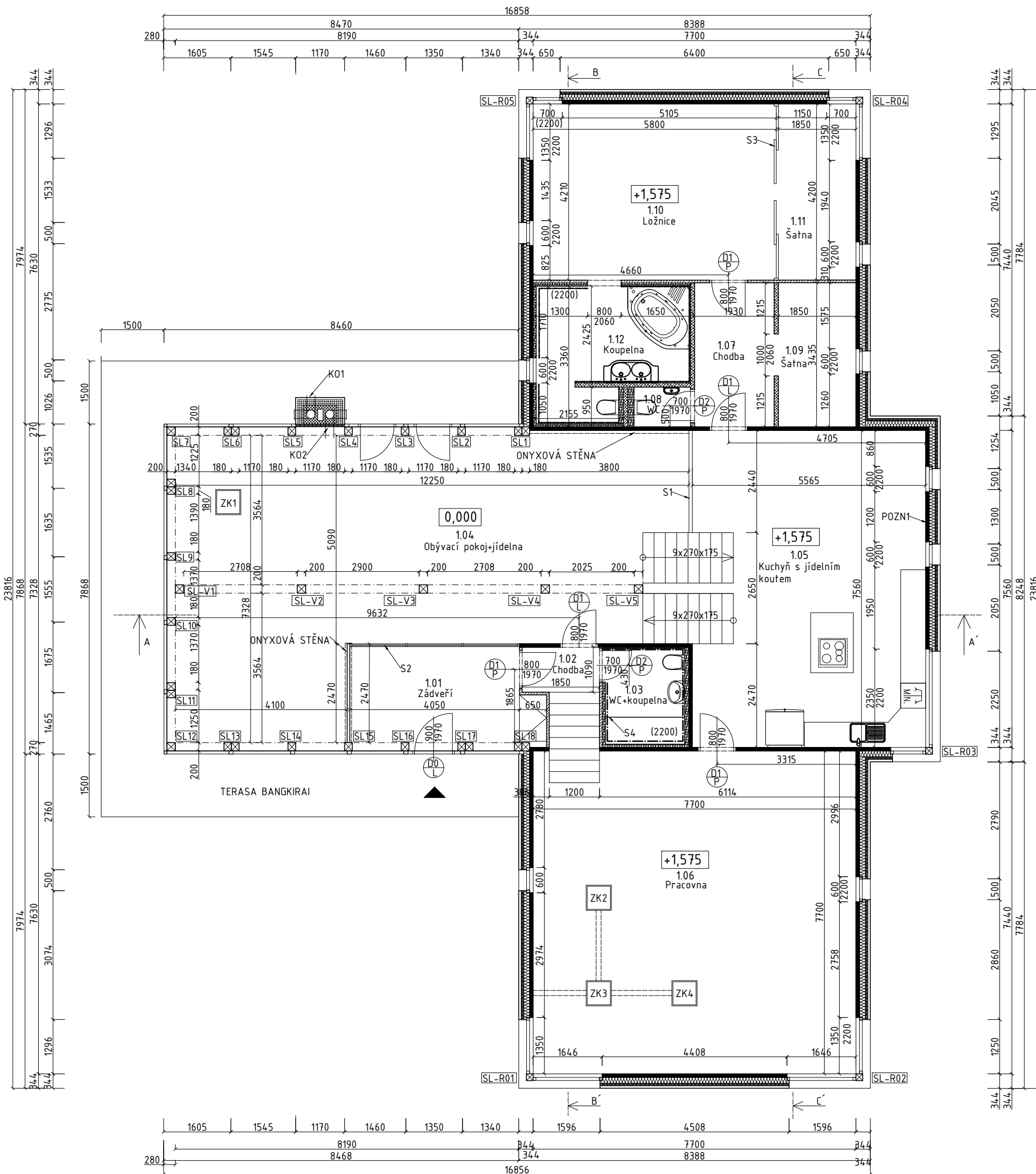
POZN.: ULOŽENÍ ŽB PŘEKLADŮ R1 AŽ R3 NA STĚNÁCH min. 140mm (DLE TECHNICKÉHO LISTU OD VÝROBCE).
 PO OSAZENÍ A REKTIFIKACI DÍLCŮ SE PROVEDE ZÁLIVKA VZNIKLÝCH SPÁR. PŘEKLADY MUSÍ BÝT OMÍTNUTY CEMENTOVOU NEBO VÁPENOCEMENTOVOU OMÍTKOU O MINIMÁLNÍ TLOUŠŤCE 10 mm.
 PŘEKLADY NA ZDIVO Z1 AŽ Z3 MUSÍ BÝT ULOŽENY NA STĚNY DO CEMENTOVÉHO LOŽE O TLOUŠŤCE 10 mm. MINIMÁLNÍ DÉLKA ULOŽENÍ JE DLE TECHNICKÉHO LISTU 120 mm.

POZNÁMKY:

- DVEŘE DS - PROTIPOŽÁRNÍ
 - V GARÁŽI NEBUDE PROVEDEN SDK PODHLED
 - V MÍSTNOSTI P1.03 BUDE UMÍSTĚN ZÁSOBNÍK NA TUV A AGREGÁT CENTRÁLNÍHO VYSAVAČE
- OBVODOVÉ NOSNÉ ŽELEZOBETONOVÉ STĚNY BUDOU NÁSLEDNĚ OPATŘENY KONTAKTNÍM ZATEPLENÍM. ZATEPLOVACÍ SYSTÉM POD ÚROVŇÍ UPRAVENÉHO TERÉNU BUDE POLYSTYRÉN XPS (CHRÁNĚNO NOPOVOU FÓLIÍ S NAKŠÍROVANOU GEOTEXTÍLIÍ), NAD TUTO ÚROVEŇ BUDE POUŽITA TEPLENÁ IZOLACE (viz. skladby obvodových konstrukcí)



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :	<p style="text-align: center;">BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM</p>		FORMÁT	A3
			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :	<p style="text-align: center;">PŮDORYS 1.PP</p>		Č. VÝKR.	3



LEGENDA MÍSTNOSTÍ					
Č.M.	NÁZEV	PLOCHA (m ²)	PODLAHA	ÚPRAVA POVRCHU	POZNÁMKY
1.01	Zádveří	10,5	Parkety	Onyxová stěna	Podlahové vytápění
1.02	Chodba	2,01	Parkety	Ukončovací lišta	Podlahové vytápění
1.03	WC+koupelna	4,9	Dlažba	Keramický obklad v. 2000 mm	Podlahové vytápění
1.04	Obývací pokoj+jídlelna	69,6	Parkety	Onyxová stěna	Elektrické podlahové konvektory
1.05	Kuchyně s jídelním koutem	38,3	Parkety	Keramický obklad v. 900-1500 mm nad linkou	Podlahové vytápění
1.06	Pracovna	58,8	Parkety	Ukončovací lišta	Podlahové vytápění
1.07	Chodba	6,6	Parkety	Ukončovací lišta	Podlahové vytápění
1.08	WC	1,42	Dlažba	Keramický obklad v. 2000 mm	Podlahové vytápění
1.09	Šatna	6,5	Parkety	Ukončovací lišta	Podlahové vytápění
1.10	Ložnice	24,16	Parkety	Ukončovací lišta	Podlahové vytápění
1.11	Šatna	7,77	Parkety	Ukončovací lišta	Podlahové vytápění
1.12	Koupelna	11,47	Dlažba	Keramický obklad v. 2000 mm	Podlahové vytápění

LEGENDA MATERIÁLŮ:	
	Novatop SOLID tl. 84 mm
	Novatop SOLID tl. 62 mm
	PŘÍČKOVKY POROTHERM tl. 125mm
	TEPLENÁ IZOLACE tl. 140mm a 60 mm
	SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA
	KOMÍNOVÁ TVAROVKA EKO UNIVERSAL
	BETONOVÁ TVÁRNICE VČETNĚ KOTAKTNÍHO ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU A OBLOŽENÍ KLINKER PÁSKY
	PŘEDSTĚNA -FERMACELL POWERPANEL

POZNÁMKY:

POZN.1 - PŘEDSTĚNY NA OBVODOVÝCH NOSNÝCH STĚNÁCH V MIN. TLOUŠŤCE 40 mm, TLOUŠŤKY PŘEDSTĚN DLE PROJEKTU TZB VZDUCHOTECHNIKY

ZK1, ZK2, ZK3, ZK4 - PODLAHOVÁ KRABICE SE ZÁSUVKAMI POLOHA A POČET ZÁSUVK 220V, PŘÍPOJEK ETHERNETU, ČI JINÉHO VYBAVENÍ SLABOPRODĚHO ELEKTRICKÉHO ROZVODU BUDE UPŘESNĚNO V PROJEKTU ELEKTRO

S1 - PROSKLENÁ DĚLÍČÍ STĚNA (BEZPEČNOSTNÍ SKLO PROTI ROZBITÍ)

S2 - JAPONSKÝ PARAVAN (DŘEVO/PAPÍR). DVĚŘE POSUVNÉ (DŘEVO/PAPÍR) - VODÍČÍ LIŠTA ZAPUŠTĚNA VE STROPĚ

S3 - POSUVNÁ STĚNA NA CELOU ŠÍŘKU MÍSTNOSTI VODÍČÍ LIŠTY V PODLAZE A VE STROPĚ

S4 - SKLENĚNÁ BEZRÁMOVÁ DĚLÍČÍ STĚNA, tl. 10 mm

KO1 - NAPOJENÍ VNĚJŠÍHO KRBU NA KOMÍNOVÉ TĚLESO

KO2 - NAPOJENÍ VNITŘNÍCH KRBOVÝCH KAMEN NA KOMÍNOVÉ TĚLESO, PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ PROJDE PŘES STĚNU A BUDE NAPOJENO DO SOPOUCHU

-SLOUPKY OZNAČENÉ SL-R01 AŽ SL-R05 - LEPENÉ ROZMĚRY 160/160, OPATŘENÉ OCHRANNÝM NÁTĚREM, BAREVNÝ ODSŤÍN DLE BARVY DŘEVĚNÝCH OKEN

-VNITŘNÍ SLOUPKY OZNAČENÉ SL-V1 AŽ SL-V4 - LEPENÉ ROZMĚRY 200/200, DO SLOUPKŮ BUDE ZE SPODA VYVRTÁN OTVOR PRO NATAŽENÍ ROZVODŮ EL. ENERGIE A ETHERNETU - PRŮMĚR DLE PROJEKTU ELEKTRO

-SLOUPKY OZNAČENÉ SL.1 AŽ SL.18 - LEPENÉ, ROZM. 180/200, OPATŘENY NÁTĚREM S ODSŤÍNEM POUŽITÝM NA EURO OKNECH

DIGESTOŘ - ODVĚTRÁNO NAD STŘEŠNÍ ROVINU - IZOLOVÁNO PROTI VZNIKU KONDENZÁTU, VČETNĚ VENTILÁTORU

ROZVODY BUDOU VEDENY PRVKY NOVATOP A PŘEDSTĚNAMI, PŘEVODENÍ A OVĚŘENÍ BUDE PROVEDENO SPECIALISTOU FIRMY NOVATOP

OKOLO DOMU BUDE PROVEDEN OBSYP PRANÝM KAČÍRKEM V ŠÍŘCE 600mm

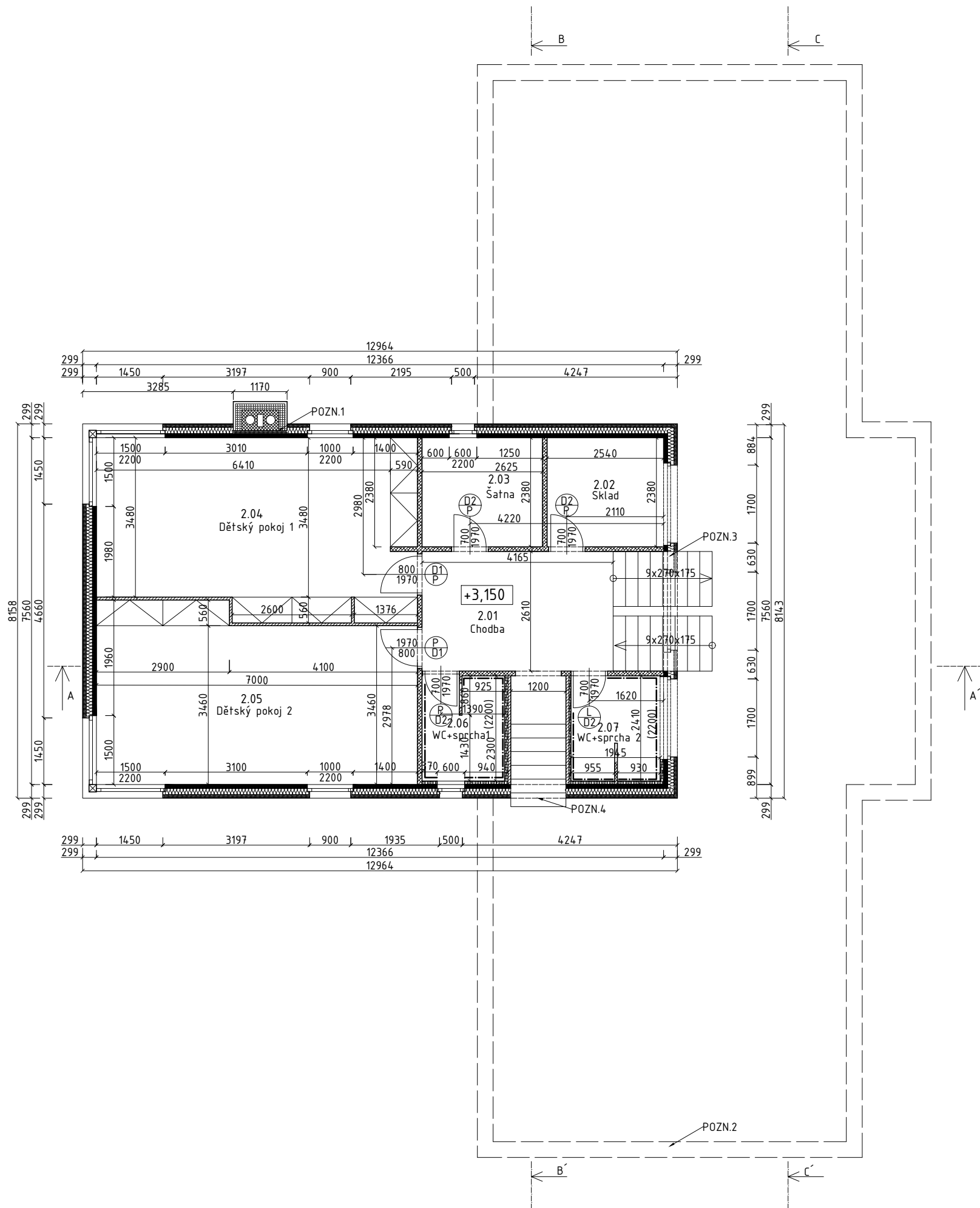
PŘÍSTUP DO OBJEKTU V 1.NP JE PŘES VENKOVNÍ SCHODIŠTĚ, KTERÉ BUDE NAVAZOVAT NA VENKOVNÍ TERASU BANGKIRAI V ŠÍŘI 1500mm, KTERÁ SE NACHÁZÍ OKOLO CELOPROSKLENÝCH STĚN OBÝVACÍHO POKOJE

OKOLO CELOPROSKLENÉ ČÁSTI OBÝVACÍHO POKOJE BUDOU PROVEDENY ELEKTRICKÉ PODLAHOVÉ KONVEKTORY

PROSKLENÁ FASÁDA OBÝVACÍHO POKOJE BUDE OPATŘENA VENKOVNÍMI ŽALUZIEMI - INSTALACE BUDE PROVEDENA SPECIALIZOVANOU FIRMOU

VŠECHNY OKENNÍ OTVORY BUDOU OPATŘENY VENKOVNÍMI ŽALUZIEMI, NEBUDE ZABRÁNĚNO PROVĚTRÁVÁNÍ VZDUCHOVÉ MEZERY

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	A3
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM			MĚŘITKO	1:100
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	4
PŮDORYS 1. NP				



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	NÁZEV	PLOCHA (m ²)	PODLAHA	POZNÁMKY
2.01	Chodba	10,96	Parkety	
2.02	Sklad	6,15	Parkety	
2.03	Šatna	6,53	Parkety	
2.04	Dětský pokoj 1	27,46	Parkety	
2.05	Dětský pokoj 2	24,99	Parkety	Keramický obklad v. 900-1500 mm
2.06	WC+sprcha 1	4,61	Dlažba	
2.07	WC+sprcha 2	4,98	Dlažba	

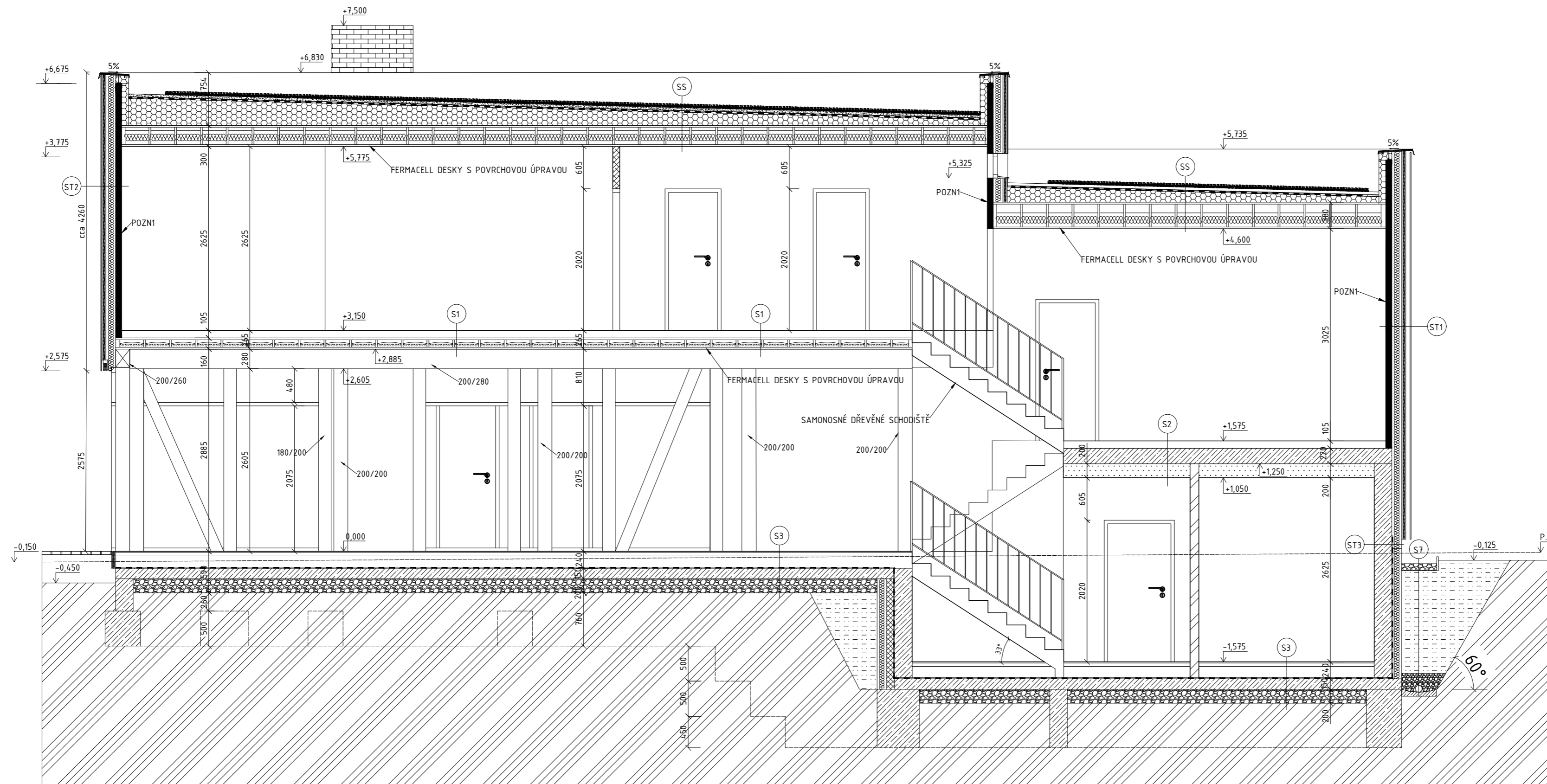
LEGENDA MATERIÁLŮ:

	Novatop SOLID tl. 84 mm
	Novatop SOLID tl. 62 mm
	PŘÍČKOVKY POROTHERM tl. 125mm
	TEPLENÁ IZOLACE tl. 140mm
	SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA
	KOMÍNOVÁ TVAROVKA EKO UNIVERSAL
	BETONOVÁ TVÁRNICE VČETNĚ KOTAKTNÍHO ZATEPLOVAČÍHO SYSTÉMU A OBLOŽENÍ KLINKER PÁSKY
	PŘEDSTĚNA -FERMACELL POWERPANEL

POZNÁMKY:

- POZN. 1
MEZI ZADNÍ STĚNOU KOMÍNA A STĚNOU BUDE VLOŽENA MINERÁLNÍ IZOLACE V tl. 80mm, NÁSLEDNĚ BUDE VYZDĚN KOMÍN, KTERÝ BUDE OBEZDĚN TVAROVKAMI A NA TYTO TVAROVKY BUDE NÁSLEDNĚ PROVEDEN OBKLAD PÁSKY KLINKER
- POZN. 2
OBRYS OBVODOVÉ NOSNÉ STĚNY 1.NP - ZVÝŠENÁ ČÁST, OBRYS ATIKY NAD TOUTO STĚNOU
- POZN. 3
OTVOR PRO SCHODIŠTĚ ZE ZVÝŠENÉ ČÁSTI 1.NP DO 2.NP
- POZN. 4
- POKRAČUJÍCÍ OTVOR Z 1.NP - ZVÝŠENÉ ČÁSTI S MÍSTNOSTI PRACOVNA

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM		FORMÁT	A3
			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :	PŮDORYS 2. NP		Č. VÝKR.	5



• SS_SKLADBA STŘECHY

- VÍCEDRUHOVÝ VEGETAČNÍ KOBEC URBANSCAPE, tl. 40 mm
- MINERÁLNÍ SUBSTRÁT URBANSCAPE GREEN ROLL, tl. 40 mm
- RETENČNÍ ROHOŽ URBANSCAPE FRB-25 SE ZÁSOBNIKEM VODY, tl. 25 mm
- PROTIKOROVANÁ MEMBRÁNA URBANSCAPE
- HYDROIZOLACE STŘECHY - např. Fatrafol
- SEPARAČNÍ VRSTVA
- TEPELNÁ IZOLACE EPS200 VE SKLONU 2,5%, tl. 80 - 385 mm
- PAROZÁBRANA
- NOSNÝ PRVEK NOVATOP ELEMENT 380/300
 - HORNÍ DESKA (9/9/9), tl. 27 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE, tl. 200 mm, ŽEBRA DESKY (6/15/6 mm) 3340 mm
 - DOLNÍ DESKA (9/9/9), tl. 27 mm
- PODHLÉD

• S1_SKLADBA PODLAHY 2.NP

- DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TRÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR tl. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
- 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E31, 2x12,5 mm
- HEAT FLOW, tl. 7 mm
- PAROTĚS
- IZOLACE ISOVER N tl. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
- FERMACELL VYROVNÁVACÍ PODSYP, tl. 15 mm
- NOSNÝ STROPNÍ PRVEK NOVATOP ELEMENT 160 mm
 - HORNÍ DESKA SWP 9/9/9;
 - STOJINA DESKA SWP 6/15/6, VÁPENCOVÝ VSYP (40 kg/m²)
 - SPODNÍ DESKA SWP 9/9/9

• ST1_ODVĚTRÁVANÁ FASÁDA S DŘEVĚNÝM ODKLADEM

- DŘEVĚNÝ PALUBKOVÝ OBKLAD, TL. 15 MM
- DŘEVĚNÉ KONTRALATĚ 40x40MM, Á600 MM, PROVĚTRÁVANÁ MEZERA TL. 40 MM
- DOPLŇKOVÁ HYDROIZOLACE DORKEN
- DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO FLEX036, TL. 60 MM +DŘEVĚNÉ HRANOLKY 60x60 MM, Á 600 MM
- DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO THERM, TL. 140 MM, MECHANICKY KOTVENÁ
- MASIVNÍ DŘEVĚNÁ DESKA NOVATOP SOLID, TL. 84 MM
- PAROZÁBRANA K PODKLADU LEPENA SAMOLEPÍČÍ PÁSKOU 3.10mm, V PŘESAZÍCH SPOJENY LEPIČÍ PÁSKOU (NAPŘ. XTRATAPE)
- INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA-DŘEVĚNÉ LATĚ 60x60MM, IZOLACE Z ČEDIČOVÉ VLNY (NAPŘ. ISOVER AKU)
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL, SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY, TL. 12,5 MM
- POVRCHOVÁ ÚPRAVA - MALBA BAUMIT

S2_SKLADBA PODLAHY V 1.NP NA ŽB DESCE

- DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TRÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR tl. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
- 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E31, 2x12,5 mm
- HEAT FLOW, tl. 7 mm
- IZOLACE ISOVER N tl. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
- FERMACELL VYROVNÁVACÍ PODSYP, tl. 15 mm
- NOSNÁ ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, tl. 220mm (SDK PODHLÉD)

S3_SKLADBA PODLAHY NA TERÉNU

- DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TRÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR tl. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
- 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E31, 2x12,5 mm
- HEAT FLOW, tl. 7 mm
- PAROTĚS
- TEPELNÁ IZOLACE BASF STYRODUR 3035 CS tl. 160mm VOLNĚ POLOŽENÁ
- ASFALTOVÉ SBS PÁSY ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 2x4mm VE DVOU VRSTVÁCH, CELOPLOŠNĚ NATAVENÉ
- ASFALTOVÁ PENETRACE DEKPRIMER NANESENÁ V JEDNĚ VRSTVĚ
- ZÁKLADOVÁ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA tl. 150mm S VÝZTUŽNOU KARI SÍTÍ 100x100x6mm (BETON C20/25)
- ZHUTNĚNÝ ŠTĚRKOPÍSKOVÝ ZÁSYP tl. 200mm, ODVĚTRANÝ NAD STŘECHU OBJEKTU PVC TRUBKAMI
- PŮVODNÍ ZEMINA

• ST2_KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM

- TENKOVRSŤVÁ SILIKÁTOVÁ OMÍTKA WEBERPAS
- PODKLADNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR WEBERPAS UNI NPU 700
- LEPIČÍ STĚRKA WEBERTHERM KLASIK S VÝZTUŽNOU SKELNOU TKANINOU WEBER THERM R117 145g/m²
- DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO PROTECT DRY L, TL. 200 MM, MECHANICKY KOTVENÁ
- MASIVNÍ DŘEVĚNÁ DESKA NOVATOP SOLID, tl. 84 mm
- PAROZÁBRANA K PODKLADU LEPENA SAMOLEPÍČÍ PÁSKOU 3.10mm, V PŘESAZÍCH SPOJENY LEPIČÍ PÁSKOU (NAPŘ. XTRATAPE)
- INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA-DŘEVĚNÉ LATĚ 60x60MM, IZOLACE Z ČEDIČOVÉ VLNY (NAPŘ. ISOVER AKU)
- SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL, TYP DLE ÚČELU MÍSTNOSTI (viz. poznámky).
- SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY, TL. 12,5 MM
- POVRCHOVÁ ÚPRAVA - MALBA BAUMIT

• ST3_SUTERÉNNÍ STĚNA

- SOKLOVÁ OMÍTKA WEBERPAS MARMOLIT
- PODKLADNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR WEBERPAS UNI NPU 700
- LEPIČÍ STĚRKA WEBERTHERM KLASIK S VÝZTUŽNOU SKELNOU TKANINOU WEBER THERM R117 145g/m²
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 50KL, tl. 140mm (LEPENÁ tzv. BUCHTAMI Z LEPIČÍ HMOTY WEBER THERM TECHNIK), xxx nad terén
- HYDROIZOLACE ELASTODEK STANDART MINERAL tl. 4mm
- ŽELEZOBETONOVÁ NOSNÁ STĚNA tl. 250mm
- ÚPRAVA VNITŘNÍHO POVRCHU (např. BAUMIT THERMO EXTRA)

S7_SKLADBA DRENÁŽE

- KAČÍREK FRAKCE 16/32, BETONOVÝ OBRUBNÍK S PATKOU
- OCHRANNÁ A SEPARAČNÍ NETKANÁ GEOTEXTILIE FILTEK 300 tl. 4 mm
- HUTNĚNÁ ZEMINA
- KAČÍREK
- DRENÁŽNÍ TRUBKA - JEDNOSTRANNĚ PERFOROVANÁ
- BETONOVÉ DNO

LEGENDA MATERIÁLŮ:

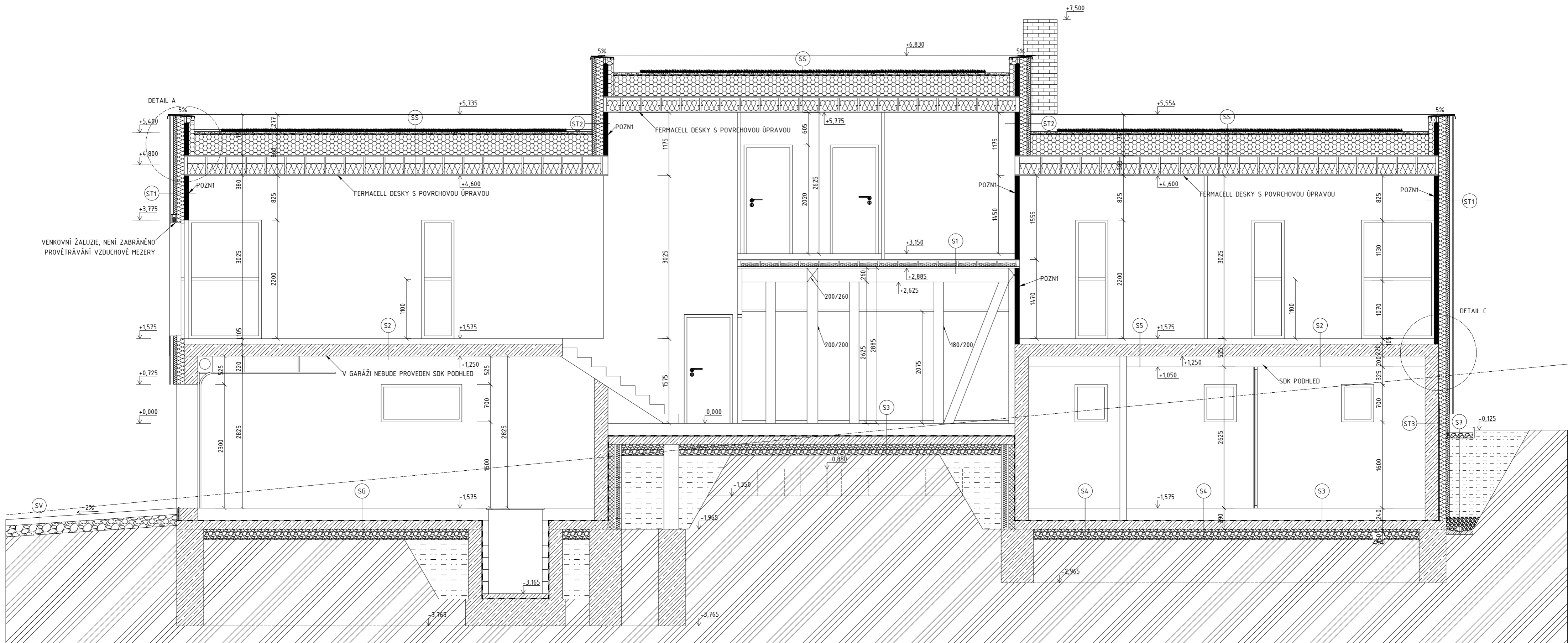
- Novatop SOLID tl. 84 mm
- Novatop SOLID tl. 62 mm
- PŘÍČKOVÝ POROTHERM tl. 125mm
- TEPELNÁ IZOLACE tl. 140mm a 60 mm (DŘEVOVLÁKNITÁ TI)
- SDK PODHLÉD
- TEPELNÁ IZOLACE EPS
- OBLOŽENÍ KOMÍNA KLINKER PÁSKY
- HYDROIZOLACE
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP
- NASYPANÁ ZEMINA, HUTNĚNÁ NA ÚNOSNOST PŮVODNÍ ZEMINY
- PŮVODNÍ ZEMINA
- SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA

POZNÁMKY

NASYPANOU ZEMINU JE NUTNĚ HUTNIT PO VRSTVÁCH max. 150mm NA ÚNOSNOST PŮVODNÍHO TERÉNU
 VÝKOP JÁMY JE NAVRŽEN SE SVAHOVÁNÍM 60°, BUDE-LI VÝKOP PROVEDEN BEZ SVAHOVÁNÍ
 JE NUTNĚ VÝKOP PAŽIT OD HLUBKY 15m
 OKOLO ZADNÍ ČÁSTI OBJEKTU JE NUTNĚ PROVĚST LINIOVOU A PLOŠNOU DRENÁŽ

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SL-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.	
AKCE :		
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM		
FORMÁT	A2	
MĚŘÍTKO	1:50	
DATUM	13.4.2022	
OBSAH :	ŘEZ A-A'	Č. VÝKR.
		6





- **SS_SKLADBA STŘECHY**
VÍCEDRUHOVÝ VEGETAČNÍ KOBEC URBSCAPE, H. 40 mm
MINERÁLNÍ SUBSTRÁT URBSCAPE GREEN ROLL, H. 40 mm
RETNĚČNÍ ROHOŽ URBSCAPE FRB-25 SE ZÁSOBNIKEM VODY, H. 25 mm
PROTIKORĚNOVÁ MEMBRÁNA URBSCAPE
HYDROIZOLACE STŘECHY
SEPARAČNÍ VRSTVA
TEPELNÁ IZOLACE EPS200 VE SKLONU 2,5%, H. 80 - 385 mm
PAROZÁBRANA
NOSNÝ PRVEK NOVATOP ELEMENT 380/300
 - HORNÍ DESKA (9/9/9), H. 27 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE, H. 200 mm, ŽEBRA DESKY (6/15/6 mm) 340 mm
 - DOLNÍ DESKA (9/9/9), H. 27 mm

- **S1_SKLADBA PODLAHY 2.NP**
DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR H. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
SAMONIVELAČNÍ ANHYDRITOVÝ VYROVNÁVACÍ POTĚR CEMIX H. 50 mm (20MPa)
SEPARAČNÍ PE FÓLIE DEN BRAVEN H. 0,1 mm, VOLNĚ POLOŽENÁ, V ROZÍCH ZAJIŠTĚNA LEPIČÍ PÁSKOU
PAROTĚS
IZOLACE ISOVER N H. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
NOSNÝ STROPNÍ PRVEK NOVATOP ELEMENT 160 mm
 - HORNÍ DESKA SWP 9/9/9;
 - STOJINA DESKA SWP 6/15/6, VÁPENCOVÝ VSYP (40 kg/m³)
 - SPODNÍ DESKA SWP 9/9/9

- **S5_SKLADBA PODLAHY V 1.NP NA ŽB DESCE V KOUPELNĚ**
KERAMICKÁ DLAŽBA Z OXIDOVANÉHO KOVU, H. 15mm
SPÁROVACÍ HMOTA WEBERCOLOR COMFORT
LEPIDLO NA KRAMICKOU DLAŽBU WEBER FOR FLEX (TŘÍDY C2T S1) H. 8mm
HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA (např. HYDROSEAL, H. 1mm), NANESENÁ VE DVOU VRSTVÁCH
SAMONIVELAČNÍ ANHYDRITOVÝ VYROVNÁVACÍ POTĚR CEMIX H. 50 mm (20MPa)
SEPARAČNÍ PE FÓLIE DEN BRAVEN H. 0,1 mm, VOLNĚ POLOŽENÁ, V ROZÍCH ZAJIŠTĚNA LEPIČÍ PÁSKOU
PAROTĚS
IZOLACE ISOVER N H. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
NOSNÁ ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, H. 220mm
SDK PODHLED

- **ST1_ODVĚTRÁVANÁ FASÁDA S DŘEVĚNÝM ODKLADEM**
DŘEVĚNÝ PALUBKOVÝ OBKLAD, TL. 15 MM
DŘEVĚNÉ KONTRALATĚ 40x40MM, Á600 MM, PROVĚTRÁVANÁ MEZERA TL. 40 MM
DOPLNKOVÁ HYDROIZOLACE DORKEN
DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO FLEX036, TL. 60 MM +DŘEVĚNÉ HRANOLKY 60x60 MM, Á 600 MM
DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO THERM, TL. 140 MM, MECHANICKY KOTVENÁ
MASIVNÍ DŘEVĚNÁ DESKA NOVATOP SOLID, TL. 84 MM
PAROZÁBRANA K PODKLADU LEPENA SAMOLEPIČÍ PÁSKOU š.10mm, V PŘESAŽÍCH SPOJENY LEPIČÍ PÁSKOU (NAPŘ. XTRATAPE)
INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA-DŘEVĚNÉ LATĚ 60x60MM, IZOLACE Z ČEDIČOVÉ VLNÝ (NAPŘ. ISOVER AKU)
SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL, SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY, TL. 12,5 MM
POVRCHOVÁ ÚPRAVA - MALBA BAUMIT

- **S2_SKLADBA PODLAHY V 1.NP NA ŽB DESCE**
DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR H. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
SAMONIVELAČNÍ ANHYDRITOVÝ VYROVNÁVACÍ POTĚR CEMIX H. 50 mm (20MPa)
SEPARAČNÍ PE FÓLIE DEN BRAVEN H. 0,1 mm, VOLNĚ POLOŽENÁ, V ROZÍCH ZAJIŠTĚNA LEPIČÍ PÁSKOU
PAROTĚS
IZOLACE ISOVER N H. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
NOSNÁ ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, H. 220mm
(SDK PODHLED)

- **SG_SKLADBA PODLAHY V GARÁŽI**
DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR H. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
SAMONIVELAČNÍ ANHYDRITOVÝ VYROVNÁVACÍ POTĚR CEMIX H. 50 mm (20MPa)
SEPARAČNÍ PE FÓLIE DEN BRAVEN H. 0,1 mm, VOLNĚ POLOŽENÁ, V ROZÍCH ZAJIŠTĚNA LEPIČÍ PÁSKOU
PAROTĚS
IZOLACE ISOVER N H. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
NOSNÁ ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, H. 220mm
SDK PODHLED

- **S3_SKLADBA VJEZDU DO GARÁŽE**
DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR H. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
SAMONIVELAČNÍ ANHYDRITOVÝ VYROVNÁVACÍ POTĚR CEMIX H. 50 mm (20MPa)
SEPARAČNÍ PE FÓLIE DEN BRAVEN H. 0,1 mm, VOLNĚ POLOŽENÁ, V ROZÍCH ZAJIŠTĚNA LEPIČÍ PÁSKOU
PAROTĚS
IZOLACE ISOVER N H. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
NOSNÁ ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, H. 220mm
SDK PODHLED

- **ST2_KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM**
TENKOVRSŤVÁ SILIKÁTOVÁ OMÍTKA WEBERPAS
PODKLADNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR WEBERPAS UNI NPU 700
LEPIČÍ STĚRKA WEBERTHERM KLASIK S VÝZTUŽNOU SKELNOU TKANINOU WEBER THERM R117 145g/m²
DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO PROTECT DRY L, TL. 200 MM, MECHANICKY KOTVENÁ
MASIVNÍ DŘEVĚNÁ DESKA NOVATOP SOLID, H. 84 mm
PAROZÁBRANA K PODKLADU LEPENA SAMOLEPIČÍ PÁSKOU š.10mm, V PŘESAŽÍCH SPOJENY LEPIČÍ PÁSKOU (NAPŘ. XTRATAPE)
INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA-DŘEVĚNÉ LATĚ 60x60MM, IZOLACE Z ČEDIČOVÉ VLNÝ (NAPŘ. ISOVER AKU)
SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL, TYP DLE ÚČELU MÍSTNOSTI (viz. poznámky),
SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY, TL. 12,5 MM
POVRCHOVÁ ÚPRAVA - MALBA BAUMIT

- **S3_SKLADBA PODLAHY NA TERĚNU**
DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR H. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
SAMONIVELAČNÍ ANHYDRITOVÝ POTĚR CEMIX H. 50 mm (20MPa)
SEPARAČNÍ PE FÓLIE DEN BRAVEN H. 0,1 mm, VOLNĚ POLOŽENÁ, V ROZÍCH ZAJIŠTĚNA LEPIČÍ PÁSKOU
PAROTĚS
TEPELNÁ IZOLACE BASF STYRODUR 3035 CS H. 160mm VOLNĚ POLOŽENÁ
ASFALTOVÉ SBS PÁSY ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL H. 2x4mm VE DVOU VRSTVÁCH, CELOPLOŠNĚ NATAVENÉ
ASFALTOVÁ PENETRACE DEKPRIMER NANESENÁ V JEDNĚ VRSTVĚ
ZÁKLADOVÁ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA H. 150mm S VÝZTUŽNOU KARI SÍTÍ 100x100x6mm (BETON C20/25)
ZHUTNĚNÝ ŠTĚRKOPÍSKOVÝ ZÁSYP H. 200mm, ODVĚTRANÝ NAD STŘECHU OBJEKTU PVC TRUBKAMI
PŮVODNÍ ZEMINA

- **S4_SKLADBA PODLAHY NA TERĚNU V KOUPELNĚ**
KERAMICKÁ DLAŽBA Z OXIDOVANÉHO KOVU, H. 15mm
SPÁROVACÍ HMOTA WEBERCOLOR COMFORT
LEPIDLO NA KRAMICKOU DLAŽBU WEBER FOR FLEX (TŘÍDY C2T S1) H. 8mm
HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA (např. HYDROSEAL, H. 1mm), NANESENÁ VE DVOU VRSTVÁCH
SAMONIVELAČNÍ ANHYDRITOVÝ POTĚR CEMIX H. 50 mm (20MPa)
SEPARAČNÍ PE FÓLIE DEN BRAVEN H. 0,1 mm, VOLNĚ POLOŽENÁ, V ROZÍCH ZAJIŠTĚNA LEPIČÍ PÁSKOU
PAROTĚS
TEPELNÁ IZOLACE BASF STYRODUR 3035 CS H. 160mm VOLNĚ POLOŽENÁ
ASFALTOVÉ SBS PÁSY ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL H. 2x4mm VE DVOU VRSTVÁCH, CELOPLOŠNĚ NATAVENÉ
ASFALTOVÁ PENETRACE DEKPRIMER NANESENÁ V JEDNĚ VRSTVĚ
ZÁKLADOVÁ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA H. 150mm S VÝZTUŽNOU KARI SÍTÍ 100x100x6mm (BETON C20/25)
ZHUTNĚNÝ ŠTĚRKOPÍSKOVÝ ZÁSYP H. 200mm, ODVĚTRANÝ NAD STŘECHU OBJEKTU PVC TRUBKAMI
PŮVODNÍ ZEMINA

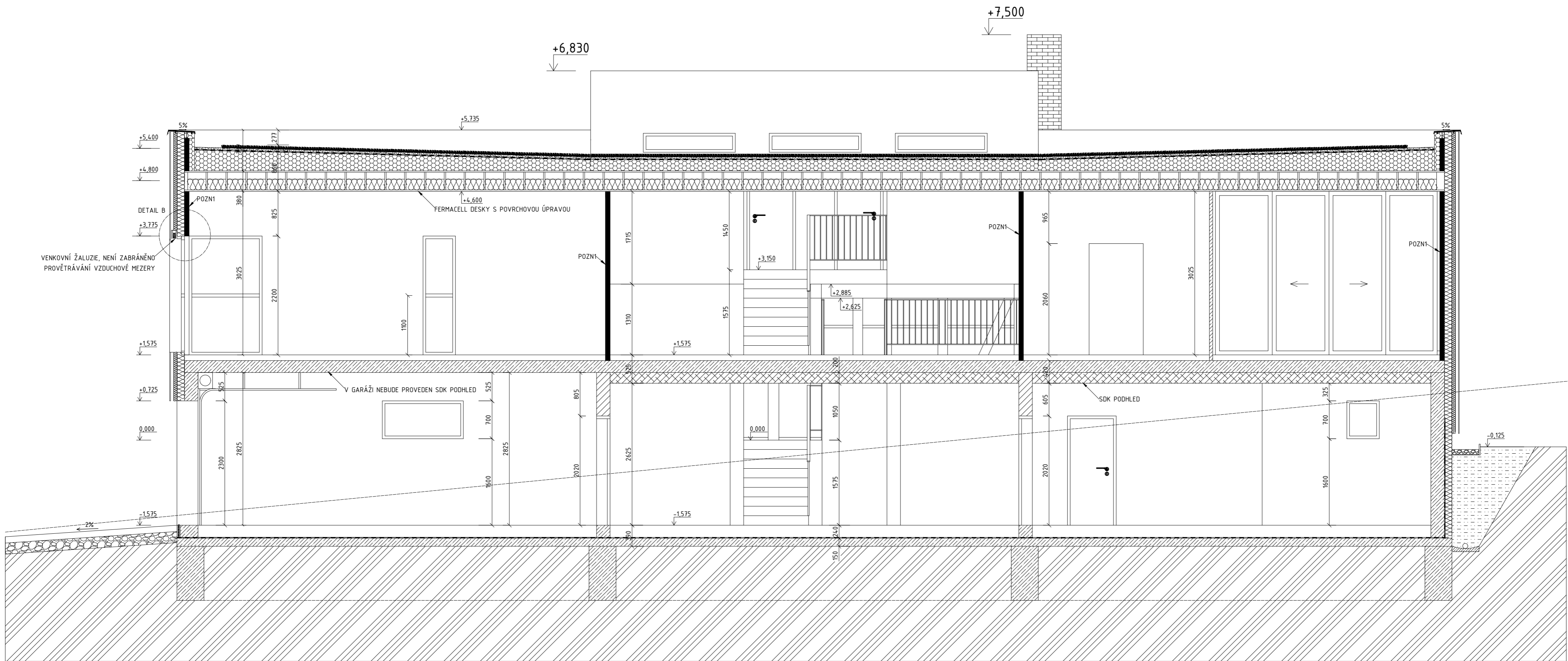
- **ST3_SUTERÉNNÍ STĚNA**
SOKLOVÁ OMÍTKA WEBERPAS MARMOLIT
PODKLADNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR WEBERPAS UNI NPU 700
LEPIČÍ STĚRKA WEBERTHERM KLASIK S VÝZTUŽNOU SKELNOU TKANINOU
WEBER THERM R117 145g/m²
TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS SOKL, H. 140mm (LEPENÁ tzv. BUCHTAMI Z LEPIČÍ HMOTY WEBER THERM TECHNIK)
HYDROIZOLACE ELASTODEK STANDART MINERAL H. 4mm
ŽELEZOBETONOVÁ NOSNÁ STĚNA H. 250mm
ÚPRAVA VNITŘNÍHO POVRCHU (např. BAUMIT THERMO EXTRA)

- **S7_SKLADBA DRENÁŽE**
KAČÍREK FRAKCE 16/32, BETONOVÝ OBRUBNÍK S PATKOU
OCHRANNÁ A SEPARAČNÍ NETKANÁ GEOTEXTÍLIE FILTEK 300 H. 4 mm
HUTNĚNÁ ZEMINA
KAČÍREK
DRENÁŽNÍ TRUBKA - JEDNOSTRANNĚ PERFOROVANÁ
BETONOVÉ DNO

- LEGENDA MATERIÁLŮ:**
- Novatop SOLID H. 84 mm
 - Novatop SOLID H. 62 mm
 - PŘÍČKOVKY POROTHERM H. 125mm
 - TEPELNÁ IZOLACE H. 140mm a 60 mm (DŘEVOVLÁKNITÁ TI)
 - SDK PODHLED
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS
 - OBLOŽENÍ KOMÍNA KLINKER PÁSKY
 - HYDROIZOLACE
 - ŠTĚRKOVÝ PODSYP
 - NASYPANÁ ZEMINA, HUTNĚNÁ NA ÚNOSNOST PŮVODNÍ ZEMINY
 - PŮVODNÍ ZEMINA
 - SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA

NASYPANOU ZEMINU JE NUTNĚ HUTNIT PO VRSTVÁCH max. 150mm NA ÚNOSNOST PŮVODNÍHO TERÉNU
VÝKOP JÁMY JE NAVRŽEN SE SVAHOVÁNÍM 60°, BUDE-LI VÝKOP PROVEDEN BEZ SVAHOVÁNÍ JE NUTNĚ VÝKOP
PAŽIT O HLUBKY 1,5m
OKOLO ZADNÍ ČÁSTI OBJEKTU JE NUTNĚ PROVĚST LINIOVOU A PLOŠNOU DRENÁ

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová
ROČNÍK	VYUČJÍCÍ	
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.	
AKCE :		
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM		
FORMÁT	A2	
MĚŘÍTKO	1:50	
DATUM	13.4.2022	
Č. VÝKR.	7	
OBSAH :		
ŘEZ B-B'		



• SS_SKLADBA STŘECHY

VÍCEDRUHOVÝ VEGETAČNÍ KOBEREC URBANSCAPE, H. 40 mm
 MINERÁLNÍ SUBSTRÁT URBANSCAPE GREEN ROLL, H. 40 mm
 RETENČNÍ ROHOŽ URBANSCAPE FRB-25 SE ZÁSOBNÍKEM VODY, H. 25 mm
 PROTIKOŘENOVÁ MEMBRÁNA URBANSCAPE
 HYDROIZOLACE STŘECHY
 SEPARAČNÍ VRSTVA
 TEPELNÁ IZOLACE EPS200 VE SKLONU 2,5%, H. 80 - 385 mm
 PAROZÁBRANA
 NOSNÝ PRVEK NOVATOP ELEMENT 380/300
 - HORNÍ DESKA (9/9/9), H. 27 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE, H. 200 mm, ŽEBRA DESKY (6/15/6 mm) 6340 mm
 - DOLNÍ DESKA (9/9/9), H. 27 mm
 PODHLED

• S1_SKLADBA PODLAHY 2.NP

DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR
 H. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E31, 2x12,5 mm
 HEAT FLOW, H. 7 mm
 PAROTĚS
 IZOLACE ISOVER N H. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
 FERMACELL VYROVNÁVACÍ PODSYP, H. 15 mm
 NOSNÝ STROPNÍ PRVEK NOVATOP ELEMENT 160 mm
 - HORNÍ DESKA SWP 9/9/9,
 - STOJINA DESKA SWP 6/15/6, VÁPENCOVÝ VSYP (40 kg/m³)
 - SPODNÍ DESKA SWP 9/9/9

S2_SKLADBA PODLAHY V 1.NP NA ŽB DESCE

DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR H. 15 mm,
 CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E31, 2x12,5 mm
 HEAT FLOW, H. 7 mm
 IZOLACE ISOVER N H. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
 FERMACELL VYROVNÁVACÍ PODSYP, H. 15 mm
 NOSNÁ ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, H. 220mm
 (SDK PODHLED)

• ST1_ODVĚTRÁVANÁ FASÁDA S DŘEVĚNÝM ODKLADEM

DŘEVĚNÝ PALUBKOVÝ OBKLAD, TL. 15 MM
 DŘEVĚNÉ KONTRALATĚ 40x40MM, Á600 MM, PROVĚTRÁVANÁ MEZERA TL. 40 MM
 DOPLŇKOVÁ HYDROIZOLACE DORKEN
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO FLEX036, TL. 60 MM +DŘEVĚNÉ HRANOLKY 60x60 MM, Á 600 MM
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO THERM, TL. 140 MM, MECHANICKY KOTVENÁ
 MASIVNÍ DŘEVĚNÁ DESKA NOVATOP SOLID, H. 84 MM
 PAROZÁBRANA K PODKLADU LEPENA SAMOLEPÍCÍ
 PÁSKOU Š.10mm, V PŘESAŽÍCH SPOJENY LEPÍCÍ
 PÁSKOU (NAPŘ. XTRATAPE)
 INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA-DŘEVĚNÉ LATĚ 60x60MM, IZOLACE Z ČEDIČOVÉ VLNÝ (NAPŘ. ISOVER AKU)
 SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL, SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY, TL. 12,5 MM
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA - MALBA BAUMIT

S3_SKLADBA PODLAHY NA TERÉNU

DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR H. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E31, 2x12,5 mm
 HEAT FLOW, H. 7 mm
 PAROTĚS
 TEPELNÁ IZOLACE BASF STYRODUR 3035 CS H. 160mm VOLNĚ POLOŽENÁ
 ASFALTOVÉ SBS PÁSY ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL H. 2x4mm VE DVOU VRSTVÁCH, CELOPLOŠNĚ NATAVENÁ
 ASFALTOVÁ PENETRACE DEKPRIMER NANESENÁ V JEDNĚ VRSTVĚ
 ZÁKLADOVÁ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA H. 150mm S VÝZTUŽNOU KARI SÍŤÍ 100x100x6mm (BETON C20/25)
 ZHUTNĚNÝ ŠTĚRKOPÍSKOVÝ ZÁSYP H. 200mm, ODVĚTRÁNÝ NAD STŘECHU OBJEKTU PVC TRUBKAMI
 PŮVODNÍ ZEMINA

• ST2_KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM

TENKOVRSŤVÁ SILIKÁTOVÁ OMÍTKA WEBERPAS
 PODKLADNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR WEBERPAS UNI NPU 700
 LEPÍCÍ STĚRKA WEBERTHERM KLASIK S VÝZTUŽNOU SKELNOU TKANINOU WEBER THERM R117 145g/m²
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO PROTECT DRY L, TL. 200 MM, MECHANICKY KOTVENÁ
 MASIVNÍ DŘEVĚNÁ DESKA NOVATOP SOLID, H. 84 mm
 PAROZÁBRANA K PODKLADU LEPENA SAMOLEPÍCÍ PÁSKOU Š.10mm, V PŘESAŽÍCH SPOJENY LEPÍCÍ PÁSKOU (NAPŘ. XTRATAPE)
 INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA-DŘEVĚNÉ LATĚ 60x60MM, IZOLACE Z ČEDIČOVÉ VLNÝ (NAPŘ. ISOVER AKU)
 SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL, TYP DLE ÚČELU MÍSTNOSTI (viz. poznámky),
 SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY, TL. 12,5 MM
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA - MALBA BAUMIT

• ST3_SUTERÉNNÍ STĚNA

SOKLOVÁ OMÍTKA WEBERPAS MARMOLIT
 PODKLADNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR WEBERPAS UNI NPU 700
 LEPÍCÍ STĚRKA WEBERTHERM KLASIK S VÝZTUŽNOU SKELNOU
 TKANINOU WEBER THERM R117 145g/m²
 TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS SOKL, H. 140mm (LEPENÁ tzv.
 BUCHTAMI Z LEPÍCÍ HMOTY WEBER THERM TECHNIK), xxx nad terén
 HYDROIZOLACE ELASTODEK STANDART MINERAL H. 4mm
 ŽELEZOBETONOVÁ NOSNÁ STĚNA H. 250mm
 ÚPRAVA VNITŘNÍHO POVRCHU (např. BAUMIT THERMO EXTRA)

S7_SKLADBA DRENÁŽE

KAČÍREK FRAKCE 16/32, BETONOVÝ OBRUBNÍK S PATKOU
 OCHRANNÁ A SEPARAČNÍ NETKANÁ GEOTEXTILIE FILTEK 300 H. 4 mm
 HUTNĚNÁ ZEMINA
 KAČÍREK
 DRENÁŽNÍ TRUBKA - JEDNOSTRANNĚ PERFOROVANÁ
 BETONOVÉ DNO

LEGENDA MATERIÁLŮ:

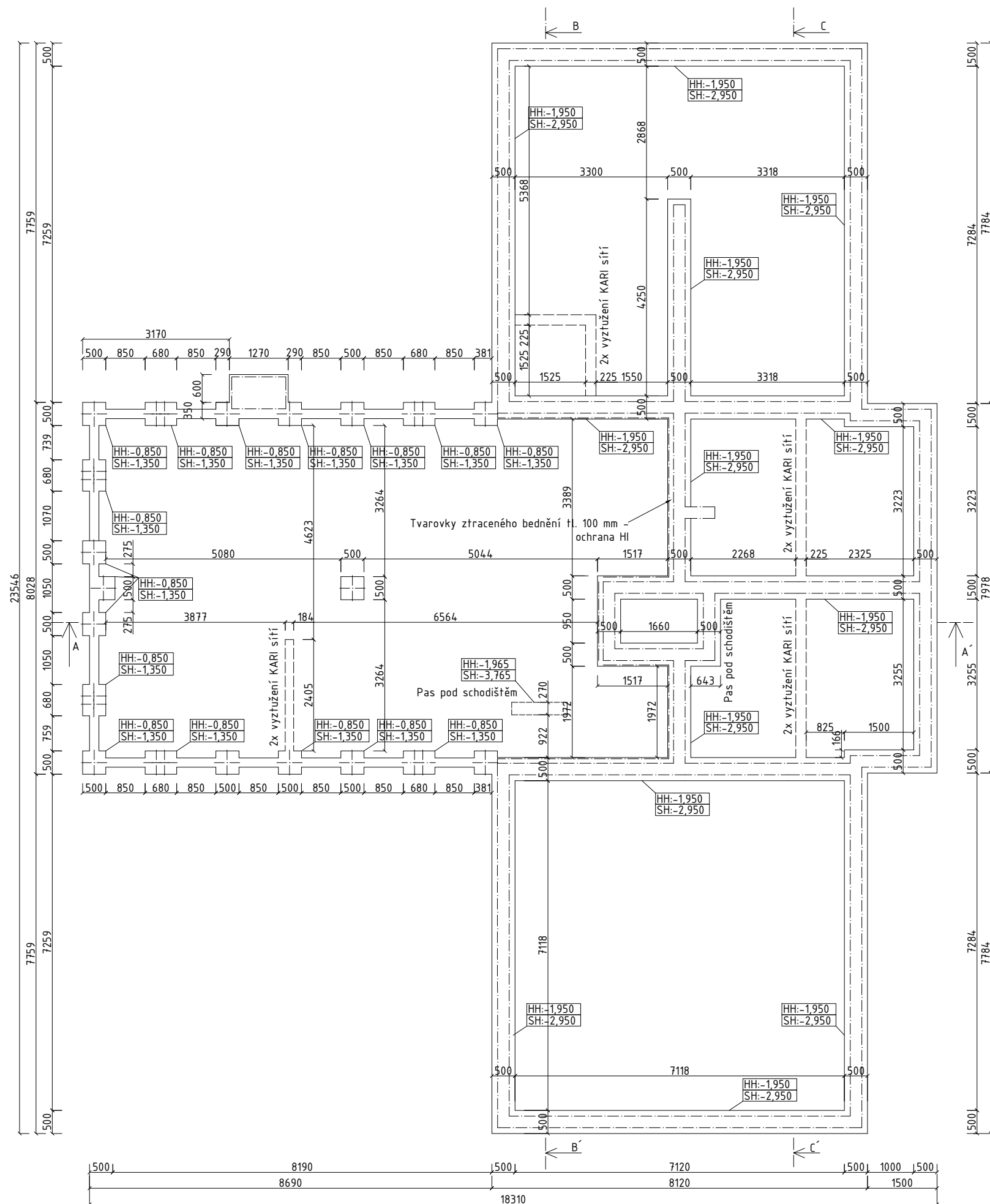
	Novatop SOLID H. 84 mm
	Novatop SOLID H. 62 mm
	PŘÍČKOVKY POROTHERM H. 125mm
	TEPELNÁ IZOLACE H. 140mm a 60 mm (DŘEVOVLÁKNITÁ TI)
	SDK PODHLED
	TEPELNÁ IZOLACE EPS
	OBLOŽENÍ KOMÍNA KLINKER PÁSKY
	HYDROIZOLACE
	ŠTĚRKOVÝ PODSYP
	NASYPANÁ ZEMINA, HUTNĚNÁ NA ÚNOSNOST PŮVODNÍ ZEMINY
	PŮVODNÍ ZEMINA
	SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA

POZNÁMKY

NASYPANOU ZEMINU JE NUTNĚ HUTNĚN PO VRSTVÁCH max. 150mm NA ÚNOSNOST PŮVODNÍHO TERÉNU
 VÝKOP JÁMY JE NAVRŽEN SE SVAHOVÁNÍM 60°. BUDE-LI VÝKOP PROVEDEN BEZ SVAHOVÁNÍ JE NUTNĚ VÝKOP
 PÁŽIT OD HLUBKY 1,5m
 OKOLO ZADNÍ ČÁSTI OBJEKTU JE NUTNĚ PROVĚST LINIOVOU A PLOŠNOU DRENÁŽ

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	
4.	Ing. Anna Kukliková Ph.D.	
AKCE :		
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM		
OBSAH :		FORMÁT
ŘEZ C-C'		A2
		MĚŘITKO
		1:50
		DÁTUM
		13.4.2022
		Č. VÝKR.
		8

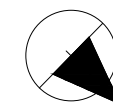




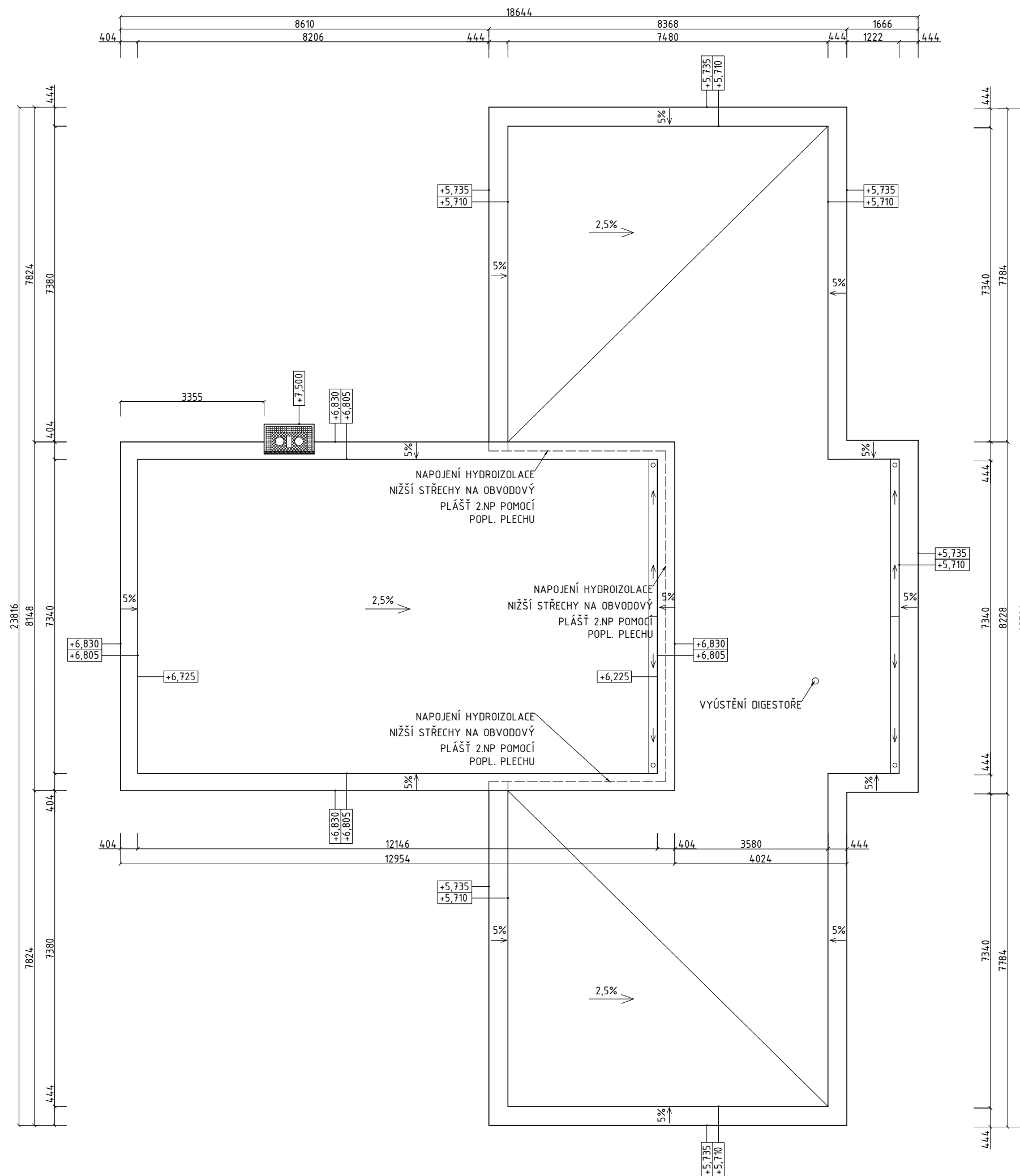
POZNÁMKY

V ZÁKLADOVÝCH PASECH BUDOU PONECHÁNY PROSTUPY DLE PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE ZTI
 ZÁKLADOVOU SPÁRU JE NOTNÉ CHRÁNIT PROTI PROMRZÁNÍ A ROZBŘEDÁNÍ
 PŘI PROVÁDĚNÍ ZEMNÍCH PRACÍ A ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ JE NUTNÉ KONTROLOVAT ZDA SE V PLOŠE ZÁKLADOVÝCH
 KONSTRUKCÍ NENACHÁZÍ HLADINA PODZEMNÍ VODY. V PŘÍPADĚ VÝSKYTU HLADINY PODZEMNÍ VODY JE NUTNÁ KONZULTACE S
 PROJEKTANTEM
 NAPOJENÍ VYŠŠÍ ZÁKLADOVÉ DESKY (DESKA 1.NP - SNÍŽENÁ ČÁST) BUDE PROVEDENO PROVÁZÁNÍM VÝZTUŽE DESKY S VÝZTUŽÍ
 SVISLÝCH STĚN, KTERÉ JSOU NAVRŽENY ZÁROVEŇ JAKO OCHRANA SVISLÉ ČÁSTI HYDROIZOLAČNÍ FÓLIE, KTERÁ PŘECHÁZÍ MEZI DESKOU
 1.PP A DESKOU 1.NP (SNÍŽENÁ ČÁST). SOUČASNĚ JSOU SVISLÉ STĚNY POD DESKOU PROVÁZÁNY KONSTRUKČNÍ OCELÍ SE ZÁKLADEM POD
 STĚNAMI 1.PP

PATKY ROZM. 500x500 POD DESKOU 1.NP (SNÍŽENÁ ČÁST) BUDOU VYBETONOVÁNY SOUČASNĚ S PASY, KTERÉ JSOU MEZI NIMY
 V MÍSTĚCH PŘÍČEK 1.PP JE NUTNÉ ŽB. DESKU VYZTUŽIT KARI SÍTÍ VE 2 VRSTVÁCH
 PATKY PRO VENKOVNÍ TERASU BUDOU PROVEDENY DODATEČNĚ, DLE VELIKOSTI TERASY A ZPŮSOBU KOTVENÍ TERASY K
 NOSNÉ KONSTRUKCI
 PŘI VÝSTAVBĚ JE NUTNÉ POUŽÍT JAKO HLAVNÍ HYDROIZOLAČNÍ FÓLII S ODLNOSTÍ PROTI AGRESIVNÍM A TLAKOVÝM VODÁM



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM		FORMÁT	A3
			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	9
	VÝKRES ZÁKLADŮ			



• SS_SKLADBA STŘECHY

- VÍCEDRUHOVÝ VEGETAČNÍ KOBEREC URBANSCAPE, tl. 40 mm
- MINERÁLNÍ SUBSTRÁT URBANSCAPE GREEN ROLL, tl. 40 mm
- RETENČNÍ ROHOŽ URBANSCAPE FRB-25 SE ZÁSOBNÍKEM VODY, tl. 25 mm
- PROTIKŮŘENOVÁ MEMBRÁNA URBANSCAPE
- HYDROIZOLACE STŘECHY
- SEPARAČNÍ VSRVTA
- TEPELNÁ IZOLACE EPS200 VE SKLONU 2,5%, tl. 80 - 385 mm
- PAROZÁBRANA
- NOSNÝ PRVEK NOVATOP ELEMENT 380/300
 - HORNÍ DESKA (9/9/9), tl. 27 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE, tl. 200 mm, ŽEBRA DESKY (6/15/6 mm) š340 mm
 - DOLNÍ DESKA (9/9/9), tl. 27 mm

PODHLÉD

POZNÁMKY

PŘI IZOLOVÁNÍ STŘECHY JE NUTNÉ U VŠECH PŘECHODŮ Z VODOROVNÉ IZOLACE NA SVISLOU POUŽÍVAT

POPLASTOVANÉ PLECHY

PROSTUPY STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM JE NUTNÉ DOKONALE OPRACOVAT A NAPOJIT HI. NA PLÁŠŤ PROSTUPU

ZÁŘEZ KOMÍNA OPLECHOVAT POPLASTOVANÝM PLECHEM Z

DŮVODU DOKONALÉHO NAPOJENÍ NA HYDROIZOLAČNÍ FÓLII

HYDROIZOLACE NIŽŠÍ STŘEŠNÍ ROVINY, KTERÁ SE

NAPOJUJE NA OBVODOVOU ZEĎ 2.NP BUDE VYTAŽENA MIN.

150mm NAD ÚROVEŇ NEJVYŠŠÍHO MÍSTA STŘEŠNÍ ROVINY

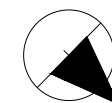
PŘI PROVÁDĚNÍ JE ZAKÁZÁNO STAVĚT NA JIŽ POLOŽENOU HYDROIZOLACI LEŠENÍ -

VŽDY NUTNO PODLOŽIT DŘEVĚNOU DESKOU, NEBO JINAK CHRÁNIT PROTI

MECHANICKÉMU POŠKOZENÍ.

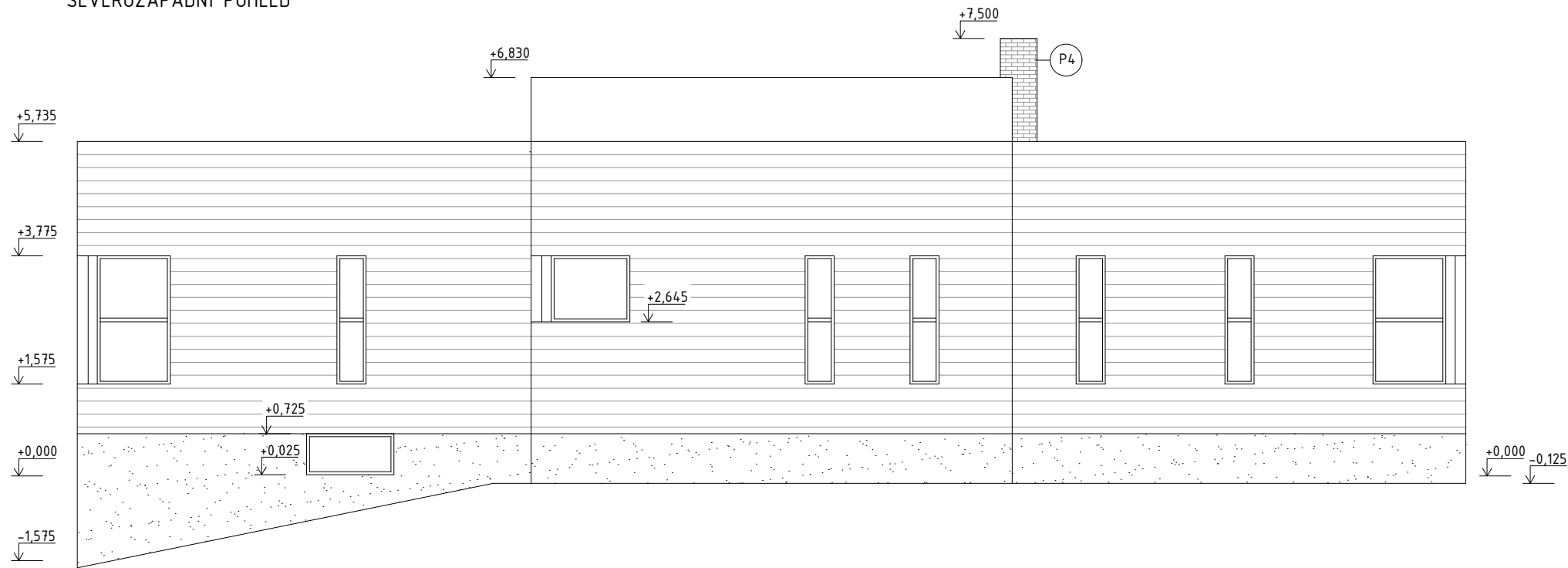
PO DOKONČENÍ PRACÍ PROJEKTANT DOPORUČUJE PROVÉST KONTROLU CELISTVOSTI

HYDROIZOLACE VAUKOVOU ZKOUŠKOU A PŘÍPADNÉ DEFEKTY OPRAVIT

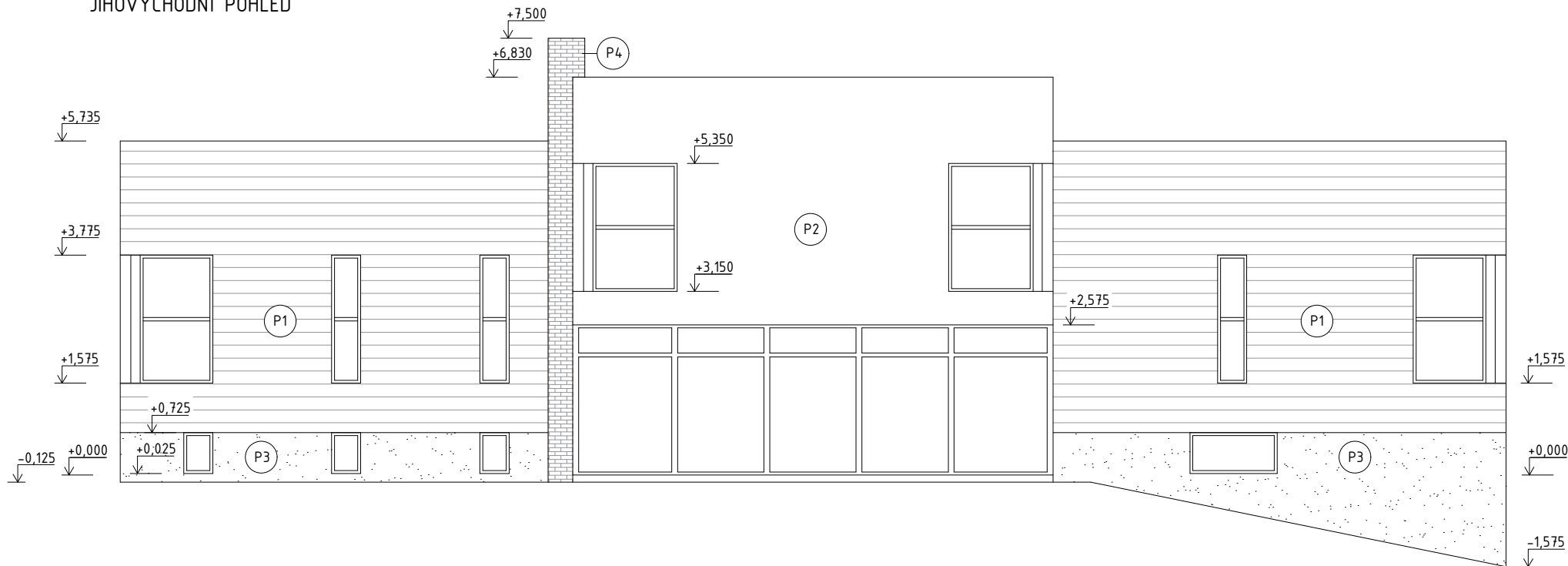


OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :				
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM			FORMÁT	A3
			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	10
VÝKRES STŘECHY				

SEVEROZÁPADNÍ POHLED



JIHOVÝCHODNÍ POHLED



LEGENDA POVRCHŮ:

- (P1) DŘEVĚNÝ OBKLAD
- (P2) TENKOVRSŤVÁ SILIKÁTOVÁ OMÍTKA WEBERPAS
- (P3) OMÍTKA WEBERPAS MARMOLIT
- (P4) OBLOŽENÍ KOMÍNA KLINKER PÁSKY

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :	<p style="text-align: center;">BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM</p>		FORMÁT	A1
			MĚŘÍTKO	1:50
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :	SEVEROZÁPADNÍ POHLED JIHOVÝCHODNÍ POHLED	Č. VÝKR.	11	

SEVEROVÝCHODNÍ POHLED




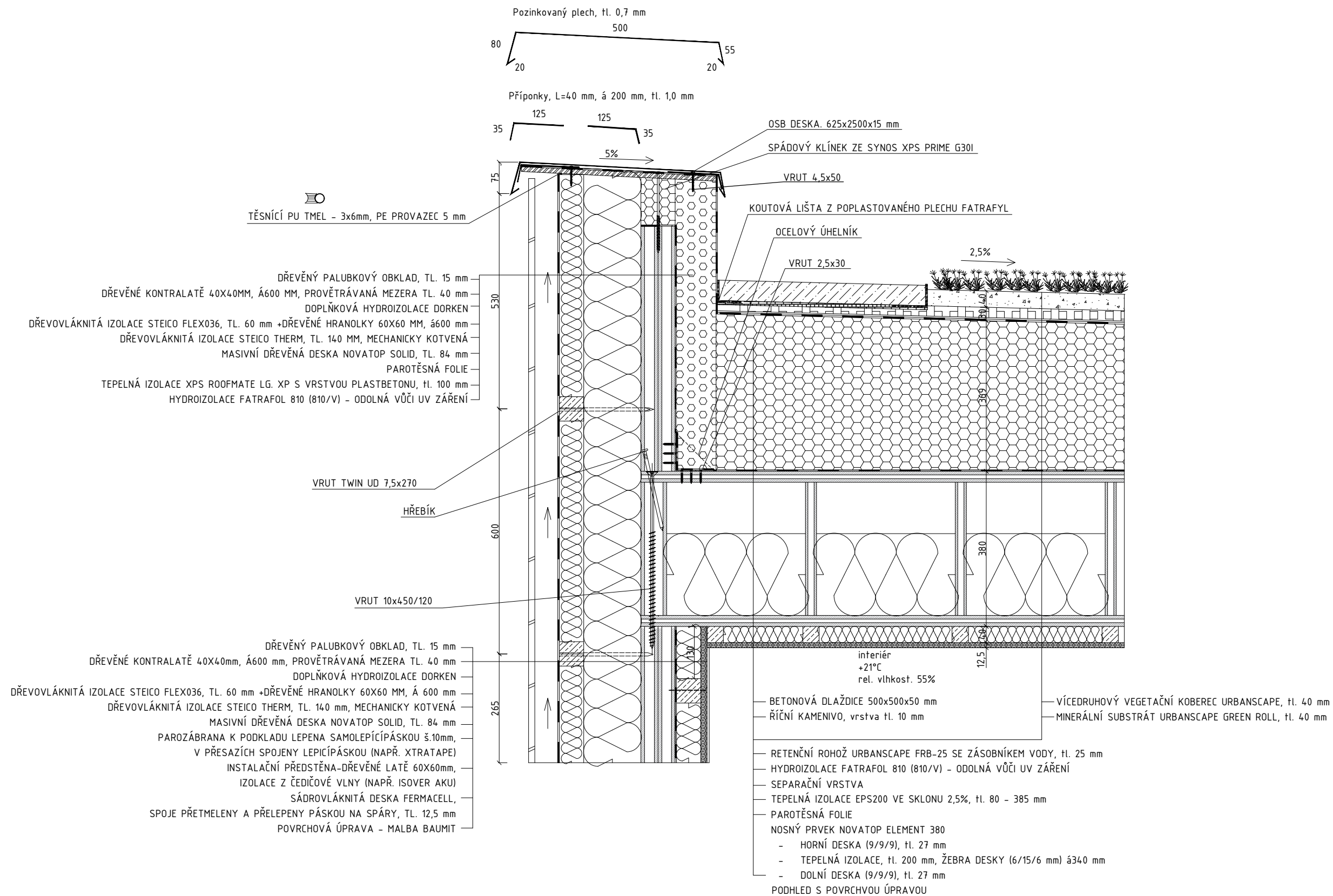
JIHOZÁPADNÍ POHLED



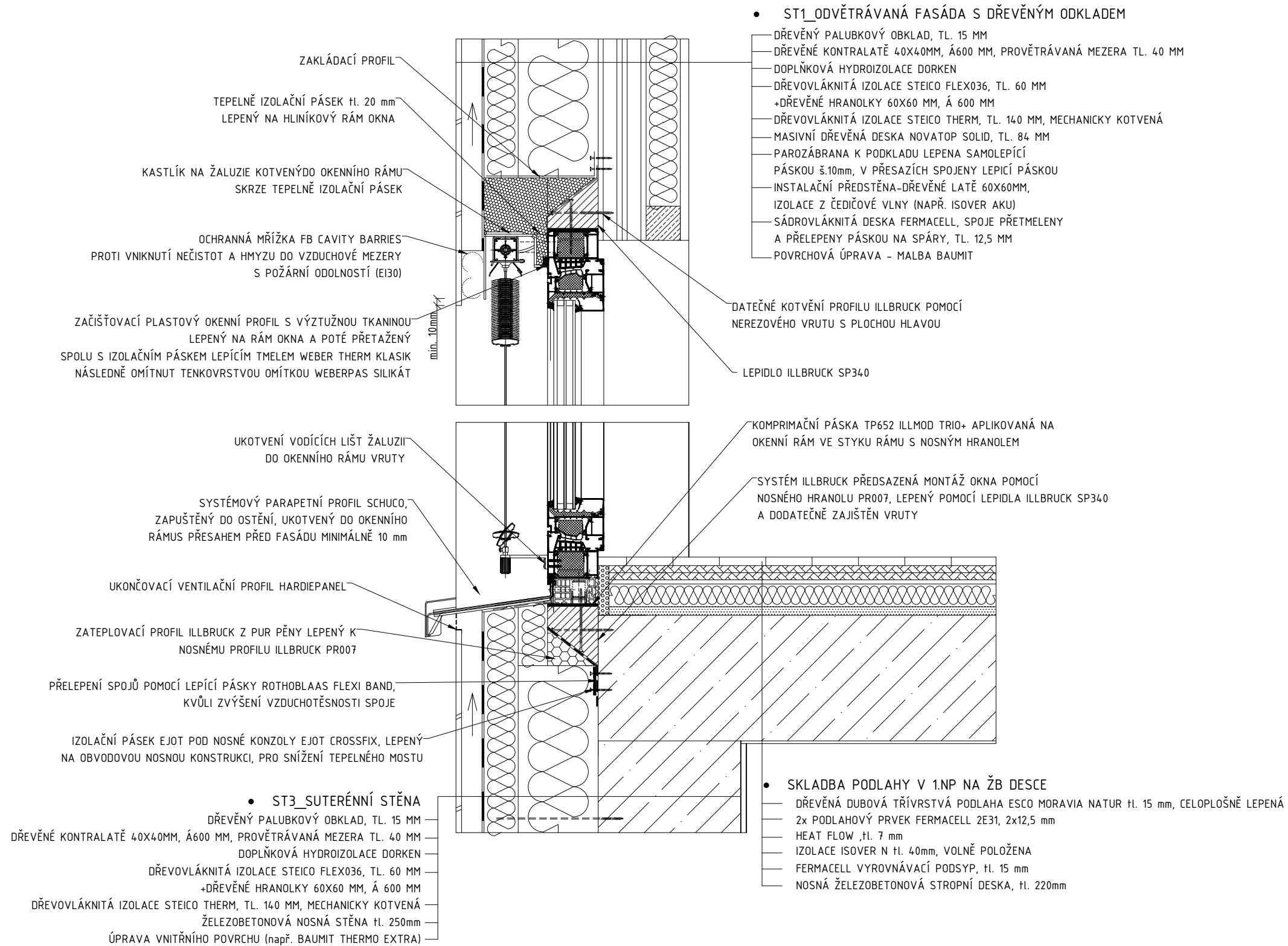
LEGENDA POVRCHŮ:

- (P1) DŘEVĚNÝ OBKLAD
- (P2) TENKOVRSŤVÁ SILIKÁTOVÁ OMÍTKA WEBERPAS
- (P3) OMÍTKA WEBERPAS MARMOLIT
- (P4) OBLOŽENÍ KOMÍNA KLINKER PÁSKY

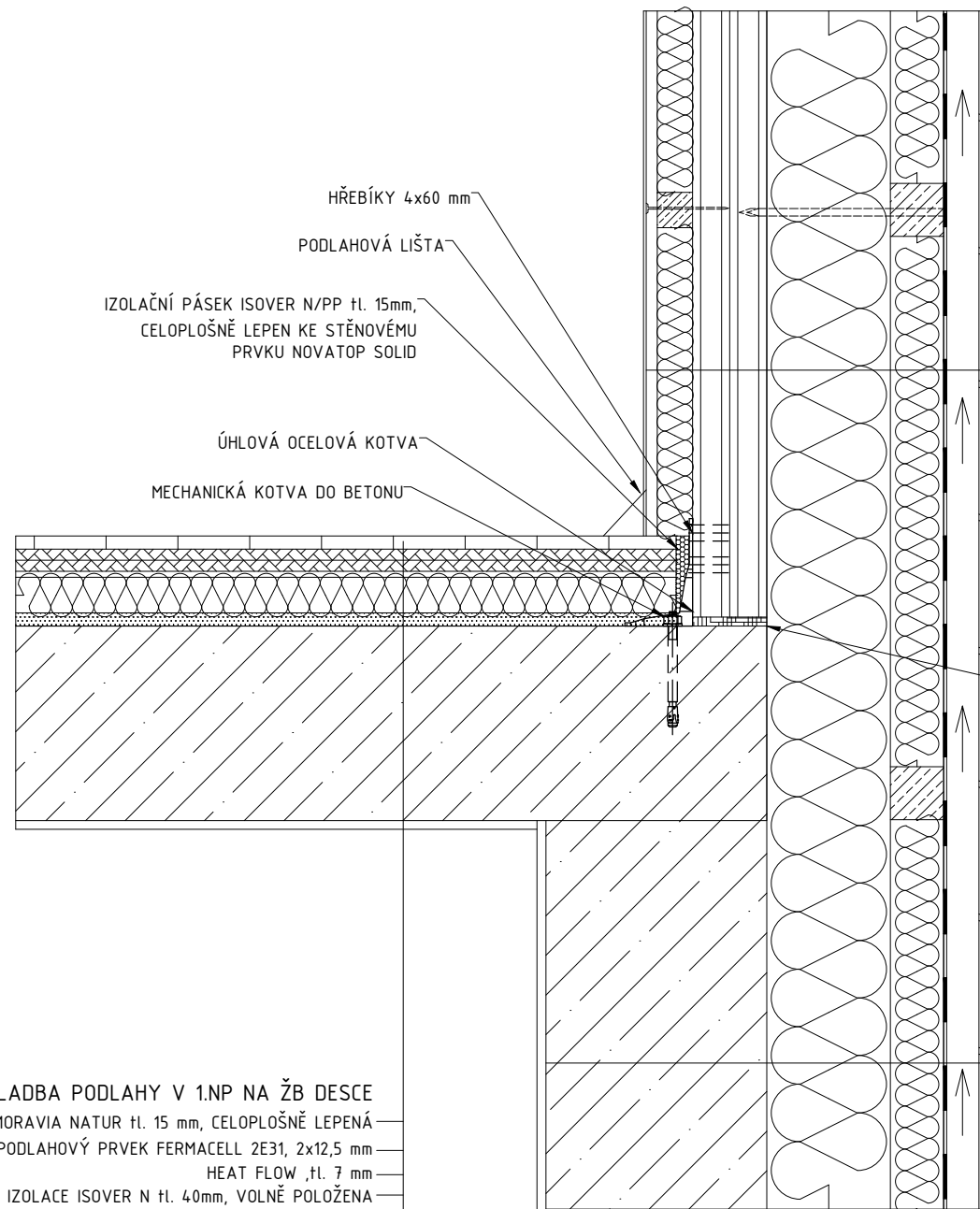
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	A3
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	12
SEVEROVÝCHODNÍ POHLED JIHOZÁPADNÍ POHLED				



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ		
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM			FORMÁT A3
			MĚRÍTKO 1:10
			DATUM 13.4.2022
OBSAH :			Č. VÝKR. 13
DETAIL A - ATIKA			




OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ		
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
AKCE :			
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM			
OBSAH :			
DETAIL B - OKNA			
FORMÁT	A3		
MĚŘÍTKO	1:8		
DATUM	13.4.2022		
Č. VÝKR.	14		



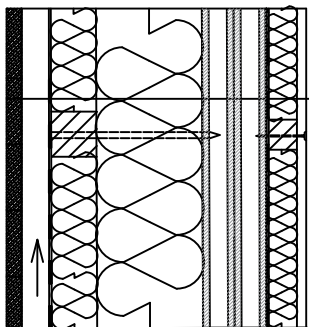
- S2_SKLADBA PODLAHY V 1.NP NA ŽB DESCE
 DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR tl. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E31, 2x12,5 mm
 HEAT FLOW ,tl. 7 mm
 IZOLACE ISOVER N tl. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
 FERMACELL VYROVNÁVACÍ PODSYP, tl. 15 mm
 NOSNÁ ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, tl. 220mm

- ST1_ODVĚTRÁVANÁ FASÁDA S DŘEVĚNÝM ODKLADEM
 DŘEVĚNÝ PALUBKOVÝ OBKLAD, TL. 15 MM
 DŘEVĚNÉ KONTRALATĚ 40X40MM, Á600 MM, PROVĚTRÁVANÁ MEZERA TL. 40 MM
 DOPLŇKOVÁ HYDROIZOLACE DORKEN
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO FLEX036, TL. 60 MM +DŘEVĚNÉ HRANOLKY 60X60 MM, Á 600 MM
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO THERM, TL. 140 MM, MECHANICKY KOTVENÁ
 MASIVNÍ DŘEVĚNÁ DESKA NOVATOP SOLID, TL. 84 MM
 PAROZÁBRANA K PODKLADU LEPENÁ SAMOLEPÍCÍ
 PÁSKOU š.10mm, V PŘESAŽÍCH SPOJENY LEPÍCÍ
 PÁSKOU (NAPŘ. XTRATAPE)
 INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA-DŘEVĚNÉ LATĚ 60X60MM, IZOLACE Z ČEDIČOVÉ VLNY (NAPŘ. ISOVER AKU)
 SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL, SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY, TL. 12,5 MM
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA - MALBA BAUMIT

- ST3_SUTERÉNNÍ STĚNA
 DŘEVĚNÝ PALUBKOVÝ OBKLAD, TL. 15 MM
 DŘEVĚNÉ KONTRALATĚ 40X40MM, Á600 MM, PROVĚTRÁVANÁ MEZERA TL. 40 MM
 DOPLŇKOVÁ HYDROIZOLACE DORKEN
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO FLEX036, TL. 60 MM +DŘEVĚNÉ HRANOLKY 60X60 MM, Á 600 MM
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO THERM, TL. 140 MM, MECHANICKY KOTVENÁ
 ŽELEZOBETONOVÁ NOSNÁ STĚNA tl. 250mm
 ÚPRAVA VNITŘNÍHO POVRCHU (např. BAUMIT THERMO EXTRA)

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	A3
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM			MĚŘÍTKO	1:8
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	15
DETAIL C - STYK ŽB STROP/STĚNA				

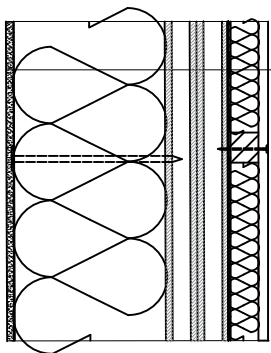
OBVODOVÁ STĚNA



• ST1_ODVĚTRÁVANÁ FASÁDA S DŘEVĚNÝM ODKLADEM

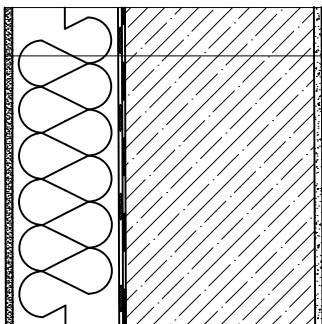
DŘEVĚNÝ PALUBKOVÝ OBKLAD, TL. 15 MM
 DŘEVĚNÉ KONTRALATĚ 40X40MM, Á600 MM, PROVĚTRÁVANÁ MEZERA TL. 40 MM
 DOPLŇKOVÁ HYDROIZOLACE DORKEN
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO FLEX036, TL. 60 MM +DŘEVĚNÉ HRANOLKY 60X60 MM, Á 600 MM
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO THERM, TL. 140 MM, MECHANICKY KOTVENÁ
 MASIVNÍ DŘEVĚNÁ DESKA NOVATOP SOLID, TL. 84 MM
 PAROZÁBRANA K PODKLADU LEPENA SAMOLEPÍCÍ PÁSKOU š.10mm, V PŘESAŽÍCH SPOJENY LEPICÍ PÁSKOU (NAPŘ. XTRATAPE)
 INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA-DŘEVĚNÉ LATĚ 60X60MM, IZOLACE (NAPŘ. izolace STEICO)
 SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL, TYP DLE ÚČELU MÍSTNOSTI (viz. poznámky),
 SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY, TL. 12,5 MM
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA - MALBA BAUMIT

• ST2_KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM



TENKOVRSŤVÁ SILIKÁTOVÁ OMÍTKA WEBERPAS
 PODKLADNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR WEBERPAS UNI NPU 700
 LEPÍCÍ STĚRKA WEBERTHERM KLASIK S VÝZTUŽNOU SKELNOU TKANIINOU WEBER THERM R117 145g/m²
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE STEICO PROTECT DRY L, TL. 200 MM, MECHANICKY KOTVENÁ
 MASIVNÍ DŘEVĚNÁ DESKA NOVATOP SOLID, tl. 84 mm
 PAROZÁBRANA K PODKLADU LEPENA SAMOLEPÍCÍ PÁSKOU š.10mm, V PŘESAŽÍCH SPOJENY LEPICÍ PÁSKOU (NAPŘ. XTRATAPE)
 INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA-DŘEVĚNÉ LATĚ 60X60MM, IZOLACE Z ČEDIČOVÉ VLNY (NAPŘ. ISOVER AKU)
 SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL, TYP DLE ÚČELU MÍSTNOSTI (viz. poznámky),
 SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY, TL. 12,5 MM
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA - MALBA BAUMIT

SUTERÉNNÍ STĚNA



• ST3_SUTERÉNNÍ STĚNA

SOKLOVÁ OMÍTKA WEBERPAS MARMOLIT
 PODKLADNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR WEBERPAS UNI NPU 700
 LEPÍCÍ STĚRKA WEBERTHERM KLASIK S VÝZTUŽNOU SKELNOU TKANIINOU WEBER THERM R117 145g/m²
 TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS SOKL, tl. 140mm (LEPENÁ tzv. BUCHTAMI Z LEPÍCÍ HMOTY WEBER THERM TECHNIK)
 HYDROIZOLACE ELASTODEK STANDART MINERAL tl. 4mm
 ŽELEZOBETONOVÁ NOSNÁ STĚNA tl. 250mm
 ÚPRAVA VNITŘNÍHO POVRCHU (např. BAUMIT THERMO EXTRA)

POZNÁMKA:

SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY BUDOU SMĚREM DO KOUPELEN A WC OSAZENY DVOJITÝM OPLÁŠTĚNÍM DESKAMI FERMACELL POWERPANEL H₂O. SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY V MÍSTĚ KUCHYŇSKÉ

STĚNY BUDOU OPATŘENY VNITŘNÍ DESKOU FERMACELL A VNĚJŠÍ DESKOU FERMACELL POWERPANEL H₂O. OSTATNÍ SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY BUDOU DVOJITĚ OPLÁŠTĚNY DESKAMI FERMACELL.

• DESKY FERMACELL

KLADENY NA SRAZ - ŠÍŘKA SPÁRY ≤ 1 mm, SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY

PŘIPEVNĚNY RYCHLOŘEZNÝMI ŠROUBY FERMACELL 3,9x30 mm, rozteč: ≤ 250 mm

• DESKY FERMACELL POWERPANEL H₂O

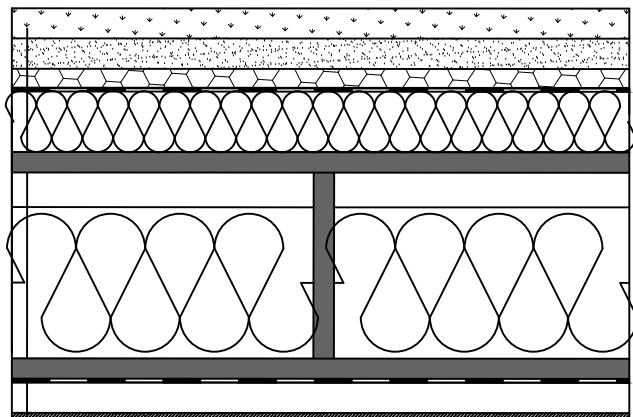
DESKA ULOŽENÁ NA SRAZ - ŠÍŘKA SPÁRY ≤ 1 mm, SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY

PŘIPEVNĚNY ŠROUBY FERMACELL 3,9x35 mm, rozteč: ≤ 400 mm

KONSTRUKCE	U _{PAS,20}	U _{TEPLO}	KONSTRUKCE VYHOVÍ
	[W/m ² K]	[W/m ² K]	
Stěna provětrávaná	0,18 až 0,12	0,172	PRAVDA
Stěna kontaktní	0,18 až 0,12	0,148	PRAVDA
Suterénní stěna	0,22 až 0,15	0,22	PRAVDA

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	A4
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM			MĚŘÍTKO	1:10
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	16
SKLADBY OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ - SVISLÉ KONSTRUKCE				

exteriér
-15°C
rel. vlhkost 84%



interiér
+21°C
rel. vlhkost. 55%

• S2_SKLADBA STŘECHY

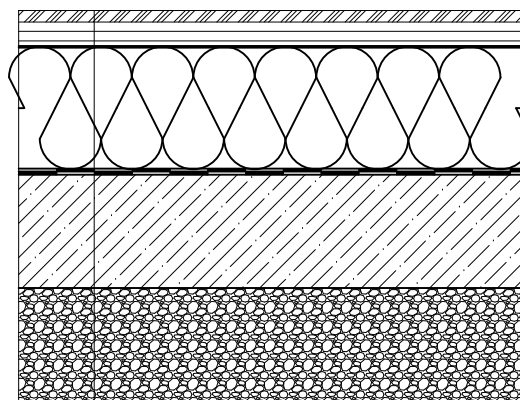
- VÍCEDRUHOVÝ VEGETAČNÍ KOBEREC URBANSCAPE, tl. 40 mm
- MINERÁLNÍ SUBSTRÁT URBANSCAPE GREEN ROLL, tl. 40 mm
- RETENČNÍ ROHOŽ URBANSCAPE FRB-25 SE ZÁSOBNÍKEM VODY, tl. 25 mm
- PROTIKOŘENOVÁ MEMBRÁNA URBANSCAPE
- HYDROIZOLACE STŘECHY
- SEPARAČNÍ VRSTVA
- TEPELNÁ IZOLACE EPS200 VE SKLONU 2,5%, tl. 80 - 385 mm
- PAROZÁBRANA

NOSNÝ PRVEK NOVATOP ELEMENT 380/300

- HORNÍ DESKA (9/9/9), tl. 27 mm
- TEPELNÁ IZOLACE, tl. 200 mm, ŽEBRA DESKY (6/15/6 mm) á340 mm
- DOLNÍ DESKA (9/9/9), tl. 27 mm

PODHLIED

interiér
+21°C
rel. vlhkost. 55%



exteriér


• S3_SKLADBA PODLAHY NA TERÉNU

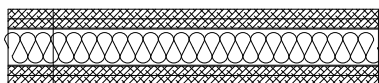
- DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR tl. 15 mm,
- CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
- 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E31, 2x12,5 mm
- HEAT FLOW ,tl. 7 mm
- PAROTĚS
- TEPELNÁ IZOLACE BASF STYRODUR 3035 CS tl. 160mm VOLNĚ POLOŽENÁ
- ASFALTOVÉ SBS PÁSY ELASTODEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 2x4mm VE DVOU VRSTVÁCH, CELOPLOŠNĚ NATAVENÉ
- ASFALTOVÁ PENETRACE DEKPRIMER NANESENÁ V JEDNÉ VRSTVĚ
- ZÁKLADOVÁ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA tl. 150mm S VÝZTUŽNOU KARI SÍTÍ 100x100x6mm (BETON C20/25)
- ZHUTNĚNÝ ŠTĚRKOPÍSKOVÝ ZÁSYP tl. 200mm, ODVĚTRANÝ NAD STŘECHU OBJEKTU PVC TRUBKAMI
- PŮVODNÍ ZEMINA

POZNÁMKA:

PRO PODLAHY V KOUPELNÁCH A NA WC BUDOU POUŽITY PODLAHOVÉ DESKY FERMACELL POWERPANEL TE VE DVOU VRSTVÁCH. PRO PODLAHY V OSTATNÍCH MÍSTNOSTECH BUDOU POUŽITY PODLAHOVÉ DESKY FERMACELL 2E31 VE DVOU VRSTVÁCH.

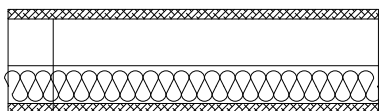
KONSTRUKCE	U _{PAS,20}	U _{TEPLO}	KONSTRUKCE VYHOVÍ
	[W/m²K]	[W/m²K]	
Střecha	0,15 až 0,10	0,126	PRAVDA
Podlaha na zemině	0,22 až 0,15	0,201	PRAVDA

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	A4
<p style="text-align: center;">BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM</p>			MĚŘÍTKO	1:10
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	17
SKLADBY OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ - VODOROVNÉ KONSTRUKCE				



- **SP1_SÁDROKARTONOVÁ PŘÍČKA**

POVRCHOVÁ ÚPRAVA - VYHLAZOVACÍ STĚRKA (např. Baunit Finish) tl. 3mm
 2x SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm, TYP DLE ÚČELU MÍSTNOSTI (viz. POZNÁMKY)
 OCELOVÝ PROFIL 50 mm CW50-06
 VÝPLŇ Z MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER AKU tl. 50 mm
 2x SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm, TYP DLE ÚČELU MÍSTNOSTI (viz. POZNÁMKY)
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA - VYHLAZOVACÍ STĚRKA (např. Baunit Finish) tl. 3mm



- **SP2_PŘÍČKA NOVATOP SOLID**

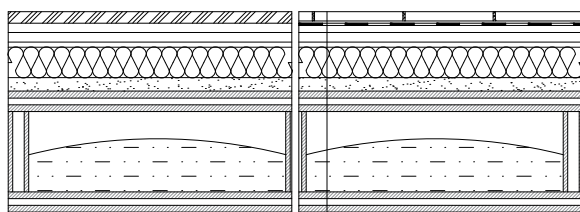
POVRCHOVÁ ÚPRAVA - VYHLAZOVACÍ STĚRKA (např. Baunit Finish) tl. 3mm
 SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm, TYP DLE ÚČELU MÍSTNOSTI (viz. POZNÁMKY)
 PRVEK NOVATOP SOLID tl. 62, 84 mm v pohledové kvalitě
 DŘEVĚNÉ LATĚ 50x50mm VÝPLŇ Z MINERÁLNÍ IZOLACE ISOVER AKU tl. 50 mm
 SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm, TYP DLE ÚČELU MÍSTNOSTI (viz. POZNÁMKY)
 POVRCHOVÁ ÚPRAVA - VYHLAZOVACÍ STĚRKA (např. Baunit Finish) tl. 3mm

POZNÁMKA:

SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY BUDOU SMĚREM DO KOUPELEN A WC OSAZENY DVOJITÝM OPLÁŠTĚNÍM DESKAMI FERMACELL POWERPANEL H₂O. SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY V MÍSTĚ KUCHYŇSKÉ STĚNY BUDOU OPATŘENY VNITŘNÍ DESKOU FERMACELL A VNĚJŠÍ DESKOU FERMACELL POWERPANEL H₂O. OSTATNÍ SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY BUDOU DVOJITĚ OPLÁŠTĚNY DESKAMI FERMACELL.

- DESKY FERMACELL
 KLADENY NA SRAZ - ŠÍŘKA SPÁRY ≤ 1 mm, SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY
 PŘIPEVNĚNY RYCHLOŘEZNÝMI ŠROUBY FERMACELL 3,9x30 mm, rozteč: ≤ 250 mm
- DESKY FERMACELL POWERPANEL H₂O
 DESKA ULOŽENÁ NA SRAZ - ŠÍŘKA SPÁRY ≤ 1 mm, SPOJE PŘETMELENY A PŘELEPENY PÁSKOU NA SPÁRY
 PŘIPEVNĚNY ŠROUBY FERMACELL 3,9x35 mm, rozteč: ≤ 400 mm

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	A4
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM			MĚŘÍTKO	1:10
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	18
SKLADBY KONSTRUKCÍ - PŘÍČKY				

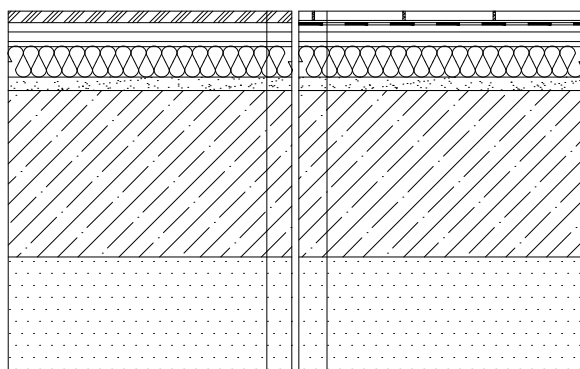


• **S1_SKLADBA PODLAHY 2.NP**

- DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR tl. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
- 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E31, 2x12,5 mm
- HEAT FLOW ,tl. 7 mm
- PAROTĚS
- IZOLACE ISOVER N tl. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
- FERMACELL VYROVNÁVACÍ PODSYP, tl. 15 mm
- NOSNÝ STROPNÍ PRVEK NOVATOP ELEMENT 160 mm
 - HORNÍ DESKA SWP 9/9/9;
 - STOJINA DESKA SWP 6/15/6, VÁPENCOVÝ VSYP (40 kg/m²)
 - SPODNÍ DESKA SWP 9/9/9
- PODHLÉD

• **S5_SKLADBA PODLAHY V KOUPELNĚ**

- KERAMICKÁ DLAŽBA Z OXIDOVANÉHO KOVU tl. 7mm
- SPÁROVACÍ HMOTA WEBERCOLOR COMFORT
- LEPIDLO NA KRAMICKOU DLAŽBU WEBER FOR FLEX (TŘÍDY C2T S1) tl. 7mm
- HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA (např. HYDROSEAL, tl. 1mm), NANESENÁ VE DVOU VRSTVÁCH
- 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL POWERPANELL TE, 2x12,5 mm



• **S2_SKLADBA PODLAHY V 1.NP NA ŽB DESCE**

- DŘEVĚNÁ DUBOVÁ TŘÍVRSTVÁ PODLAHA ESCO MORAVIA NATUR tl. 15 mm, CELOPLOŠNĚ LEPENÁ
- 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL 2E31, 2x12,5 mm
- HEAT FLOW ,tl. 7 mm
- IZOLACE ISOVER N tl. 40mm, VOLNĚ POLOŽENA
- FERMACELL VYROVNÁVACÍ PODSYP, tl. 15 mm
- NOSNÁ ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, tl. 220mm (SDK PODHLÉD)

• **S5_SKLADBA PODLAHY V KOUPELNĚ**

- KERAMICKÁ DLAŽBA Z OXIDOVANÉHO KOVU tl. 7mm
- SPÁROVACÍ HMOTA WEBERCOLOR COMFORT
- LEPIDLO NA KRAMICKOU DLAŽBU WEBER FOR FLEX (TŘÍDY C2T S1) tl. 7mm
- HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA (např. HYDROSEAL, tl. 1mm), NANESENÁ VE DVOU VRSTVÁCH
- 2x PODLAHOVÝ PRVEK FERMACELL POWERPANELL TE, 2x12,5 mm

POZNÁMKA:

PRO PODLAHY V KOUPELNÁCH A NA WC BUDOU POUŽITY PODLAHOVÉ DESKY FERMACELL POWERPANELL TE VE DVOU VRSTVÁCH. PRO PODLAHY V OSTATNÍCH MÍSTNOSTECH BUDOU POUŽITY PODLAHOVÉ DESKY FERMACELL 2E31 VE DVOU VRSTVÁCH.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
S1-C	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí	Eliška Luzarová		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
AKCE :				
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - RODINNÝ DŮM			FORMÁT	A4
			MĚŘÍTKO	1:10
			DATUM	13.4.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	19
SKLADBY KONSTRUKCÍ - PODLAHY				

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



Bakalářská práce

Rodinný dům

Family house

Příloha č. 1

Návrh stropních a střešních panelů

Pomocí programu NOVATOP ELEMENTS

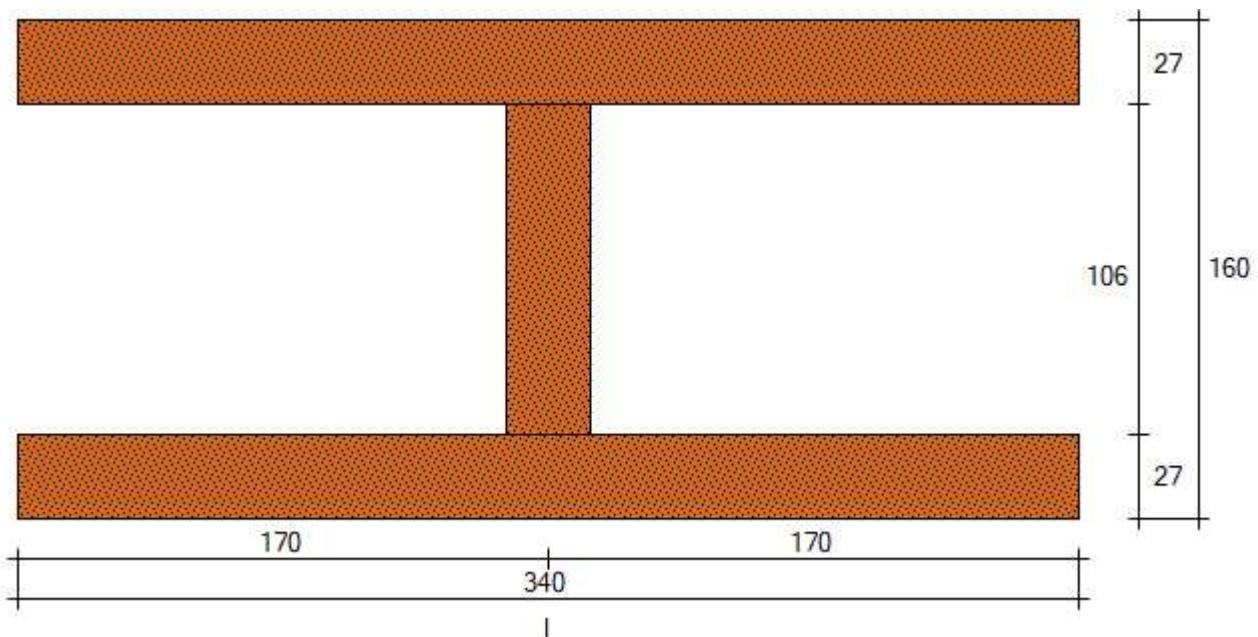
Vedoucí práce: Ing Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracovala: Eliška Luzarová

Datum odevzdání: 15. 5. 2022

STROPNÍ PRVEKPředpoklady pro výpočet:

- podklad: ETA-11/0310, Eurocode 0/1/5 + Národní dodatek Česká republika
- u délek elementů $l \leq 6,0\text{m}$ nejsou krycí vrstvy přerušeny spárou, u $l > 6,0\text{m}$ jsou krycí vrstvy napojeny cinkovaným spojem
- parametry pevnosti a tuhosti dle EN 14080
- všechny styčné spáry mezi jednotlivými prvky panelu jsou celoplošně lepeny
- Styčné spáry jsou přípustné pouze v oblasti tlaku a ohybu
- Údaje o mezním stavu únosnosti: doklad a posouzení každé jednotlivé přepážky. Při hodnocení jednotlivé přepážky (pás elementu) je tato posuzována jako vnitřní přepážka (plné způsoby porušení).
- údaje o mezním stavu použitelnosti a údaje o kmitání: posouzení celého elementu resp. šířky celého elementu (u pásu elementu jen posouzení pásu)

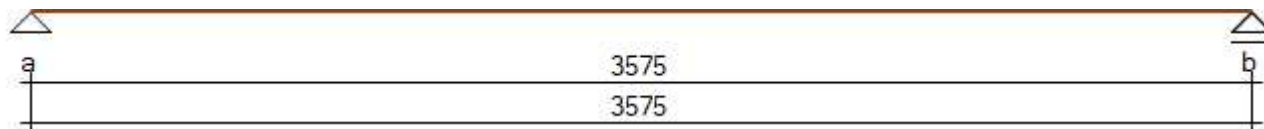
průřez:

výška elementu: 160 mm

šířka elementu: 340 mm

materiál horního pásu: SWP 9/9/9

materiál spodního pásu: SWP 9/9/9

statické schéma a zatížení: Stropní prvek, Sklon prvku 0°

	ℓ [mm]	g_k [kN/m ²]	q_k [kN/m ²]	G_k [kN/m]	x_G [mm]	Q_k [kN/m]	x_Q [mm]
pole 1	3575	1,31	2,30	0,00	0	0,00	0

tabulka obsahuje následující zátěže: vlastní hmotnost 0,31 kN/m², násyp 40 kg/m², přidaná dílčí pøíëka 0,80 kN/m²

údaje o mezním stavu použitelnosti:

	u_{inst} [mm]	u_{fin} [mm]	$u_{net,fin}$ [mm]
pole 1	5,0 ($\ell/718$)	6,6 ($\ell/539$)	6,6 ($\ell/539$)

doporučené mezní hodnoty ohybu jsou dodrženy.

PODROBNÝ VÝPOČET PRŮŘEZOVÝCH HODNOT

- Výpočet parametrů nosnosti a tuhosti je proveden s přihlédnutím ke každému jednotlivému žebro.
- Pásky spojené na tupo v místě ohybu a tahu jsou považovány za nenosné.

Výpočet efektivních šířek $b_{ef,i}$ (dle EN 1995-1-1, 9.1.2):

pás namáhaný v tahu: $b_{ef,tah,i} = b_w + \min\{0,15 \cdot \ell; \ddot{u}_{doleva} + \ddot{u}_{doprava}\}$

pás namáhaný v tlaku: $b_{ef,tlak,i} = b_w + \min\{0,15 \cdot \ell; 25 \cdot h_f; \ddot{u}_{doleva} + \ddot{u}_{doprava}\}$

jednotlivé výsledky efektivních šířek horních pásů při negativním/pozitivním ohybovém momentu $b_{ef,OG,-M} / b_{ef,OG,+M}$ [mm]

	žebro I
pole 1	340 / 340

jednotlivé výsledky efektivních šířek spodních pásů při negativním/pozitivním ohybovém momentu $b_{ef,UG,-M} / +b_{ef,UG,+M}$ [mm]

	žebro I
pole 1	340 / 340

výpočet těžišť $z_{s,j}$:

$$z_{s,i} = (E_{OG} / E_v \cdot b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG} \cdot h_{OG} / 2 + E_{žebro,i} / E_v \cdot b_{žebro,i} \cdot h_{žebro,i} \cdot (h_{OG} + h_{žebro,i}) + E_{UG} / E_v \cdot b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG} \cdot (h_{OG} + h_{žebro,i} + h_{UG} / 2)) / (E_{OG} / E_v \cdot b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG} + E_{žebro,i} / E_v \cdot b_{žebro,i} \cdot h_{žebro,i} + E_{UG} / E_v \cdot b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG})$$

jednotlivé výsledky těžišť při negativním/pozitivním ohybovém momentu $z_{s,-M} / z_{s,+M}$ [mm]

	žebro I
pole 1	80 / 80

výpočet plošných momentů setrvačnosti $I_{ef,i}$ a ohybová tuhost EI_{ef} :

$$I_{ef,i} = (E_{OG} / E_v \cdot (b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG}^3 + b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG} \cdot (z_s - h_{OG} / 2)^2) + (E_{žebro} / E_v \cdot (b_{žebro} \cdot h_{žebro}^3 + b_{žebro} \cdot h_{žebro} \cdot (z_s - h_{OG} - h_{žebro} / 2)^2) + (E_{UG} / E_v \cdot (b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG}^3 + b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG} \cdot (z_s - h_{OG} - h_{žebro} - h_{UG} / 2)^2)$$

$EI_{ef} = E_v \cdot I_{ef,i}$

s $E_v = 11\,000 \text{ N/mm}^2$

jednotlivé výsledky plošných momentů setrvačnosti při negativním/pozitivním ohybovém momentu $I_{ef,-M} / I_{ef,+M}$
[$\cdot 10^7 \text{ mm}^4$]

	žebro I
pole 1	5,97 / 5,97

výpočet posouzení posouvající síly při negativním/pozitivním ohybovém momentu $Q_{Rk,j}$:

posouzení nosné vlastnosti smykového napětí jsou stanoveny v následujících místech:

- smyková únosnost spodní hrany horního pásu
- smyková únosnost celkového těžiště (žebra)
- smyková únosnost horní hrany spodního pásu (+ event. 2. spodního pásu)
- způsob porušení 1 u horního pásu
- způsob porušení 2 u horního pásu
- způsob porušení 1 u spodního pásu
- způsob porušení 2 u spodního pásu

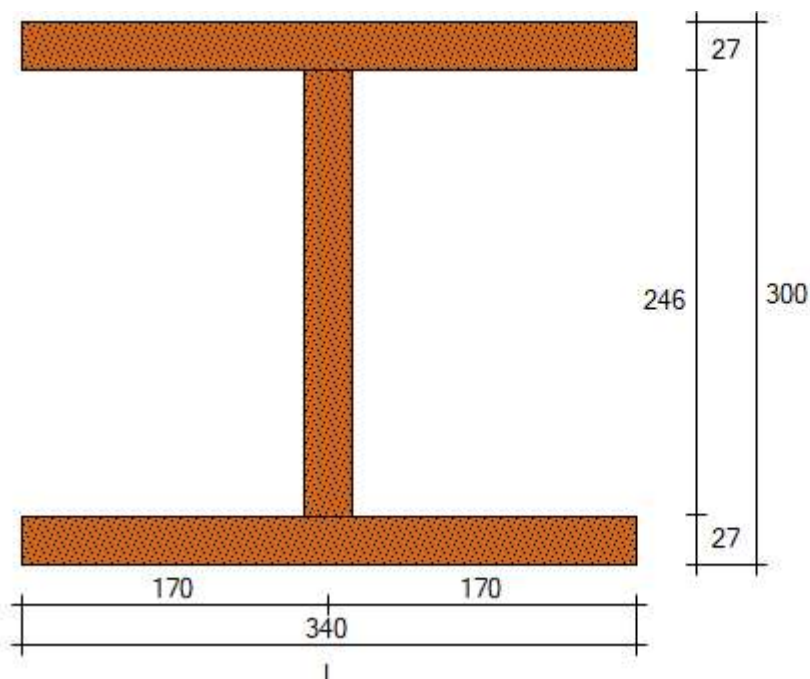
VYPOČÍTÁNO VE STATICKÉM VÝPOČTU

STŘEŠNÍ PANEL vyšší část

Předpoklady pro výpočet:

- podklad: ETA-11/0310, Eurocode 0/1/5 + Národní dodatek Česká republika
- u délek elementů $l \leq 6,0\text{m}$ nejsou krycí vrstvy přerušeny spárou, u $l > 6,0\text{m}$ jsou krycí vrstvy napojeny cinkovaným spojem
- parametry pevnosti a tuhosti dle EN 14080
- všechny styčné spáry mezi jednotlivými prvky panelu jsou celoplošně lepeny
- Styčné spáry jsou přípustné pouze v oblasti tlaku a ohybu
- Údaje o mezním stavu únosnosti: doklad a posouzení každé jednotlivé přepážky. Při hodnocení jednotlivé přepážky (pás elementu) je tato posuzována jako vnitřní přepážka (plné způsoby porušení).
- údaje o mezním stavu použitelnosti a údaje o kmitání: posouzení celého elementu resp. šířky celého elementu (u pásu elementu jen posouzení pásu)

Průřez:

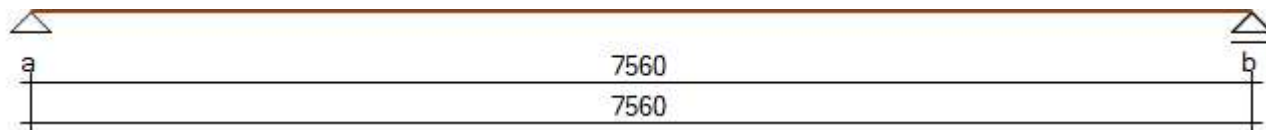


výška elementu: 300 mm

šířka elementu: 340 mm

materiál horního pásu: SWP 9/9/9

materiál spodního pásu: SWP 9/9/9

Statické schéma a zatížení: Střešní prvek, Sklon prvku 0°

Upozornění: Zadané délky polí jsou délky projektované na půdorys.

	l [mm]	g_k [kN/m ²]	s [kN/m ²] *	w_k [kN/m ²]	G_k [kN/m]	x_G [mm]
pole 1	7560	1,16	0,80	-0,57	0,00	0

tabulka obsahuje následující zátěže: vlastní hmotnost 0,37 kN/m², násyp 0 kg/m²

Při měření byla zohledněna variabilní změnná zatížení kategorie H dle jednotlivých polí: 0,75 kN/m², 1,00 kN/m²

* Zatížení sněhem s zahrnuje koeficient tvaru střechy.

údaje o mezním stavu použitelnosti:

	u_{inst} [mm]	u_{fin} [mm]	$u_{net,fin}$ [mm]
pole 1	11,0 ($l/690$)	14,8 ($l/509$)	14,8 ($l/509$)

Doporučené mezní hodnoty ohybu jsou dodrženy.

PODROBNÝ VÝPOČET PRŮŘEZOVÝCH HODNOT

- Výpočet parametrů nosnosti a tuhosti je proveden s přihlédnutím ke každému jednotlivému žebro.
- Pásky spojené na tupo v místi ohybu a tahu jsou považovány za nenosné.

Výpočet efektivních šířek $b_{ef,i}$ (dle EN 1995-1-1, 9.1.2):

pás namáhaný v tahu: $b_{ef,tah,i} = b_w + \min\{0,15 \cdot \ell; \ddot{u}_{doleva} + \ddot{u}_{doprava}\}$

pás namáhaný v tlaku: $b_{ef,tlak,i} = b_w + \min\{0,15 \cdot \ell; 25 \cdot h_f; \ddot{u}_{doleva} + \ddot{u}_{doprava}\}$

jednotlivé výsledky efektivních šířek horních pásů při negativním/pozitivním ohybovém momentu $b_{ef,OG,-M} / b_{ef,OG,+M}$ [mm]

	žebro I
pole 1	340 / 340

jednotlivé výsledky efektivních šířek spodních pásů při negativním/pozitivním ohybovém momentu $b_{ef,UG,-M} / +b_{ef,UG,+M}$ [mm]

	žebro I
pole 1	340 / 340

Výpočet těžišť $z_{s,i}$:

$$z_{s,i} = (E_{OG} / E_v \cdot b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG} \cdot h_{OG} / 2 + E_{žebro,i} / E_v \cdot b_{žebro,i} \cdot h_{žebro,i} \cdot (h_{OG} + h_{žebro,i}) + E_{UG} / E_v \cdot b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG} \cdot (h_{OG} + h_{žebro,i} + h_{UG} / 2)) / (E_{OG} / E_v \cdot b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG} + E_{žebro,i} / E_v \cdot b_{žebro,i} \cdot h_{žebro,i} + E_{UG} / E_v \cdot b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG})$$

jednotlivé výsledky těžišť při negativním/pozitivním ohybovém momentu $z_{s,-M} / z_{s,+M}$ [mm]

	žebro I
pole 1	150 / 150

Výpočet plošných momentů setrvačnosti $I_{ef,i}$ a ohybová tuhost EI_{ef} :

$$I_{ef,i} = (E_{OG} / E_v \cdot (b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG}^3 + b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG} \cdot (z_s - h_{OG} / 2)^2) + (E_{žebro} / E_v \cdot (b_{žebro} \cdot h_{žebro}^3 + b_{žebro} \cdot h_{žebro} \cdot (z_s - h_{OG} - h_{žebro} / 2)^2) + (E_{UG} / E_v \cdot (b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG}^3 + b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG} \cdot (z_s - h_{OG} - h_{žebro} - h_{UG} / 2)^2)$$

$$EI_{ef} = E_v \cdot I_{ef,i}$$

$$s E_v = 11\,000 \text{ N/mm}^2$$

jednotlivé výsledky plošných momentů setrvačnosti při negativním/pozitivním ohybovém momentu $I_{ef,-M} / I_{ef,+M}$
[$\cdot 10^7 \text{ mm}^4$]

	žebro I
pole 1	25,95 / 25,95

Výpočet posouzení posouvající síly při negativním/pozitivním ohybovém momentu $Q_{Rk,j}$:

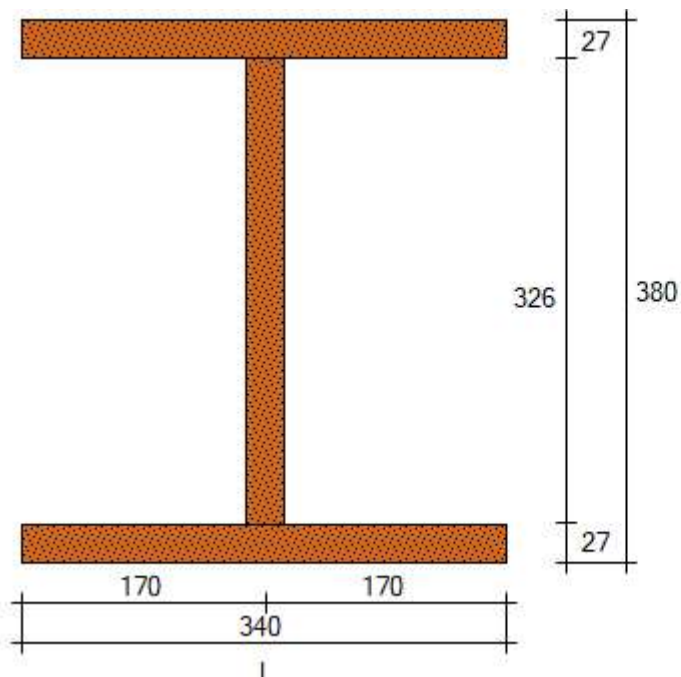
posouzení nosné vlastnosti smykového napětí jsou stanoveny v následujících místech:

- smyková únosnost spodní hrany horního pásu
- smyková únosnost celkového těžiště (žebra)
- smyková únosnost horní hrany spodního pásu (+ event. 2. spodního pásu)
- způsob porušení 1 u horního pásu
- způsob porušení 2 u horního pásu
- způsob porušení 1 u spodního pásu
- způsob porušení 2 u spodního pásu

VYPOČÍTÁNO VIZ. STATICKÝ VÝPOČET

STŘEŠNÍ PANEL nižší částPředpoklady pro výpočet:

- podklad: ETA-11/0310, Eurocode 0/1/5 + Národní dodatek Česká republika
- u délek elementů $l \leq 6,0\text{m}$ nejsou krycí vrstvy přerušeny spárou, u $l > 6,0\text{m}$ jsou krycí vrstvy napojeny cinkovaným spojem
- parametry pevnosti a tuhosti dle EN 14080
- všechny styčné spáry mezi jednotlivými prvky panelu jsou celoplošně lepeny
- Styčné spáry jsou přípustné pouze v oblasti tlaku a ohybu
- Údaje o mezním stavu únosnosti: doklad a posouzení každé jednotlivé přepážky. Při hodnocení jednotlivé přepážky (pás elementu) je tato posuzována jako vnitřní přepážka (plné způsoby porušení).
- údaje o mezním stavu použitelnosti a údaje o kmitání: posouzení celého elementu resp. šířky celého elementu (u pásu elementu jen posouzení pásu)

Průřez:

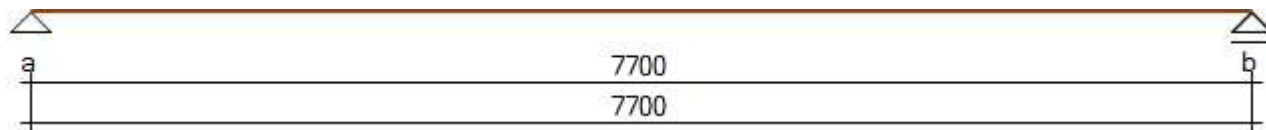
výška elementu: 380 mm

šířka elementu: 340 mm

materiál horního pásu: SWP 9/9/9

materiál spodního pásu: SWP 9/9/9

statické schéma a zatížení: Střešní prvek, Sklon prvku 0°



Upozornění: Zadané délky polí jsou délky projektované na půdorys.

	l [mm]	g_k [kN/m ²]	s [kN/m ²] *	w_k [kN/m ²]	G_k [kN/m]	x_G [mm]
pole 1	7700	1,19	3,30	-0,57	0,00	0

tabulka obsahuje následující zátěže: vlastní hmotnost 0,40 kN/m², násyp 0 kg/m²

Při měření byla zohledněna variabilní změnná zatížení kategorie H dle jednotlivých polí: 0,75 kN/m², 1,00 kN/m²

* Zatížení sněhem s zahrnuje koeficient tvaru střechy.

údaje o mezním stavu použitelnosti:

	u_{inst} [mm]	u_{fin} [mm]	$u_{net,fin}$ [mm]
pole 1	16,2 ($l/476$)	18,7 ($l/411$)	18,7 ($l/411$)

doporučené mezní hodnoty ohybu jsou dodrženy.

PODROBNÝ VÝPOČET PRŮŘEZOVÝCH HODNOT

- Výpočet parametrů nosnosti a tuhosti je proveden s přihlédnutím ke každému jednotlivému žebro.
- Pásky spojené na tupo v místě ohybu a tahu jsou považovány za nenosné.

výpočet efektivních šířek $b_{ef,i}$ (dle EN 1995-1-1, 9.1.2):

pás namáhaný v tahu: $b_{ef,tah,i} = b_w + \min\{0,15 \cdot \ell; \ddot{u}_{doleva} + \ddot{u}_{doprava}\}$

pás namáhaný v tlaku: $b_{ef,tlak,i} = b_w + \min\{0,15 \cdot \ell; 25 \cdot h_f; \ddot{u}_{doleva} + \ddot{u}_{doprava}\}$

jednotlivé výsledky efektivních šířek horních pásů při negativním/pozitivním ohybovém momentu $b_{ef,OG,-M} / b_{ef,OG,+M}$ [mm]

	žebro I
pole 1	340 / 340

jednotlivé výsledky efektivních šířek spodních pásů při negativním/pozitivním ohybovém momentu $b_{ef,UG,-M} / +b_{ef,UG,+M}$ [mm]

	žebro I
pole 1	340 / 340

výpočet těžišť $z_{s,i}$:

$$z_{s,i} = (E_{OG} / E_v \cdot b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG} \cdot h_{OG} / 2 + E_{žebro,i} / E_v \cdot b_{žebro,i} \cdot h_{žebro,i} \cdot (h_{OG} + h_{žebro,i}) + E_{UG} / E_v \cdot b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG} \cdot (h_{OG} + h_{žebro,i} + h_{UG} / 2)) / (E_{OG} / E_v \cdot b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG} + E_{žebro,i} / E_v \cdot b_{žebro,i} \cdot h_{žebro,i} + E_{UG} / E_v \cdot b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG})$$

jednotlivé výsledky těžišť při negativním/pozitivním ohybovém momentu $z_{s,-M} / z_{s,+M}$ [mm]

	žebro I
pole 1	190 / 190

výpočet plošných momentů setrvačnosti $I_{ef,i}$ a ohybová tuhost EI_{ef} :

$$I_{ef,i} = (E_{OG} / E_v \cdot (b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG}^3 + b_{ef,OG,i} \cdot h_{OG} \cdot (z_s - h_{OG} / 2)^2) + (E_{žebro} / E_v \cdot (b_{žebro} \cdot h_{žebro}^3 + b_{žebro} \cdot h_{žebro} \cdot (z_s - h_{OG} - h_{žebro} / 2)^2) + (E_{UG} / E_v \cdot (b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG}^3 + b_{ef,UG,i} \cdot h_{UG} \cdot (z_s - h_{OG} - h_{žebro} - h_{UG} / 2)^2)$$

$$EI_{ef} = E_v \cdot I_{ef,i}$$

$$s E_v = 11\,000 \text{ N/mm}^2$$

jednotlivé výsledky plošných momentů setrvačnosti při negativním/pozitivním ohybovém momentu $I_{ef,-M} / I_{ef,+M}$
[$\cdot 10^7 \text{ mm}^4$]

	žebro I
pole 1	44,39 / 44,39

výpočet posouzení posouvající síly při negativním/pozitivním ohybovém momentu $Q_{Rk,j}$:

posouzení nosné vlastnosti smykového napětí jsou stanoveny v následujících místech:

- smyková únosnost spodní hrany horního pásu
- smyková únosnost celkového těžiště (žebra)
- smyková únosnost horní hrany spodního pásu (+ event. 2. spodního pásu)
- způsob porušení 1 u horního pásu
- způsob porušení 2 u horního pásu
- způsob porušení 1 u spodního pásu
- způsob porušení 2 u spodního pásu

VYPOČÍTÁNO VIZ. STATICKÝ VÝPOČET

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



Bakalářská práce

Rodinný dům

Family house

Příloha č. 2

Engineering report z programu

SCIA Engineer 20.0 64bit

Vedoucí práce: Ing Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracovala: Eliška Luzarová

Datum odevzdání: 15. 5. 2022

1. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

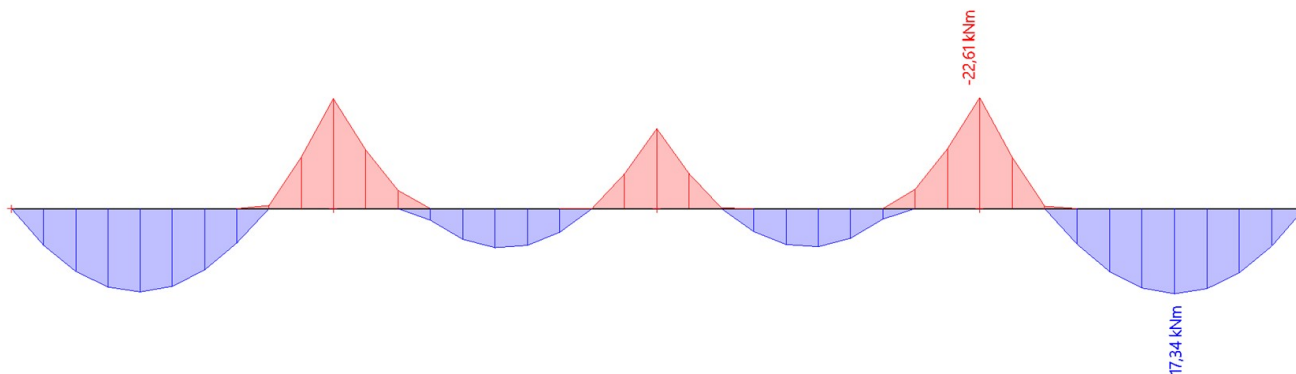
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



2. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

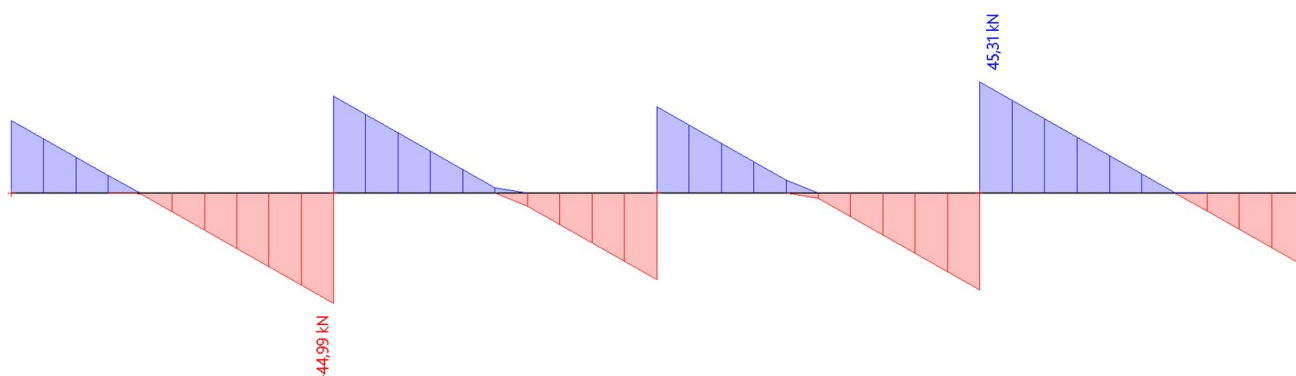
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

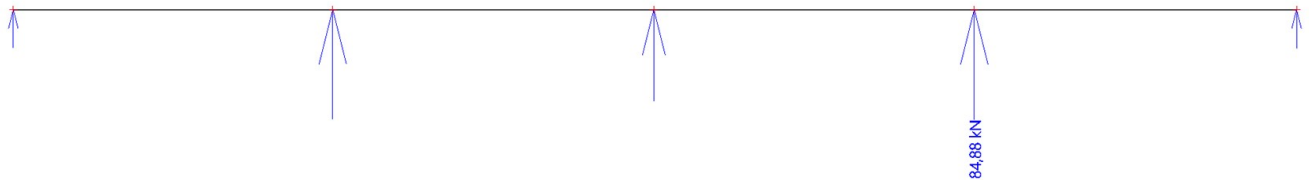
Výběr: Vše



Studentská verze

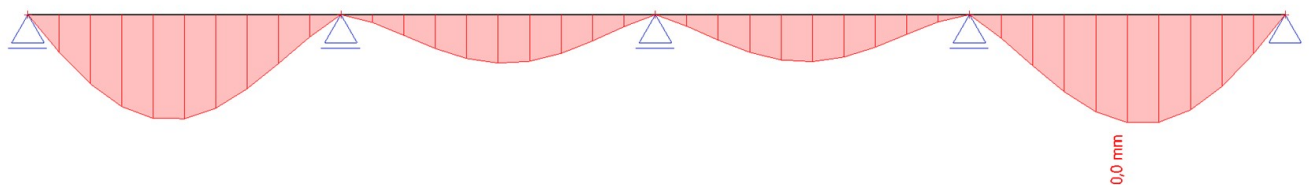
3. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ
Systém: Globální
Extrém: Globální
Výběr: Vše



4. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS1
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



Studentská verze

5. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z

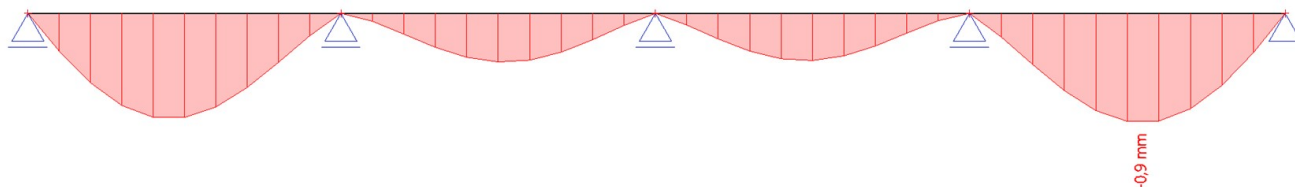
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS2

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



6. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z

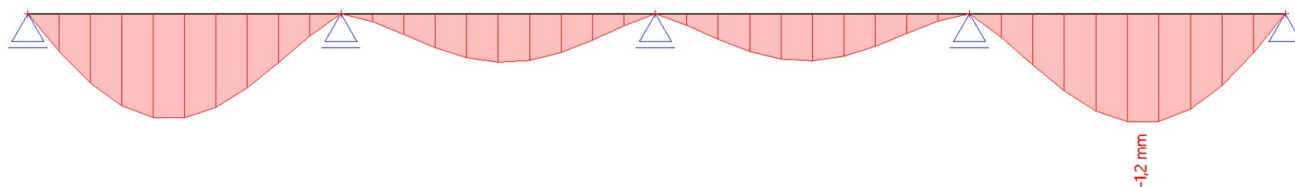
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS3

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



Studentská verze

1. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

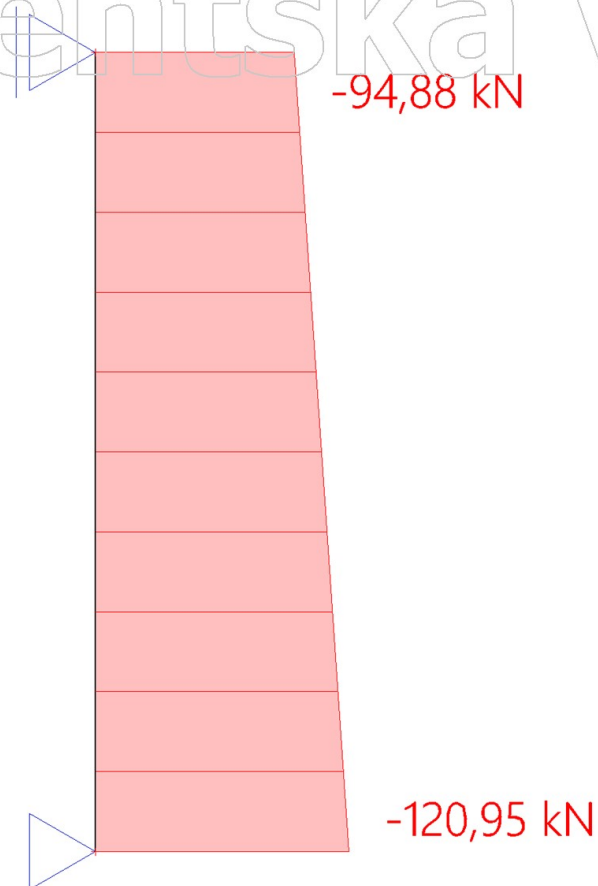
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



2. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

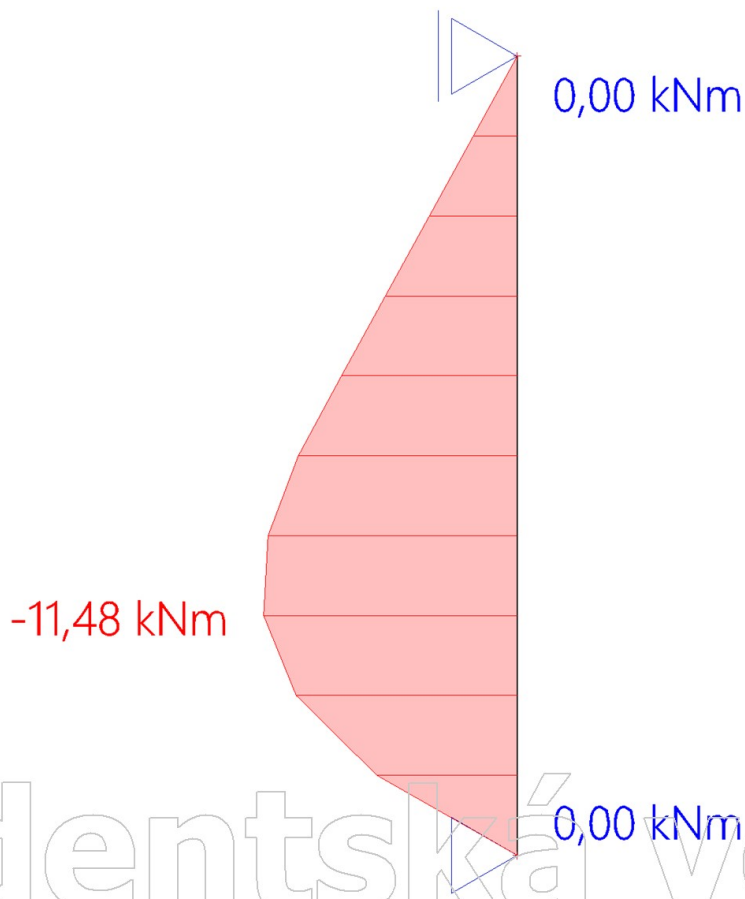
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



1. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ1	EN-MSÚ (STR/GEO) B	Soubor	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			VŠE NAD STÁLÉ - VŠECHNO NAD	1,35
			VŠE NAD UŽITNÉ - VŠECHNO NAD	1,50
MSP	EN-MSP charakteristická		ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			VŠE NAD STÁLÉ - VŠECHNO NAD	1,00
			VŠE NAD UŽITNÉ - VŠECHNO NAD	1,00

2. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
VŠE NAD STÁLÉ	VŠECHNO NAD	Stálé Standard	SZ1			
VŠE NAD UŽITNÉ	VŠECHNO NAD Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

3. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

Lineární výpočet

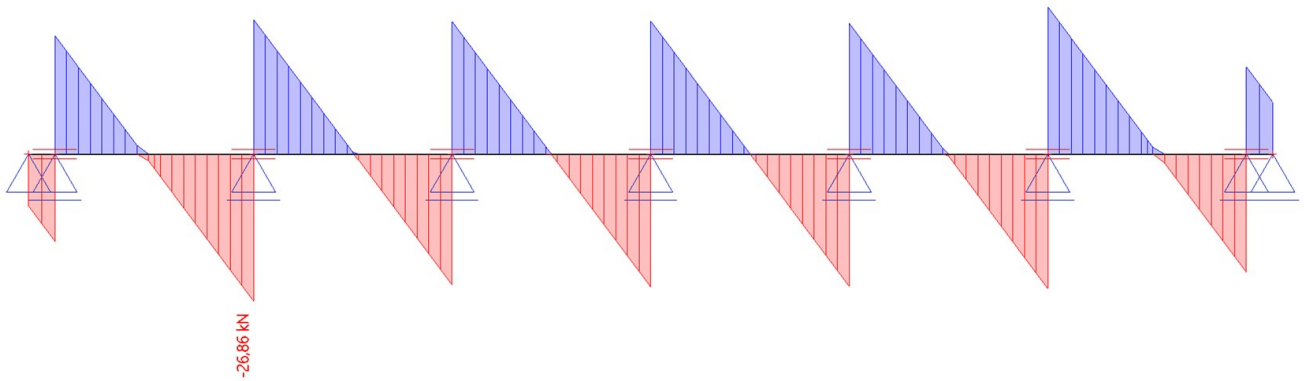
Kombinace: MSÚ1

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Studentská verze



Studentská verze

4. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

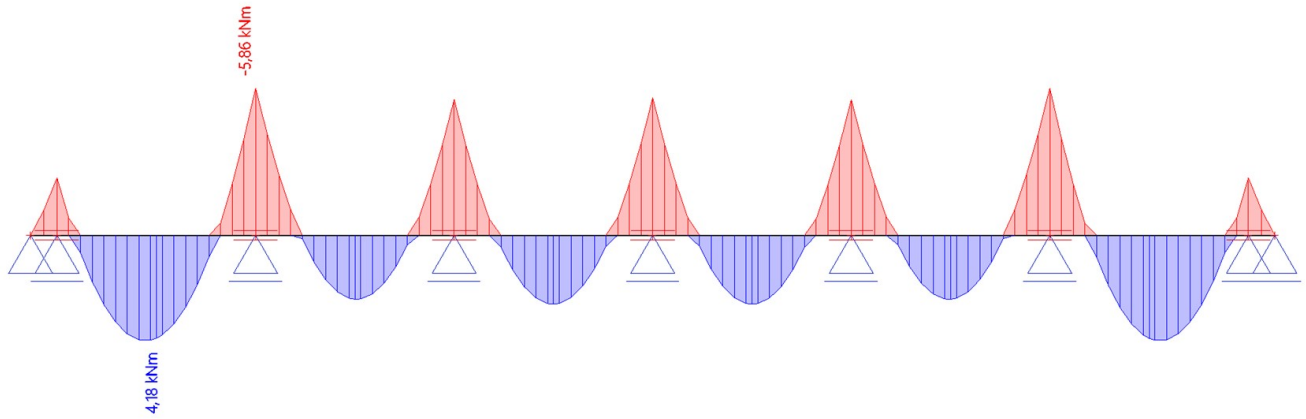
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ1

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



5. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z

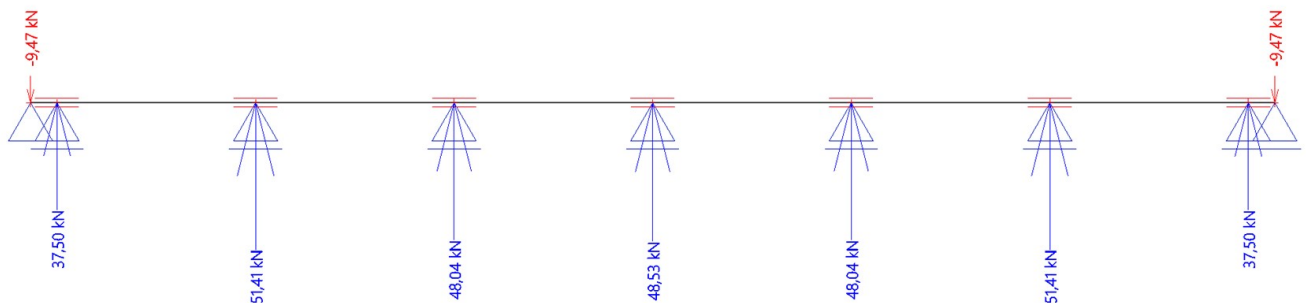
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ1

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



6. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z

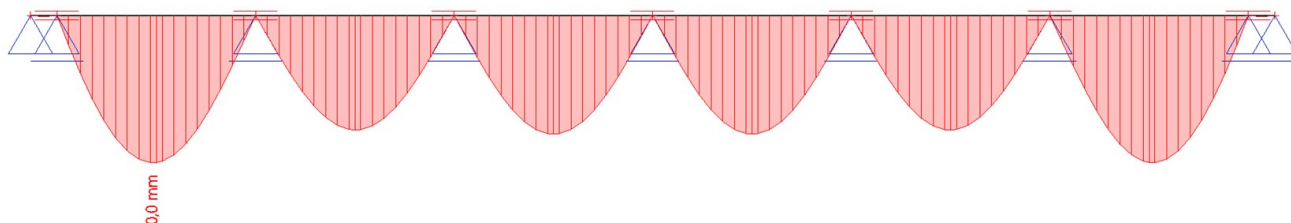
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS1

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



7. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z

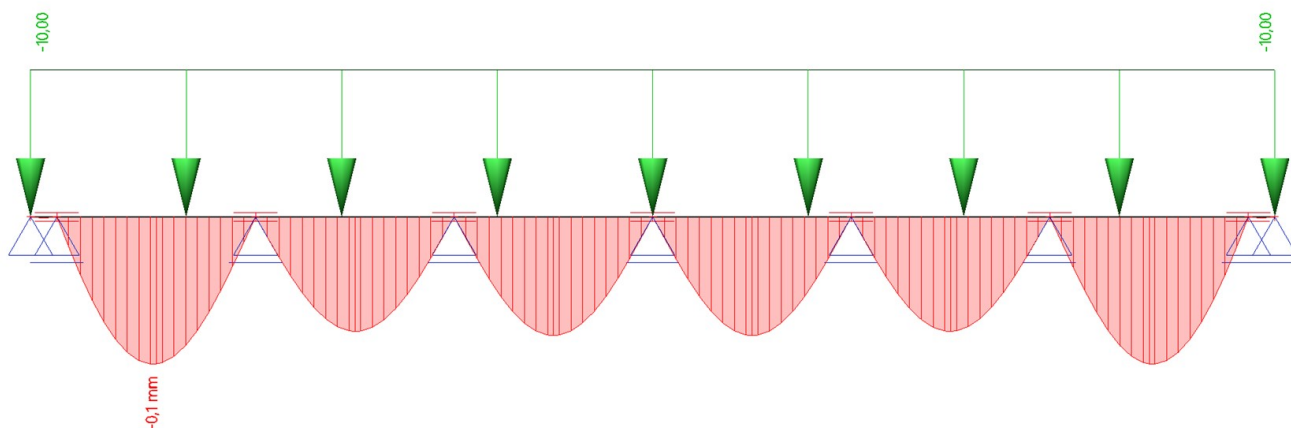
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: VŠE NAD STÁLÉ

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



8. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z

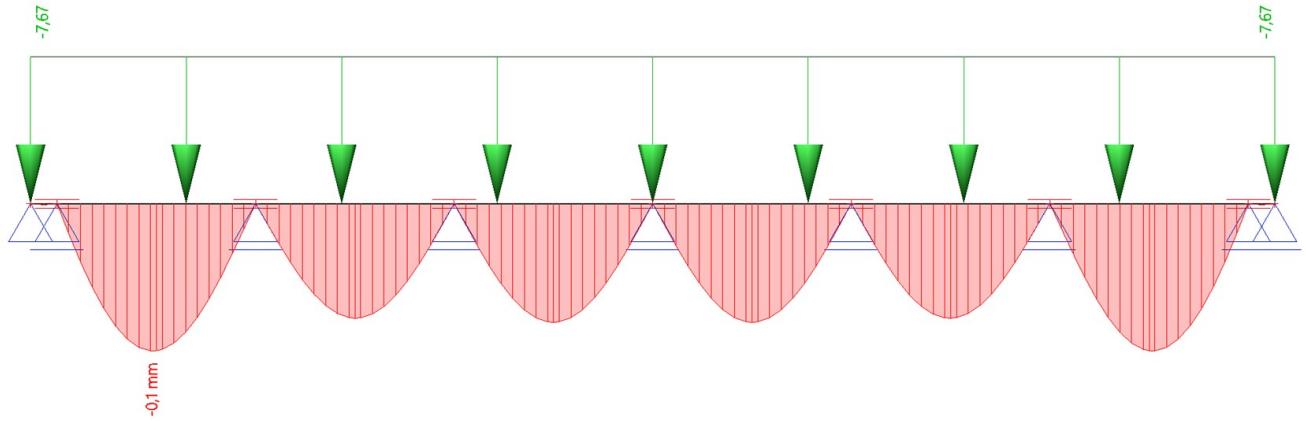
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: VŠE NAD UŽITNÉ

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



Studentská verze

Studentská verze

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



Bakalářská práce

Rodinný dům

Family house

Příloha č. 3

Posouzení konstrukcí z hlediska šíření tepla a
vodní páry

Vedoucí práce: Ing Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracovala: Eliška Luzarová

Datum odevzdání: 15. 5. 2022

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Podlaha na zemině...	podlaha	4.798	0.201	0.0428	ne	---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha na zemině**

Zpracovatel : Eliška Luzarová

Zakázka :

Datum : 28.02.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Fermacell	0,0250	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
3	BASF Styrodur	0,1600	0,0350	1270,0	33,0	100,0	0.0000
4	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	Beton hutný 3	0,1500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	PE folie	---
3	BASF Styrodur 3035 CS	---
4	Elastodek 40 Special Mineral	---
5	Elastodek 40 Special Mineral	---
6	Beton hutný 3	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

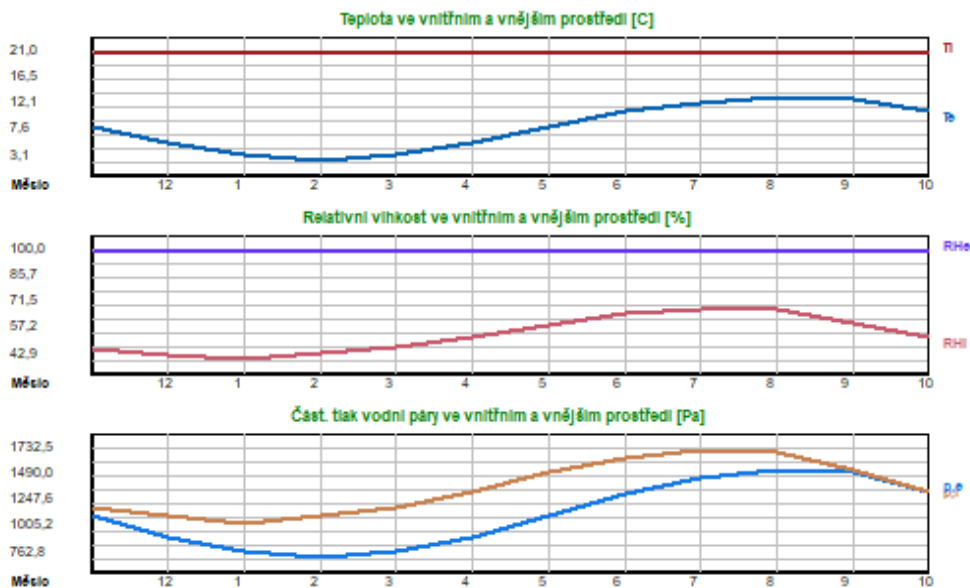
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	42.9	1066.3	4.0	100.0	812.8
2	28	672	21.0	46.0	1143.4	3.1	100.0	762.8

3	31	744	21.0	48.9	1215.4	4.2	100.0	824.4
4	30	720	21.0	54.2	1347.2	6.2	100.0	947.6
5	31	744	21.0	61.4	1526.1	8.8	100.0	1132.0
6	30	720	21.0	66.9	1662.9	11.3	100.0	1338.4
7	31	744	21.0	69.7	1732.5	12.8	100.0	1477.5
8	31	744	21.0	69.0	1715.1	13.6	100.0	1556.7
9	30	720	21.0	62.1	1543.5	13.4	100.0	1536.6
10	31	744	21.0	54.3	1349.7	11.5	100.0	1356.3
11	30	720	21.0	48.7	1210.5	8.9	100.0	1139.7
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	6.1	100.0	941.1

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.798 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.201 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.5E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 53.6

Fázový posun teplotního kmitu P_{si}* podle EN ISO 13786 : 7.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.21 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.950

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.2	0.426	7.9	0.231	20.2	0.950	45.2
2	12.3	0.514	8.9	0.327	20.1	0.950	48.6
3	13.2	0.537	9.9	0.337	20.2	0.950	51.5
4	14.8	0.582	11.4	0.351	20.3	0.950	56.7
5	16.8	0.653	13.3	0.368	20.4	0.950	63.7
6	18.1	0.703	14.6	0.342	20.5	0.950	68.9
7	18.8	0.729	15.3	0.299	20.6	0.950	71.5
8	18.6	0.678	15.1	0.202	20.6	0.950	70.6
9	16.9	0.466	13.5	0.009	20.6	0.950	63.6
10	14.8	0.352	11.4	-----	20.5	0.950	55.9
11	13.2	0.352	9.8	0.074	20.4	0.950	50.5
12	12.2	0.407	8.8	0.182	20.3	0.950	47.7

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.5	20.2	20.2	5.5	5.4	5.4	5.0
p [Pa]:	1367	1366	1340	1312	1095	878	872
p,sat [Pa]:	2403	2366	2366	901	898	894	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1851	0.1851	3.007E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0189 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 0.0470 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
11	0.1851	0.1851	0.0007	0.0001	0.0007	0.0007

12	0.1851	0.1851	0.0028	0.0001	0.0028	0.0034
1	0.1851	0.1851	0.0038	0.0001	0.0037	0.0073
2	0.1851	0.1851	0.0055	0.0001	0.0055	0.0127
3	0.1851	0.1851	0.0063	0.0001	0.0062	0.0190
4	0.1851	0.1851	0.0062	0.0001	0.0062	0.0252
5	0.1851	0.1851	0.0064	0.0001	0.0063	0.0315
6	0.1851	0.1851	0.0050	0.0001	0.0050	0.0365
7	0.1851	0.1851	0.0040	0.0001	0.0040	0.0404
8	0.1851	0.1851	0.0024	0.0000	0.0023	0.0428
9	0.1851	0.1851	-0.0003	0.0000	-0.0003	0.0424
10	0.1851	0.1851	-0.0006	0.0001	-0.0006	0.0418

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0428 kg/m²**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0009 kg/m²**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0001 kg/m²

..... a do interiéru: 0.0008 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Fermacell	212	91	62	---	---
2	PE folie	212	91	62	---	---
3	BASF Styrodur	---	---	---	---	365
4	Elastodek 40 S	---	---	---	---	365
5	Elastodek 40 S	---	---	---	---	365
6	Beton hutný 3	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKcí

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Stěna dřevostavba...	stěna	5.633	0.172	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna dřevostavba**

Zpracovatel : Eliška Luzarová

Zakázka :

Datum : 28.02.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.006 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	STEICO flex 03	0,0400	0,0470*	2125,6	93,8	2,0	0.0000
3	Dřevo tvrdé (t)	0,0840	0,2200	2510,0	600,0	157,0	0.0000
4	STEICO therm	0,1400	0,0410	2100,0	50,0	5,0	0.0000
5	STEICO flex 03	0,0600	0,0520*	2137,3	109,1	2,0	0.0000
6	Dörken Delta-V	0,0004	0,1700	1000,0	930,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	STEICO flex 036	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.220 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6400 m
3	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vláknům)	---
4	STEICO therm	---
5	STEICO flex 036	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.220 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6600 m
6	Dörken Delta-Vent N	---

Okrajové podmínky výpočtu :

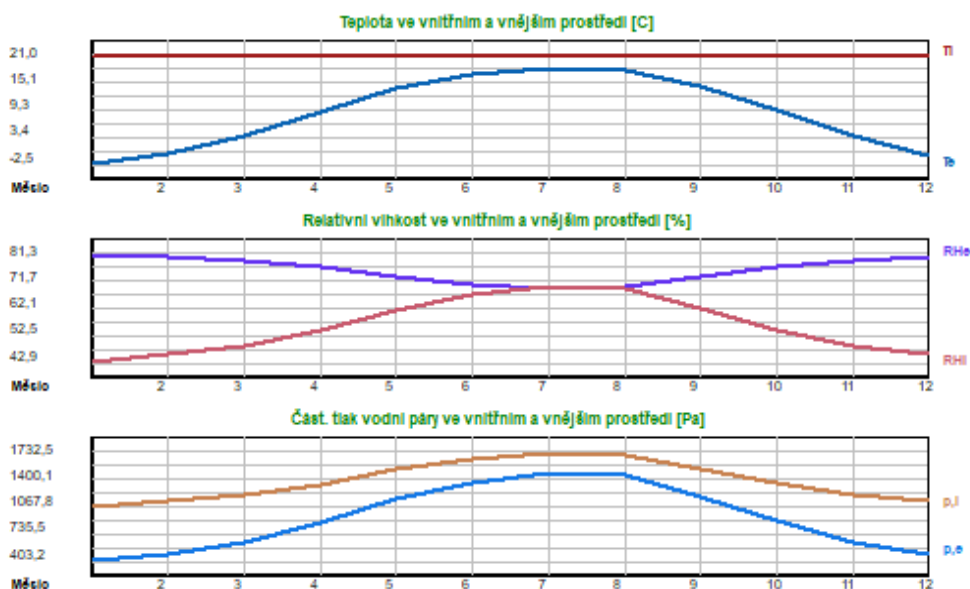
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	42.9	1066.3	-2.5	81.3	403.2
2	28	672	21.0	46.0	1143.4	-0.3	80.5	479.4
3	31	744	21.0	48.9	1215.4	3.8	79.2	634.8
4	30	720	21.0	54.2	1347.2	9.0	76.8	881.2
5	31	744	21.0	61.4	1526.1	13.9	73.6	1168.3
6	30	720	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
7	31	744	21.0	69.7	1732.5	18.5	69.3	1475.1
8	31	744	21.0	69.0	1715.1	18.1	69.8	1448.9
9	30	720	21.0	62.1	1543.5	14.3	73.3	1194.1
10	31	744	21.0	54.3	1349.7	9.1	76.7	886.1
11	30	720	21.0	48.7	1210.5	3.5	79.3	622.3
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.633 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.172 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	7.6E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	621.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	13.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	19.48 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.958

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.2	0.585	7.9	0.443	20.0	0.958	45.6
2	12.3	0.591	8.9	0.434	20.1	0.958	48.6
3	13.2	0.548	9.9	0.352	20.3	0.958	51.1
4	14.8	0.484	11.4	0.200	20.5	0.958	55.9
5	16.8	0.403	13.3	-----	20.7	0.958	62.5
6	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.958	67.6
7	18.8	0.110	15.3	-----	20.9	0.958	70.2
8	18.6	0.177	15.1	-----	20.9	0.958	69.5
9	16.9	0.394	13.5	-----	20.7	0.958	63.2
10	14.8	0.482	11.4	0.196	20.5	0.958	56.0
11	13.2	0.552	9.8	0.360	20.3	0.958	51.0
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.1	0.958	48.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.0	14.9	12.6	-7.8	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1367	1353	1346	211	150	140	138
p,sat [Pa]:	2369	2335	1693	1459	314	169	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.722E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Fermacell	212	153	---	---	---

2	STEICO flex 03	151	152	62	---	---
3	Dřevo tvrdé (t	151	152	62	---	---
4	STEICO therm	62	303	---	---	---
5	STEICO flex 03	---	62	272	31	---
6	Dörken Delta-V	---	62	272	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKcí

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Stěna s kontaktním zat...	stěna	6.602	0.148	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplu 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna s kontaktním zateplením**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 09.04.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	Isover Aku	0,0400	0,0380	800,0	40,0	1,0	0.0000
3	Dřevo tvrdé (t	0,0840	0,2200	2510,0	600,0	157,0	0.0000
4	STEICO protect	0,2000	0,0390	2100,0	110,0	3,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	Isover Aku	---
3	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vláknům)	---
4	STEICO protect dry L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

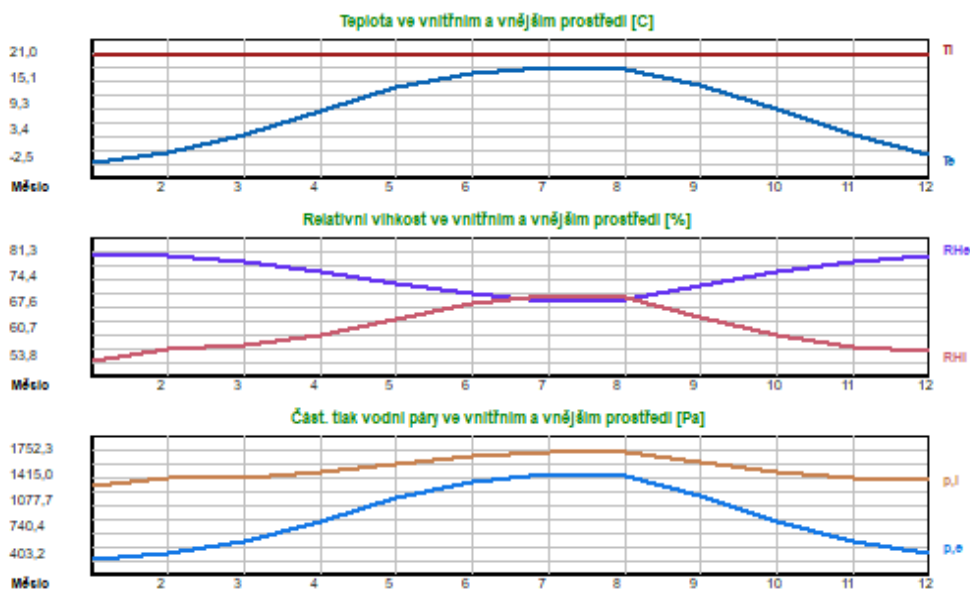
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	53.8	1337.2	-2.5	81.3	403.2
2	28	672	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.5	479.4
3	31	744	21.0	57.7	1434.2	3.8	79.2	634.8
4	30	720	21.0	60.2	1496.3	9.0	76.8	881.2
5	31	744	21.0	64.7	1608.2	13.9	73.6	1168.3

6	30	720	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
7	31	744	21.0	70.5	1752.3	18.5	69.3	1475.1
8	31	744	21.0	70.0	1739.9	18.1	69.8	1448.9
9	30	720	21.0	65.2	1620.6	14.3	73.3	1194.1
10	31	744	21.0	60.2	1496.3	9.1	76.7	886.1
11	30	720	21.0	57.6	1431.7	3.5	79.3	622.3
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 6.602 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.148 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 1416.3

Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{s_i^*}$ podle EN ISO 13786 : 16.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s_i,p}$: 19.69 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{R_{s_i,p}}$: **0.964**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{s_i}=0,25$ m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.587	20.1	0.964	56.7
2	15.6	0.745	12.1	0.584	20.2	0.964	59.7
3	15.8	0.697	12.3	0.497	20.4	0.964	60.0
4	16.5	0.621	13.0	0.333	20.6	0.964	61.8
5	17.6	0.520	14.1	0.028	20.7	0.964	65.7
6	18.5	0.374	15.0	-----	20.9	0.964	69.1
7	19.0	0.183	15.4	-----	20.9	0.964	70.9
8	18.8	0.257	15.3	-----	20.9	0.964	70.5
9	17.7	0.509	14.2	-----	20.8	0.964	66.2
10	16.5	0.618	13.0	0.327	20.6	0.964	61.8
11	15.8	0.701	12.3	0.504	20.4	0.964	59.9
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.964	59.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.3	20.1	14.5	12.5	-14.8
p [Pa]:	1367	1353	1349	191	138
p,sat [Pa]:	2382	2352	1651	1446	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.756E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Fermacell	151	152	62	---	---
2	Isover Aku	---	214	151	---	---
3	Dřevo tvrdé (t	---	214	151	---	---
4	STEICO protect	---	62	272	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

SHRnutí VLASTNOSTí HODNOCENýCH KONSTRUKCí

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Suterénní stěna...	stěna	4.425	0.220	0.0008	ano	---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Suterénní stěna**

Zpracovatel : Eliška Luzarová

Zakázka :

Datum : 28.02.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit termo o	0,0100	0,0900	850,0	420,0	15,0	0.0000
2	Železobeton 2	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	weber.therm te	0,0100	0,8000	900,0	1380,0	30,0	0.0000
5	Isover EPS Sok	0,1400	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
6	weber.pas marm	0,0050	0,8000	920,0	1600,0	96,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit termo omítka extra (ThermoExtra)	---
2	Železobeton 2	---
3	Elastodek 40 Standard Mineral	---
4	weber.therm technik - lepicí a stěrková hmota	---
5	Isover EPS Sokl	---
6	weber.pas marmolit - dekorativní omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

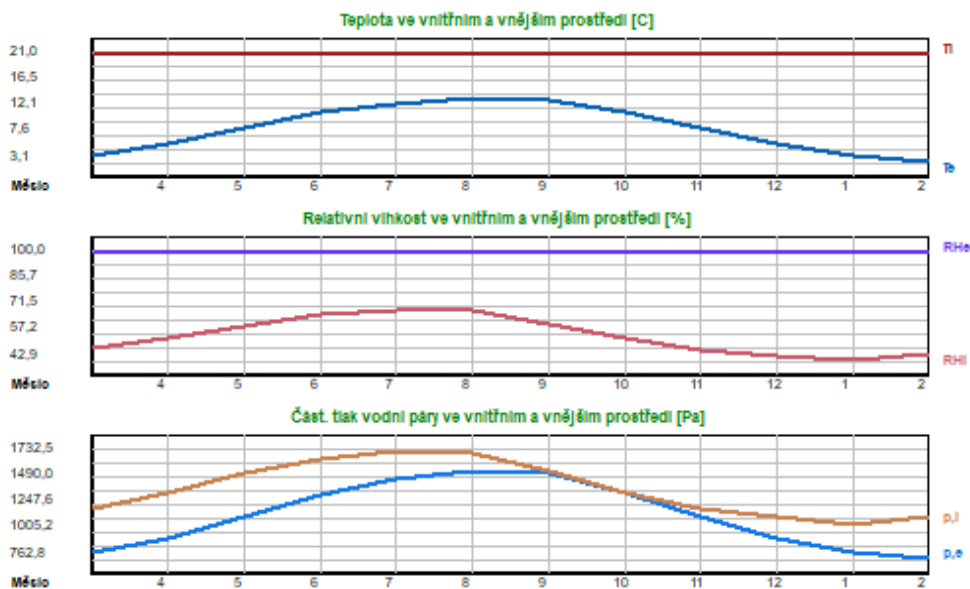
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc Délka [dny/hodiny] Tai [C] RHi [%] Pi [Pa] Te [C] RHe [%] Pe [Pa]

1	31	744	21.0	42.9	1066.3	4.0	100.0	812.8
2	28	672	21.0	46.0	1143.4	3.1	100.0	762.8
3	31	744	21.0	48.9	1215.4	4.2	100.0	824.4
4	30	720	21.0	54.2	1347.2	6.2	100.0	947.6
5	31	744	21.0	61.4	1526.1	8.8	100.0	1132.0
6	30	720	21.0	66.9	1662.9	11.3	100.0	1338.4
7	31	744	21.0	69.7	1732.5	12.8	100.0	1477.5
8	31	744	21.0	69.0	1715.1	13.6	100.0	1556.7
9	30	720	21.0	62.1	1543.5	13.4	100.0	1536.6
10	31	744	21.0	54.3	1349.7	11.5	100.0	1356.3
11	30	720	21.0	48.7	1210.5	8.9	100.0	1139.7
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	6.1	100.0	941.1

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.425 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.220 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 558.8
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.14 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.947**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.2	0.426	7.9	0.231	20.1	0.947	45.4
2	12.3	0.514	8.9	0.327	20.0	0.947	48.8
3	13.2	0.537	9.9	0.337	20.1	0.947	51.7
4	14.8	0.582	11.4	0.351	20.2	0.947	56.9
5	16.8	0.653	13.3	0.368	20.3	0.947	63.9
6	18.1	0.703	14.6	0.342	20.5	0.947	69.1
7	18.8	0.729	15.3	0.299	20.6	0.947	71.6
8	18.6	0.678	15.1	0.202	20.6	0.947	70.7
9	16.9	0.466	13.5	0.009	20.6	0.947	63.7
10	14.8	0.352	11.4	-----	20.5	0.947	56.0
11	13.2	0.352	9.8	0.074	20.4	0.947	50.7
12	12.2	0.407	8.8	0.182	20.2	0.947	47.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.5	20.2	19.6	19.5	19.5	5.0	5.0
p [Pa]:	1367	1367	1341	910	909	874	872
p,sat [Pa]:	2417	2359	2279	2270	2264	873	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4140	0.4140	1.613E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0008 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **3.1639 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Hranice kond.zóny v m od interiéru	Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc	Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Měsíc	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
3	0.4140	0.4140	0.0015	0.0015	0.0000	0.0000
4	0.4140	0.4140	0.0015	0.0014	0.0001	0.0001
5	0.4140	0.4140	0.0015	0.0014	0.0001	0.0002
6	0.4140	0.4140	0.0012	0.0013	-0.0001	0.0001
7	---	---	0.0010	0.0012	-0.0002	0.0000
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---
1	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0002 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0002 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0002 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit termo o	212	91	62	---	---
2	Železobeton 2	212	91	62	---	---
3	Elastodek 40 S	212	91	62	---	---
4	weber.therm te	273	92	---	---	---
5	Isover EPS Sok	---	---	---	---	365
6	weber.pas marm	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKcí

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Zelená střecha...	střecha	7.776	0.126	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Zelená střecha**
Zpracovatel : Ěliška Luzarová
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 26.02.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Icopal Micoral	0,0015	0,2100	1470,0	1100,0	1333000,0	0.0000
2	Novatop	0,0270	0,1300	1600,0	490,0	200,0	0.0000
3	Isover EPS 200	0,2000	0,0400*	1291,7	60,3	70,0	0.0000
4	Novatop	0,0270	0,1300	1600,0	490,0	200,0	0.0000
5	Isover EPS 200	0,0800	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
6	Eurotop Neu	0,0001	0,3500	1450,0	800,0	500,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Icopal Micoral SK	---
2	Novatop	---
3	Isover EPS 200S	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.034 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.130 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0270 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.4100 m
4	Novatop	---
5	Isover EPS 200S	---
6	Eurotop Neu	---

Okrajové podmínky výpočtu :

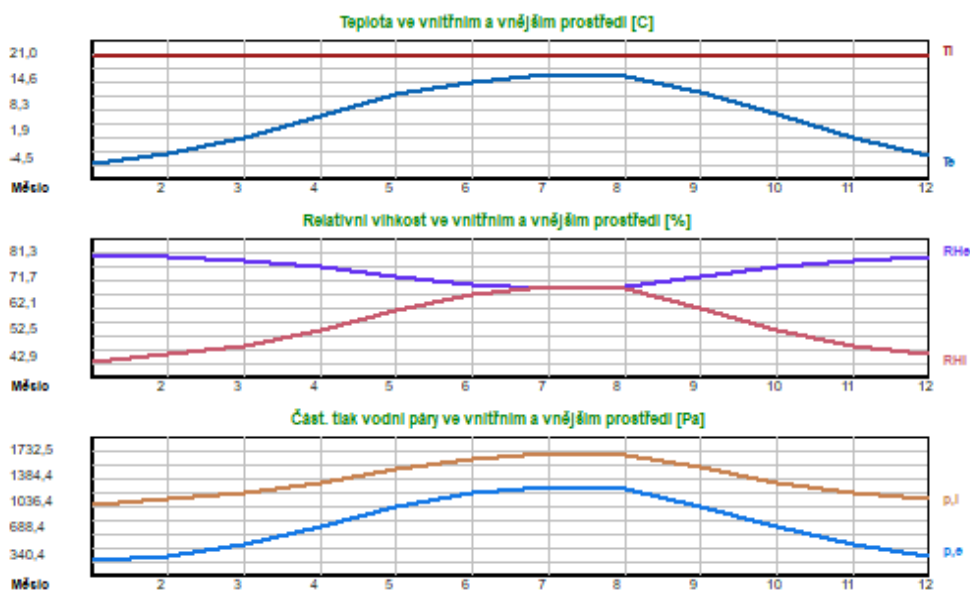
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T _{ai} [C]	RH _i [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	RH _e [%]	P _e [Pa]	
1	31	744	21.0	42.9	1066.3	-4.5	81.3	340.4
2	28	672	21.0	46.0	1143.4	-2.3	80.5	405.9
3	31	744	21.0	48.9	1215.4	1.8	79.2	550.6
4	30	720	21.0	54.2	1347.2	7.0	76.8	769.0
5	31	744	21.0	61.4	1526.1	11.9	73.6	1024.9
6	30	720	21.0	66.9	1662.9	15.0	70.9	1208.4
7	31	744	21.0	69.7	1732.5	16.5	69.3	1300.2
8	31	744	21.0	69.0	1715.1	16.1	69.8	1276.6
9	30	720	21.0	62.1	1543.5	12.3	73.3	1048.0
10	31	744	21.0	54.3	1349.7	7.1	76.7	773.3
11	30	720	21.0	48.7	1210.5	1.5	79.3	539.6
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: T_{ai}, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e, RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.776 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.126 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.0E+0013 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 354.6
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.88 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.969

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.2	0.617	7.9	0.487	20.2	0.969	45.0
2	12.3	0.626	8.9	0.483	20.3	0.969	48.1
3	13.2	0.595	9.9	0.420	20.4	0.969	50.7
4	14.8	0.558	11.4	0.314	20.6	0.969	55.7
5	16.8	0.534	13.3	0.153	20.7	0.969	62.5
6	18.1	0.520	14.6	-----	20.8	0.969	67.7
7	18.8	0.506	15.3	-----	20.9	0.969	70.3
8	18.6	0.513	15.1	-----	20.8	0.969	69.6
9	16.9	0.533	13.5	0.134	20.7	0.969	63.1
10	14.8	0.557	11.4	0.311	20.6	0.969	55.8
11	13.2	0.598	9.8	0.425	20.4	0.969	50.5
12	12.2	0.625	8.8	0.484	20.3	0.969	47.7

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.5	20.5	19.6	-3.2	-4.1	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	157	154	145	142	138	138
p,sat [Pa]:	2417	2412	2275	469	433	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.211E-0010 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Icopal Micoral	212	153	---	---	---
2	Novatop	365	---	---	---	---
3	Isover EPS 200	212	153	---	---	---

4	Novatop	212	153	---	---	---
5	Isover EPS 200	---	62	272	31	---
6	Eurotop Neu	---	62	272	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



Bakalářská práce

Rodinný dům

Family house

Příloha č. 4

Technické listy

Vedoucí práce: Ing Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracovala: Eliška Luzarová

Datum odevzdání: 15. 5. 2022

Izolační systémy z dřevních vláken
šetrné k životnímu prostředí

Vynikající tepelná ochrana –
ideální pro izolaci na střeše



Univerzální izolační deska z dřevních vláken. Obzvláště lehká a stabilní zároveň



Doporučené použití

Dřevovláknitá deska určená
pro plochy střech a stěn

Stabilní izolace pro
podlahové systémy

- k dispozici s tupou hranou nebo s perem a drážkou
- výborná izolace v zimě
- vynikající ochrana proti horku v létě
- vysoká pevnost v tlaku umožňuje úsporné připevnění na střeších
- obzvláště difuzně otevřená pro vyšší bezpečnost konstrukce
- díky vysoké sorpční schopnosti reguluje klima v místnostech
- ekologická, šetrná k životnímu prostředí a recyklovatelná



Značka
odpovědného lesnictví

Formy dodání STEICO^{therm}

Floušťka [mm]	Formát [mm]	Hrana	Hmotnost/m ² [kg]	ks/paleta	m ² /paleta	Hmotnost/paleta [kg]
20	1.350 * 600 a)	tupá	3,20	116	94,0	cca 300
30	1.350 * 600 a)	tupá	4,80	74	59,9	cca 310
40	1.350 * 600	tupá	6,40	56	45,4	cca 300
60	1.350 * 600	tupá	9,60	38	30,8	cca 310
80	1.350 * 600	tupá	12,80	28	22,7	cca 300
100	1.350 * 600	tupá	16,00	22	17,8	cca 300
120	1.350 * 600	tupá	19,20	18	14,6	cca 300
140	1.350 * 600	tupá	22,40	16	13,0	cca 300
160	1.350 * 600	tupá	25,60	14	11,3	cca 300
180	1.350 * 600	tupá	28,80	12	9,7	cca 310
200	1.350 * 600	tupá	32,00	12	9,7	cca 325
100	1.880 * 600 b)	drážka a pero	16,00	22	24,8	cca 420
120	1.880 * 600 b)	drážka a pero	19,20	18	20,3	cca 420
140	1.880 * 600 b)	drážka a pero	22,40	16	18,0	cca 420
160	1.880 * 600 b)	drážka a pero	25,60	14	15,8	cca 420

Technické údaje STEICO^{therm}

Vyráběno a kontrolováno podle	DIN EN 13171
Označení desek	WF-EN 13171-T4-CS(10\Y)50-TR 2,5-WS 2,0-AFr100
Provedení hran	tupá/drážka a pero
Reakce na oheň podle DIN EN 13501-1	E
Jmenovitá hodnota tepelné vodivosti λ _D [W/(m*K)]	0,038
Jmenovitá hodnota součinitele prostupu tepla R _D [(m ² *K)/W]	0,50(20) / 0,75(30) / 1,05(40) / 1,55(60) / 2,10(80) / 2,60(100) / 3,15(120) / 3,65(140) / 4,20(160) / 4,70(180) / 5,25(200)
Objemová hmotnost [kg/m ³]	cca 160
Součinitel difuzního odporu vodní pary μ	5
Hodnota s _d [m]	0,1(20) / 0,15(30) / 0,2(40) / 0,3(60) / 0,4(80) / 0,5(100) / 0,6(120) / 0,7(140) / 0,8(160) / 0,9(180) / 1,0(200)
Měrná tepelná kapacita c [J/(kg*K)]	2.100
Tlakové napětí při 10 % deformaci δ ₁₀ [N/mm ²]	0,05
Pevnost v tlaku [kPa]	50
Pevnost v tahu ⊥ [kPa]	20
Krátkodobá nasákavost [kg/m ²]	≤ 2,0
Odpor v podélné průvzdušnosti [(kPa*s)/m ²]	≥ 100
Složení	dřevní vlákna, lepení vrstev
Kód odpadu (EAK/AVV)	030105/170201, přírodní dřevo a materiály na bázi dřeva

Doplňující technické údaje

Výpočtová hodnota tepelné vodivosti λ _B [W/(m*K)]	0,040
Výpočtová hodnota tepelné vodivosti λ _B [W/(m*K)]	0,042
Výpočtová hodnota tepelné vodivosti podle SIA λ [W/(m*K)]	0,038
Třída reakce na oheň dle BKZ	4.3
Třída reakce na oheň dle směrnice požární ochrany	RF3

Upozornění: Skladujte naplocho v suchém prostředí. Chraňte hrany před poškozením. Převážný obal odstraňte až tehdy, když paleta stojí na pevném, rovném a suchém podkladu. Maximální výška stohu: 2 palety. Dodržujte předpisy pro odstraňování prachu.

Oblasti použití podle DIN 4108-10: 2015

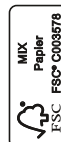
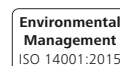
DAD – dk, dg, dm DAD – dk, dg, dm; DZ;
DI – zk, zg; DEO – dg, dm; WI – zk, zg;
WH; WTR

a) viz. tech. list STEICO^{therm} SD;

b) Krycí rozměr: 1.850 * 570mm

Mezinárodní platnost

Poznámka: Toto je informativní překlad německého stavebního dohledu. V některých zemích mohou platit místní specifické zákony a předpisy, které je třeba dodržet.



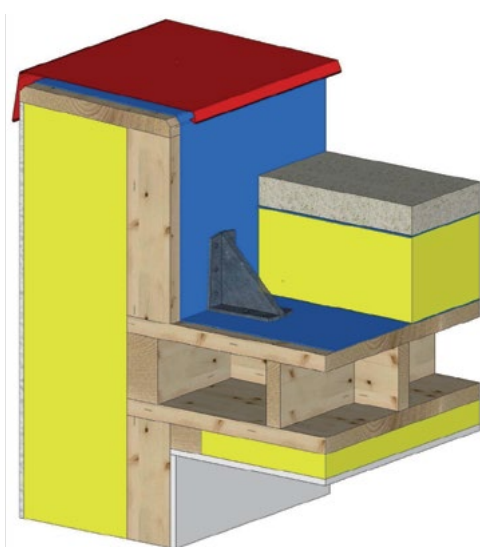
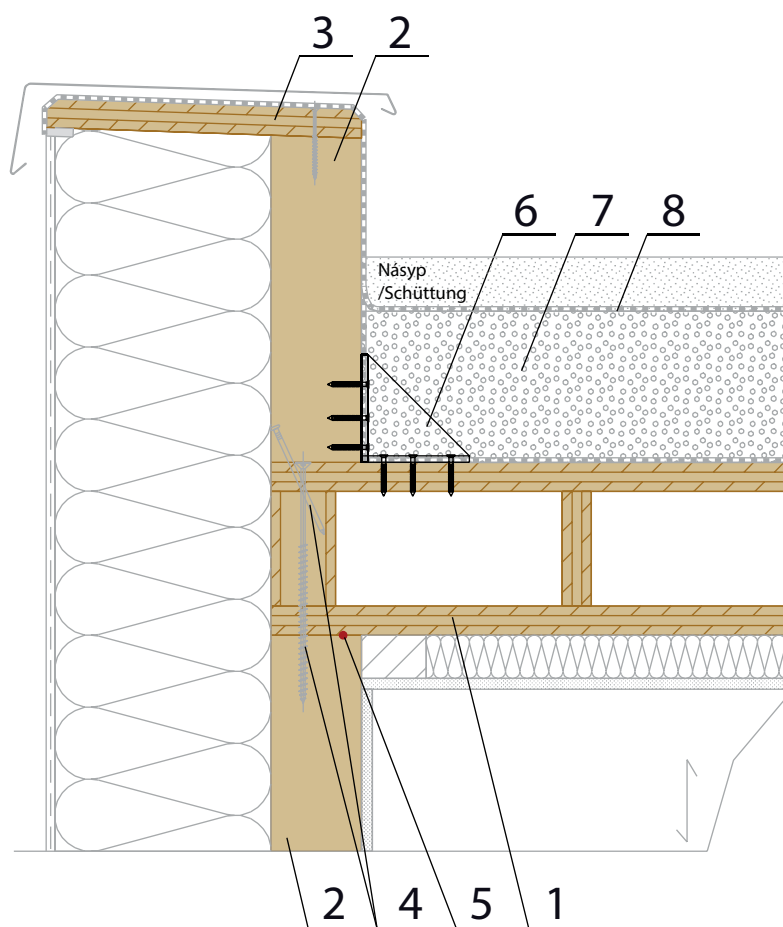
STEICO
Stavební systém z přírody

Vaš STEICO partner

www.steico.com

STEICO CEE Sp. z o.o. | ul. Przemysłowa 2 | 64-700 Czarnków, Poland
Tel.: +48 (0) 67 35 66 29 3 | Fax: +48 (0) 67 35 60 90 1 | E-mail: infocee@steico.pl

CZ



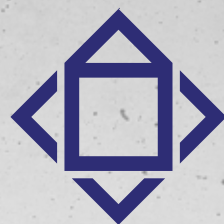
LEGENDA/Beschreibung:

1. **STŘECHA / Dach**
NOVATOP ELEMENT
2. **MASIVNÍ DŘEVĚNÁ STĚNA / Massivholzwand**
NOVATOP SOLID
3. **VÍCEVRSTVÁ SWP DESKA / Mehrschichtplatte**
4. **VRUT, HŘEBÍK (POČET DLE STATIKY)**
/ Holzschraube, Nagel (Anzahl nach Statik)
5. **VZDUCHOTĚSNÉ PŘEVODNÍK SPOJE**
/ Luftdichte Verbindung
6. **OCELOVÁ PODPĚRA / Stahlstütze**
7. **TEPELNÁ IZOLACE EPS / Wärmedämmung**
8. **PVC HYDROIZOLACE / PVC Feuchteabdichtung**

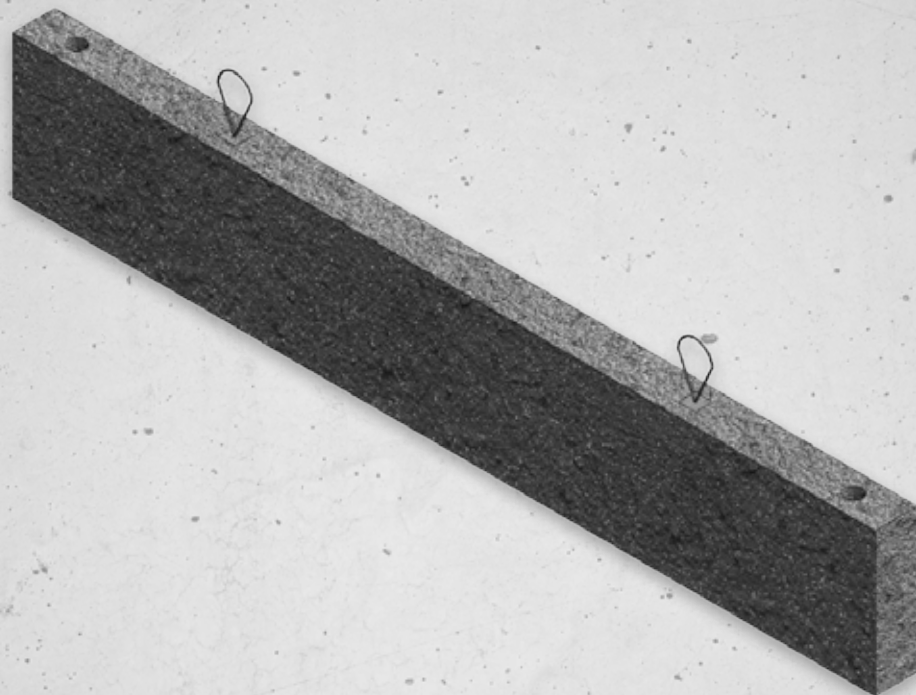
*POZNÁMKA: Použití skladby střechy je nutné individuálně posoudit z hlediska stavební fyziky.
HINWEIS: Die Dachkonstruktion muss individuell bauphysikalisch beurteilt werden.*

ND 326

PŘÍKLAD PŘEVODNÍK ATIKY
Beispiel einer Attikadurchführung



A L P H
NWT Group



Betonové překlady

rychlé a variabilní řešení pro efektivní stavbu

Betonové překlady

Variabilní a rychlé řešení pro zefektivnění práce na stavbě

Plné nosné železobetonové překlady se používají ve zděných konstrukcích v bytových, občanských, průmyslových a individuálních výstavbě. Jsou určeny nad otvory v konstrukcích o světlosti od 2000 do 7000 mm.

Překlady se osazují do lože z cementové malty, předepsané uložení min. 200 mm po obou stranách. Součástí překladů jsou prvky pro spojení se stěnou, betonovým věncem nebo monolitickým stropem (otvory pro betonovou zálivku, vylamovací lišty).

Překlady jsou vyrobeny z vyztuženého betonu třídy C30/37 dle ČSN EN 206-1



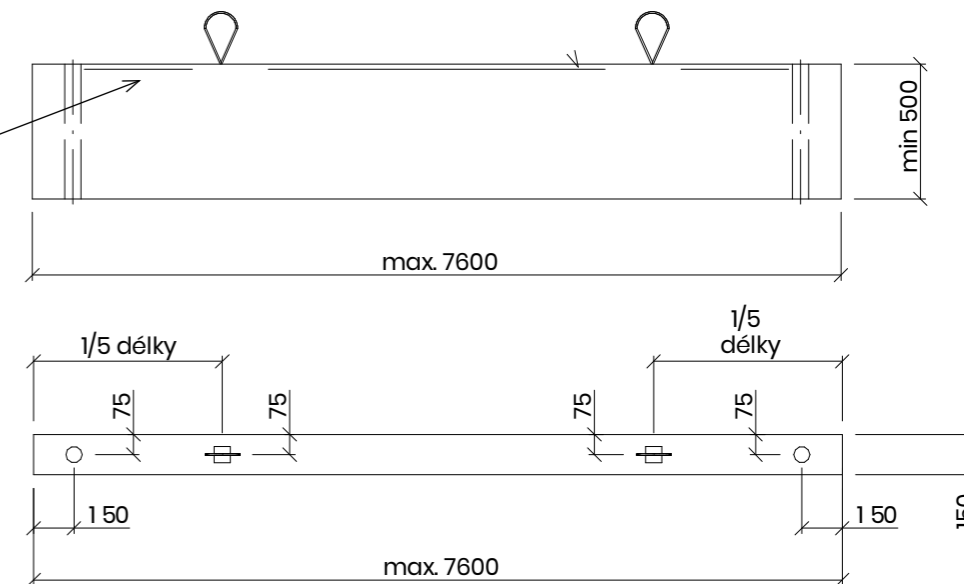
Betonové překlady mohou být dodány také s EPS izolací v tloušťce podle požadavků

Překlady upravíme dle vašich požadavků a dodáme na objednávku do 2–5 týdnů



Nachystaná výztuž před betonáží překladů

Vylamovací lišty (pro spojení s věncem či železobetonovým stropem)



Betonový překlad

Prostup pro betonovou zálivku

Závěsné lano

Popis	Prefabrikovaný betonový překlad s armováním a přípravou pro usazení.
Rozměr	max. 7600 (d) x min. 500 (v) x 150 mm (tl.)
Hmotnost	od 190 kg/bm
Pevnost betonu v tlaku	35 MPa
Reakce na oheň betonu	tř.A1 / A1fl
Součinitel prostupu tepla	1,58 W/m ² K
Komentář	Možnost úpravy přípravy kotevních prvků pro usazení dle požadavků zákazníka.



Kontaktujte nás:

+420 840 821 821 (zákaznická linka)

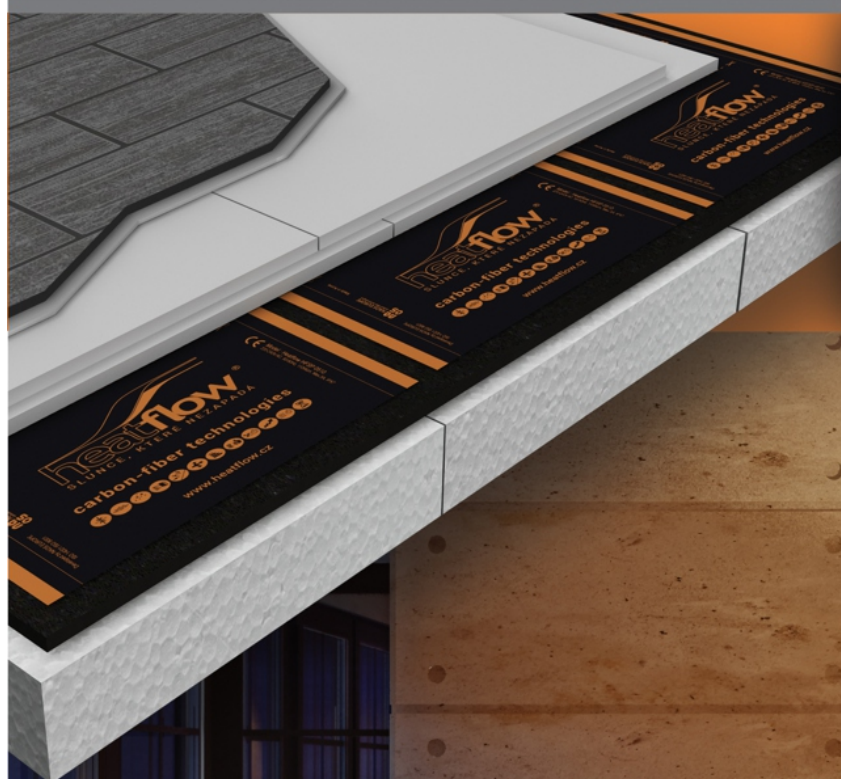
pasivnidomy@alph.cz

www.alph.cz

NWT a.s., tř. Tomáše Bati 269, 760 01 Zlín

fermacell a heatflow

systemové řešení podlahového topení



fermacell®

heatflow
HEALTHIER WAY TO HEAT



fermacell

Podlahové prvky fermacell sestávají ze dvou vzájemně slepených sádrovláknitých desek fermacell o tloušťce 10 nebo 12,5 mm. Obě desky jsou vůči sobě posunuté, tím vzniká 50 mm široká stupňovitá polodrážka.

heatflow

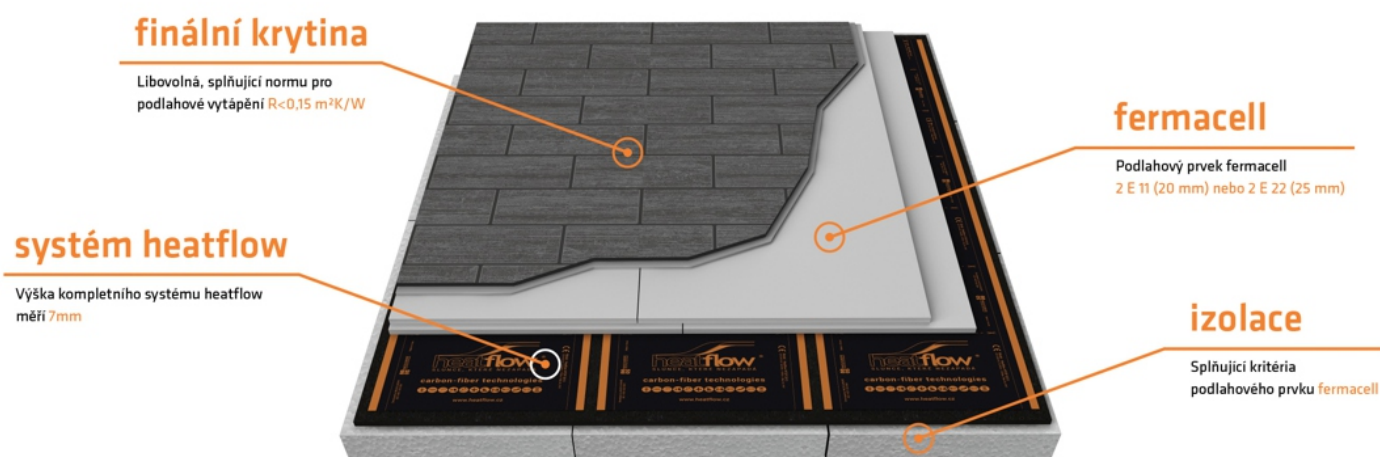
Heatflow je celoplošná topná fólie složená z karbonové tkaniny a nanotrubic. Technologie heatflow tvoří převratný systém celoplošného vytápění s velice nízkou spotřebou energie. Systém heatflow celoplošně nahřívá podlahu, která efektivně sálá do prostoru a rovnoměrně akumuluje celou konstrukci budovy.



heatflow a fermacell

Heatflow a fermacell tvoří ideální řešení pro suchý systém celoplošného podlahového vytápění.

Heatflow využívá vlastnosti podlahového prvku fermacell, který jen krátkými topnými intervaly udržuje jeho ideální teplotu. Přesné řízení, maximální topná plocha a vhodné akumulační vlastnosti zajišťují nejvyšší tepelný komfort a maximální efektivitu.



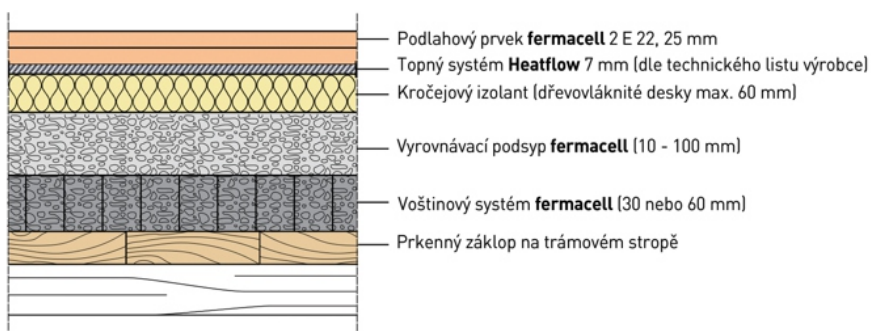
Výhody systému podlahového vytápění heatflow a fermacell

- nejvyšší tepelný komfort
- rychlá instalace
- nízké provozní náklady
- bez vnášení vlhkosti
- rychlý náběh teplot
- široké spektrum využití
- možnost využití libovolné finální vrstvy

Příklady vhodné skladby podlahy se systémovým řešením fermacell

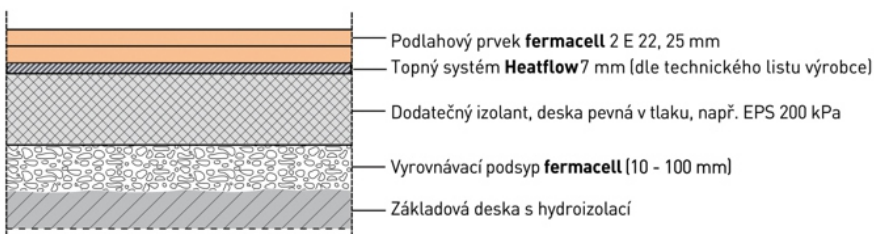
Skladba na trémovém stropě

(s přitížením a vyrovnáním podkladu, kročejovou izolací v podobě dřevovláknité desky a topnou folií)



Skladba na základové desce nebo betonovém stropě

(s vyrovnáním podkladu a dodatečným izolantem)



Pro bezplatný návrh skladby podlahy využijte formulář na webových stránkách www.fermacell.cz

Fermacell GmbH
organizační složka
Žitavského 496
156 00 Praha 5 - Zbraslav

Telefon: +420 296 384 330
Fax: +420 296 384 333
e-mail: fermacell-cz@xella.com
www.fermacell.cz

Heat Energy s.r.o.
generální dodavatel systému heatflow do ČR
Serafinova 758/1a
719 00 Ostrava

Telefon: +420 602 702 417
e-mail: info@heat-energy.cz
www.heatflow.cz

fermacell® je registrovaná značka
a společnost skupiny XELLA

fermacell®



LEPICÍ A STĚRKOVÁ HMOTA

Použití

K lepení izolačních deskových materiálů v interiéru a exteriéru. Rovněž v kombinaci s vhodným typem skleněné síťoviny pro vytváření základní vrstvy na lícni straně tepelně izolačních kompozičních systémů, pod finální omítkou.

Spotřeba

lepení izol. desek EPS 3,0 kg/m²
základní vrstva na deskách EPS 4,0 kg/m²
Uvedené spotřeby jsou orientační a mohou se odlišovat dle stavu podkladu a způsobu zpracování.
Spotřeba uvedená pro lepení je počítána na rovný podklad.

Balení

Ve 25 kg papírových obalech,
42 ks – 1050 kg/paleta.

Skladování

12 měsíců od data výroby v originálních obalech v suchých, krytých skladech.

Upozornění

Dodatečně přidávání plniva, pojiva a přísad se nepovoluje. Při teplotách vzduchu a podkladu pod +5°C a při očekávaných mrazech nepoužívat!

Všecké údaje v tomto návodu jsou nezávazné. Jsou však zpracovány podle nejlepších poznatků a zkušeností z praxe a jsou založeny na nejnovějších technických poznatcích.

Bezpečnost práce

Před započatím práce věnujte pozornost pokynům pro ochranu zdraví a životního prostředí, které jsou uvedeny na obalech výrobků nebo v bezpečnostních listech. Při práci s výrobkem nejezte, nepijte, nekuřte a používejte předepsané ochranné pracovní pomůcky.

Likvidace odpadů

Postupujte podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění. Podrobnější informace jsou uvedeny v bezpečnostním listu výrobku.

Dodržováním uvedených pokynů chráníte své zdraví a životní prostředí!

Aplikace

Aplikaci materiálu najdete na str. 116, stejně tak i **Všeobecné požadavky pro podklad** a **Podmínky pro zpracování**.

Definice výrobku

Jednosložková prášková lepicí a stěrková hmota na bázi cementu. Pro lepení polystyrenu (EPS), extrudovaného polystyrenu (XPS), Perimetru, soklových desek a minerální vaty (MW). S vloženou skleněnou síťovinou pro vytváření základní vrstvy na polystyrenu (EPS), extrudovaném polystyrenu (XPS), Perimetru, soklových deskách a na minerální vatě (MW).

Složení/technická data

Hmota na bázi anorganického pojiva, plniva a modifikujících přísad.

Přdržnost k podkladu:

polystyren min. 0,08 MPa
beton min. 0,25 MPa

Přdržnost po mrazu:

polystyren min. 0,08 MPa

Propustnost vodních par max. μ = 20

Barva: šedá

Rovinnost podkladu

Pro ETICS připevněný k podkladu pomocí lepicí hmoty a hmoždinek je max. hodnota odchylky od rovinnosti 20 mm/m. Doporučuje se, aby nerovnost izolantu na délku 1 m, jako podkladu pro základní vrstvu, nepřevyšovala velikost zrna omítky zvýšenou o 0,5 mm.

Podkladní nátěr

V případě nutnosti penetrace se podklad penetruje ředěným penetračním nátěrem **weber. podklad A** s čistou vodou v poměru 1:5–8, dle savosti podkladu. V případě vyšší savosti je doporučeno provést ještě jednu penetraci. Při první penetraci použijeme penetrační nátěr v ředění 1:8 a při druhé v ředění 1:5.

Přprava

Hmota se připraví postupným vmícháním 1 pytle suché směsi (25 kg) do cca. 6,3 l čisté vody pomocí unimixeru, nástavce na ruční vrtačku. Doba míchání je 2–5 min.

Nářadí

Zednická lžice, zubová špachtle, vědro, míchačka, vrtačka, míchadlo k vrtačce.

Čištění

Nádoby, nástroje a nářadí se po použití očistí vodou. Stejně tak je nutno ihned po aplikaci lepicí a stěrkové hmoty očistit konstrukce vestavěné do fasády, jako jsou okna, dveře, parapetní

Tradiční název spojený s nejnovějšími poznatky přináší inovovaná lepicí a stěrková hmota weber.therm klasik, která díky kombinaci výrobních procesů a komponentů redukuje emise CO₂ na minimální úroveň a zároveň přináší snadnou zpracovatelnost při aplikaci.



Č. výrobku **LVS 720**
Balení **25 kg**



Nejdůležitější vlastnosti

- vynikající zpracovatelnost
- dlouhá otevřenost při zpracování
- vysoké užitné hodnoty
- maximálně urychluje práci
- pro lepení izolačních desek
- vhodná i pro desky z XPS
- vytváření základní vrstvy
- pružná
- vysoká přdržnost k podkladu



Aplikace pro LEPICÍ A STĚRKOVÉ HMOTY

weber.tmel 700,
weber.therm klasik,
weber.therm elastik,
weber.therm technik,
weber.therm min,
weber.therm clima,
weber.therm plus ultra,
weber.set special
weber.therm 307



Všeobecné požadavky pro podklad

Podklad musí být pevný, suchý, čistý, bez mastnot, zbavený prachu a nesoudržných vrstev. Mezi běžné podklady patří soudržná omítka, beton, pórobeton. Při lepení na netuhé a objemově nestabilní podklady se postupuje dle konkrétních podmínek. V případě velmi starých a savých podkladů doporučujeme podklad upravit penetračním nátěrem.

Podmínky pro zpracování

Práce spojené s aplikací se nesmí provádět pod +5 °C (vzduch i konstrukce), nesmí se rovněž provádět práce při vysokých teplotách (nad +26 °C), během silného větru a při dešti.



Aplikace pro lepicí a stěrkové hmoty



Příprava

Hmota se připraví postupným vmícháním jednoho pytle suché směsi (25 kg) do cca 5–6,5 l čisté vody pomocí unimixeru, nástavce na vrtačku nebo míchačky s nuceným mícháním. Doba míchání je 2–5 minut. Přesné množství vody pro záměs je uvedeno na obalu, nebo v technickém listu produktu.



Aplikace

Při lepení tepelně izolačních desek se hmota nanáší nejčastěji v nepřerušném pásu po obvodu desky a ve 3 tercích do plochy desky. Druhým způsobem je celoplošné nanášení na desku (u lamel z minerálních vláken vždy) zubovým hladítkem.



Při stěrkování se připravená hmota nanáší na podklad nerezovým hladítkem.



Pokud se vytváří základní vrstva, vkládá se skleněná síťovina do předem nanesené vrstvy stěrkové hmoty a vtlačí se dovnitř zahlazením nerezovým hladítkem směrem od středu ke krajům. Skleněná síťovina je v 1/3 tloušťky základní vrstvy od vrchu.



Nanesená hmota se uhladí nerezovým hladítkem.

Následující den je možno místní nerovnosti srovnat brusným hladítkem. Krycí vrstva skleněné síťoviny je cca. 1 mm ve spojích 0,5 mm.



technologická přestávka

Pro aplikaci dalších povrchových úprav na základní vrstvu ETICS (zateplovacího systému) je třeba dodržet technologickou přestávku min. 5 dní.

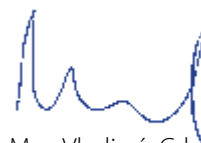


Deklarované vlastosti SWP desek

Typ desky		SWP 27 Typ A 6/15/6	SWP 27 Typ B 9/9/9	SWP 33 9/15/9	SWP 60 9/42/9
Namáhání v rovině desky [N/mm²] (podle ČSN EN 789)					
$f_{m,0,k}$	Pevnost v ohybu rovnoběžně s vlákny vnějších vrstev	13,9	20,3	16,8	9,7
$f_{m,90,k}$	Pevnost v ohybu kolmo k vláknům vnějších vrstev	17,1	10,7	14,2	21,3
$f_{t,0,k}$	Pevnost v tahu rovnoběžně s vlákny vnějších vrstev	9,3	13,6	11,2	6,5
$f_{t,90,k}$	Pevnost v tahu kolmo k vláknům vnějších vrstev	11,4	7,1	9,5	14,2
$f_{c,0,k}$	Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny vnějších vrstev	13,9	20,3	16,8	9,7
$f_{c,90,k}$	Pevnost v tlaku kolmo k vláknům vnějších vrstev	17,1	10,7	14,2	21,3
$f_{v,k}$	Pevnost ve smyku	3			
$E_{m,0}$	Modul pružnosti rovnoběžně s vlákny vnějších vrstev	5 300	7 800	6 400	3 700
$E_{m,90}$	Modul pružnosti kolmo k vláknům vnějších vrstev	6 600	4 100	5 400	8 200
G	Modul pružnosti ve smyku	600			
Namáhání kolmo na rovinu desky [N/mm²] (podle ČSN EN 789)					
$f_{m,0,k}$	Pevnost v ohybu rovnoběžně s vlákny vnějších vrstev	25,0	28,9	27,6	20,1
$f_{m,90,k}$	Pevnost v ohybu kolmo k vláknům vnějších vrstev	10,8	6,2	8,2	15,6
$E_{m,0}$	Modul pružnosti rovnoběžně s vlákny vnějších vrstev	9 600	11 100	10 500	7 700
$E_{m,90}$	Modul pružnosti kolmo k vláknům vnějších vrstev	2 300	800	1 400	4 200
$f_{v,k}$	Pevnost ve smyku	1,1			
G	Modul pružnosti ve smyku	90			
Lepný spoj mezi žebrem (SWP, BSH, LVL, DUO) a přírubami ELEMENTU [N/mm²]				Zkušební metoda	
$f_{v,k,glue}$	Pevnost ve stříhu SWP	4		ETAG 019	
$f_{v,k,glue}$	Pevnost ve stříhu LVL	4,4		ETAG 019	
$f_{v,k,glue}$	Pevnost ve stříhu KVH, DUO, TRI, I-nosník	1,1		ETAG 019	
$f_{v,k,glue}$	Pevnost ve stříhu BSH	3,5		ETAG 019	

Vlastnosti výše uvedeného výrobku jsou ve shodě se souborem deklarovaných vlastností. Toto prohlášení o vlastnostech se v souladu s nařízením (EU) č. 305/2011 vydává na výhradní odpovědnost výrobce uvedeného výše.

Podepsáno za výrobce a jeho jménem:



Ing. Mgr. Vladimír Crhonek
Ředitel společnosti AGROP NOVA a.s.

Ve Ptení, 13. 09. 2018

PROHLÁŠENÍ O VLASTNOSTECH č. 1311 NOVATOP SOLID

Jedinečný identifikační kód
typu výrobku: 11SM

Zamýšlené použití: Panely jsou určeny jako nosné prvky ve stavebních konstrukcích a dřevěných sestavách, např. jako stěnové, stropní a střešní prvky. Panely jsou určeny pouze ve třídách provozu 1 a 2 podle EN 1995-1-1/A1.

Výrobce: AGROP NOVA a.s., Ptenský Dvorek 99, CZ-798 43 Ptení,
telefon: +420 582 319 235, DIČ: CZ26243237

**Systém posuzování a
ověřování vlastností:** **Systém 1**

**Evropský dokument
pro posuzování:** EAD 130005-00-0304, vydání březen 2015

Evropské technické posouzení: ETA 17/0004 ze dne 29/03/2017

**Subjekt pro technické
posuzování:** Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Oznamný subjekt: Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Mechanické vlastnosti použitých materiálů

Základní požadavky			Zkušební metoda	
Pevnostní třída desek	C 16	C 24	ČSN EN 338	
Mechanické chování kolmo na rovinu desky [N/mm²]				
$f_{m,k}$	Pevnost v ohybu	18,5	24,0	EAD, čl. 2.2.1.1
$f_{t,90,k}$	Pevnost v tahu	0,4	0,5	ČSN EN 14080
$f_{c,90,k}$	Pevnost v tlaku	2,2	2,5	ČSN EN 14080
$f_{v,90,k}$	Pevnost ve smyku kolmo na vlákna desek	0,8	0,8	EAD, čl. 2.2.1.3
$f_{v,90,k}$	Pevnost ve smyku rovnoběžně s vlákny desek (sníženo)	2,1	2,7	ČSN EN 14080
$E_{mean,0}$	Modul pružnosti rovnoběžně s vlákny desek	8400	11500	EAD, čl. 2.2.1.1
$E_{m,90}$	Modul pružnosti kolmo na vlákna desek	280	300	ČSN EN 14080
$G_{mean,90}$	Modul pružnosti ve smyku rovnoběžně s vlákny desek	520	650	ČSN EN 14080
$G_{mean,9090}$	Modul pružnosti ve smyku kolmo na vlákna desek	50	50	EAD, čl. 2.2.1.1

Mechanické chování v rovině desky [N/mm²]

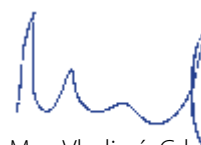
$f_{m,k}$	Pevnost v ohybu	18.5	24.0	EAD, čl. 2.2.1.1
$f_{t,90,k}$	Pevnost v tahu rovnoběžně na vlákna desek	13.0	19.2	ČSN EN 14080
$f_{c,90,k}$	Pevnost v tlaku	17.0	24.0	ČSN EN 14080
$E_{mean,0}$	Modul pružnosti rovnoběžně s vlákny desek	8400	11500	EAD, čl. 2.2.1.1
$f_{v,90,k}$	Modul pružnosti ve smyku rovnoběžně na vlákna desek vypočítána při celkovém průřezu	1.7	1.7	EAD, čl. 2.2.1.3
$G_{mean,90}$	Modul pružnosti ve smyku rovnoběžně s vlákny desek	520	720	EAD, čl. 2.2.1.3

Dotvarování a trvalé zatížení	Použije se k_{mod} a k_{def} dle ČSN EN 1995-1-1, tabulky 3.1 a 3.2			
Rozměrová stabilita	Nesmí dojít k takové změně obsahu vlhkosti během provozu, aby nedošlo k nežádoucím deformacím.			
Provozní stabilita	Třída provozu 1 a 2 dle ČSN EN 1995-1-1			
Celistvost lepeného spoje	Vyhovuje	EAD, čl. 2.2.1.8		

Deklarované vlastnosti použitých materiálů	Zkušební metoda	
Reakce na oheň Lepené laminované dřevěné výrobky	D-s2, d0	EN 13501-1 + A1
Požární odolnost Rychlost odhořívání	Vlastnost nebyla posouzena	ČSN EN 13501-2
Emisní třída formaldehydu	E1 (emisní třída)	ČSN EN 13986+A1 (ČSN EN 717-1)
Faktor difúzního odporu (μ)	70 (suchý) / 200 (vlhký)	ČSN EN ISO 10456
Odolnost proti nárazu	Odolnost měkkým tělesem se předpokládá jako vyhovující pro stěny s nejméně 3 vrstvami a nejmenší tloušťkou 60 mm.	
Vážená vzduchová neprůzvučnost (R_w)	Vlastnost nebyla posouzena	ČSN EN ISO 10140-2
Vážená hladina kročejového zvuku ($L_{n,w}$)	Vlastnost nebyla posouzena	ČSN EN ISO 10140-3
Zvuková pohltivost	Vlastnost nebyla posouzena	ČSN EN ISO 354
Součinitel tepelné vodivosti	Vlastnost nebyla posouzena ($\lambda = 0,13 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	ČSN EN ISO 10456
Průvzdušnost	Vlastnost nebyla posouzena	ČSN EN 12114
Měrná tepelná kapacita	Vlastnost nebyla posouzena ($c_p = 1600 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$)	ČSN EN ISO 10456

Vlastnosti výše uvedeného výrobku jsou ve shodě se souborem deklarovaných vlastností. Toto prohlášení o vlastnostech se v souladu s nařízením (EU) č. 305/2011 vydává na výhradní odpovědnost výrobce uvedeného výše.

Podepsáno za výrobce a jeho jménem:



Ing. Mgr. Vladimír Crhonek
Ředitel společnosti AGROP NOVA a.s.

Ve Ptení, 13. 09. 2018

Technický list **fermacell**



Podlahový prvek **fermacell 2 E 31 (2 E 33)**
 2 x 10 mm (2 x 12,5 mm) sádrovláknitá deska fermacell
 + 10 mm dřevovláknitá deska

Popis materiálu

Podlahový prvek **fermacell 2 E 31 (2 E 33)** se skládá ze dvou slepených sádrovláknitých desek **fermacell** tloušťky 10 mm nebo 12,5 mm a nakaširované dřevovláknité desky tloušťky 10 mm. Desky jsou navzájem přesazené, čímž vytvářejí 50 mm širokou polodrážku.

Oblast použití

Podlahový prvek **fermacell 2 E 31 (2 E 33)** se používá ve skladbách suchých podlah ve staré zástavbě/zejména v rekonstrukcích starých staveb, ale i v novostavbách. Slouží hlavně jako kročejový nebo vzduchový izolant v těžké/lehké skladbě podlahy. Splní i vysoké požadavky na zvukovou izolaci mezipatra.

- V prostorech pro bydlení, oblast použití 1*
{soustředěné zatížení do 1,0 kN; rovnoměrné zatížení do 1,5/2,0 kN/m²}
 - V administrativních prostorech, oblast použití 2*
{soustředěné zatížení do 2,0 kN; rovnoměrné zatížení do 2,0 kN/m²}
 - Chodby a kuchyně v hotelech a domovech pro seniory bez těžkých přístrojů, chodby v internátech atd., oblast použití 3*
{soustředěné zatížení do 3,0 kN; rovnoměrné zatížení do 4,0 kN/m²}
 - Pro oblasti s těžkými přístroji z kategorií B1 a B2, jako jsou nemocnice, volně přístupné plochy, např. muzejní sály, galerie, výstavní plochy, vstupní prostory kancelářských budov a hotelů a chodeb prostor z kategorií C1 až C3, oblast použití 4*
{soustředěné zatížení do 4,0 kN; rovnoměrné zatížení do 5,0 kN/m²}
- Podlahový prvek 2 E 31 - nutno celoplošně prolepit 3. vrstvou sádrovláknitých desek **fermacell 10 mm**
 - Podlahový prvek 2 E 33 - nutno celoplošně prolepit 3. vrstvou sádrovláknitých desek **fermacell 10 mm**
- Požární odolnost: EI 90 – pokud je konstrukce trámového stropu vystavena požáru se shora

Podlahový prvek **fermacell** 2 E 31 (2 E 33)

Vlastnosti

- Rozměry: 1 500 x 500 mm

Materiálové charakteristiky podlahového prvku fermacell 2 E 31	
Certifikát	ETA – 03-0006
Třída reakce na oheň dle ČSN EN 13501-1	B _{fl} -s1
Tloušťka [mm]	30 (35)
Plošná hmotnost [kN/m ²]	0,25 (0,31)
Tepeľný odpor [m ² K/W]	0,26 (0,28)

Materiálové charakteristiky sádrovláknitých desek fermacell	
Objemová hmotnost	1150 ± 50 kg/m ³
Tvrđost (Brinellova zkouška)	30 N/mm ²
Měrná tepelná kapacita	c = 1,1 kJ/kgK
Součinitel tepelné roztažnosti	0,001 %/K
Bobtnavost po 24 hodinách uložení ve vodě	< 2%
Součinitel difúzního odporu	μ = 13
Součinitel tepelné vodivosti	λ _{10,tr} = 0,32 W/mK
Ustálená vlhkost při 65% rel. vlhkosti a 20°C	1,3%
Roztažnost/smrštění při změně rel. vlhkosti o 30% při (20°C)	0,25 mm/m
Hodnota pH	7 - 8

Podlahový prvek **fermacell** 2 E 31 (2 E 33)

Obchodní data	podlahový prvek fermacell 2 E 31	podlahový prvek fermacell 2 E 33
Číslo produktu	76045	76046
EAN	4007548002066	4007548005630
Množství/paleta	60 Kusů	50 Kusů
m ² /paleta	45	37,5
kg/paleta	1 230	1 324

Zpracování

Všechny podrobné informace o zpracování podlahových prvků 2 E 31 a 2 E 33 naleznete v naší brožůře:

- [fermacell Podlahové systémy – plánování a zpracování](#)

Další informace

Naše doporučení jsou založena na rozsáhlém testování a praktických zkušenostech. Nenahrazují směrnice, normy, standardy, povolení a příslušné technické listy. Vzhledem k velkému množství možných vlivů na zpracování a aplikaci doporučujeme dodržovat aktuální návody na zpracování firmy Fermacell.



Materiál

Tuhá polyuretanová pěna, neobsahující halogenizované uhlovodíky.

Provedení

Profil 1400 x 90 x 90 mm

Technické informace

	DIN	Klasifikace
Třída hořlavosti	4102	B2
Součinitel tepelné vodivosti		0,07 W/(mK)
Objemová hmotnost		550 kg/m ³
Pevnost v tlaku	EN 826	4 MPa
Pevnost v ohybu	EN 12089	4 MPa
Nabobtnání	DIN EN 68736	0,80%
Odpor proti vytažení vrutu	M6 x 16	400 N
Odolnost		kompatibilní s běžnými stavebními materiály
Tepelná odolnost		-50 °C až +100 °C
Skladovatelnost	DIN 53423	24 měsíců

Montáž

- Naměřte potřebnou délku profilu PR007 a zkrate profil pomocí pilky na dřevo. Minimální velikost přípojovací spáry se řídí dle TNI 74 60 77, obecně 10 mm. Poté naimpregnujte štětcem jak profil PR007, tak podkladní konstrukci pomocí AT140 Primer pro savé podklady. Po zavaznutí impregnace, cca 30 minut, naneste 2 rovnoběžné housenky lepidla SP340 na PR007 ve vzdálenosti cca 2 cm od okraje. Lepidlo SP340 aplikujte na podklad nejpozději 2 hodiny od aplikace AT140. Lepidlo naneste na všechny profily PR007, které musí být nalepeny po celém obvodu budoucí otvorové výplně. Lepidlo by v rozích mělo být dvakrát překřížené (obr.2). Pro zajištění profilů PR007, vůči zatížení oknem či balónovými dveřmi, ukotvěte dodatečně PR007 vhodnými šrouby dle stavu a typu podkladní nosné konstrukce. Minimálně 3 šrouby/kotvy na jeden běžný metr profilu PR007. Otvory pro šrouby předvrtějte do PR007 vrtákem HSS. Otvory skrze PR007 musí být vždy menší než je průměr hlavy šroubu. Okenní šrouby (turbošrouby) s válcovou hlavou nejsou přípustné. Dotěsnění spojů, napojení a koutů z dílců PR007 proveďte pomocí SP050, alternativně SP340. Nakonec nalepte zateplovací profil PR008 pomocí SP050.

Utěsnění

- Opatřete rám otvorové výplně pomocí TP652 illmod Trio+ (nadpraží a ostění) a illmod Trio FBA (spodní profil okna). Vnější spáru následně dotěsněte exteriérovou okenní fólií, která zajistí vodotěsnost spáry vůči působení stojaté tlakové vody. Následně vložte rám do otvoru vytvořeného pomocí PR007 a PR008 a to tak, aby vnější strana rámu okna byla situována minimálně 2 mm za vnější hranou PR007. Alternativně je možné na spodní straně použít polyuretanovou pěnu a okenní fólie na vnitřní i vnější straně spáry. Vyvažte okno do ideální pozice a ukotvěte pomocí vhodných šroubů. Dotěsněte styky pásek nebo pásek a okenních fólií pomocí SP050, alternativně SP025. Přípojovací spára musí být provedena jako vzduchotěsná, tepelně-izolační a těsná proti přivalovému dešti.



PR007

Nosný profil - předsazená okna

Použití

novativní nosný profil illbruck PR007, určený pro předsazenou montáž oken, je vyroben z mechanicky vysoce pevného a odolného materiálu. Profil svým designem umožňuje optimální upevnění a utěsnění oken v rovině tepelné izolace obvodové konstrukce. Profil se velmi snadno zpracovává a vyznačuje se velmi dobrými tepelněizolačními vlastnostmi.

Hlavní přednosti

- nejrychlejší montáž předsazených oken
- snadné upevnění a utěsnění okna
- komplexní systémová montáž předsazených oken
- vodotěsnost systému garantována až do 1050 Pa
- zkouška systému podle směrnice ift Rosenheim

Nosný profil - předsazená okna

Upozornění

Profil PR007 při vystavení působení UV záření tmavne, mění barvu ze světle žluté na tmavou až žlutohnědou. Páska TP652 musí být vždy umístěna minimálně 2 mm za líc PR007/PR008. Otvory v PR007, určené pro fixaci profilu, musí být upraveny zahlubovačem, aby hlava šroubu ideálně dolehla. Otvory skrze PR007 musí být vrtány větší než je průměr závitu kotvy, např. 8 mm pokud jsou použity okenní šrouby průměru 7,5 mm. Minimální vzdálenost kotvy od okraje PR007 je 20 mm. Minimální vzdálenost kotvy od okraje nosné konstrukce závisí na typu podkladního materiálu a řídí se pokyny výrobce. Minimální šířka housenky SP340 po přitisknutí lepených ploch je 18 mm. Maximální přípustná nerovnost podkladu, určeného pro lepení a kotvení profilu PR007, je plus mínus 2 mm. Lepidlo SP340 musí být aplikováno na impregnovaný podklad nejdříve 30 minut a nejpozději 2 hodiny od aplikace AT140.

Technický servis

Na vyžádání je k dispozici neustálá technická podpora.

Dodatečné informace

Výše uvedené informace jsou poskytnuty podle našich nejlepších znalostí. Po celou dobu si vyhrazujeme právo na změnu receptury našeho

produktu. Kupující by si měl vyžádat nejaktuálnější informace k výše zmíněnému produktu. Aplikace, jakož i podmínky během aplikace, nemáme pod kontrolou, a proto odpovědnost za ně nese uživatel. Nepřebíráme odpovědnost plynoucí z tohoto technického listu. Dodávky se řídí výlučně našimi všeobecnými dodacími a platebními podmínkami.



**tremco
illbruck**
tremco illbruck s.r.o.
Slezská 2526/113
13000 Praha 3
T: +420 296 565 381
F: +420 296 565 300

prodej@tremco-illbruck.com
www.tremco-illbruck.cz

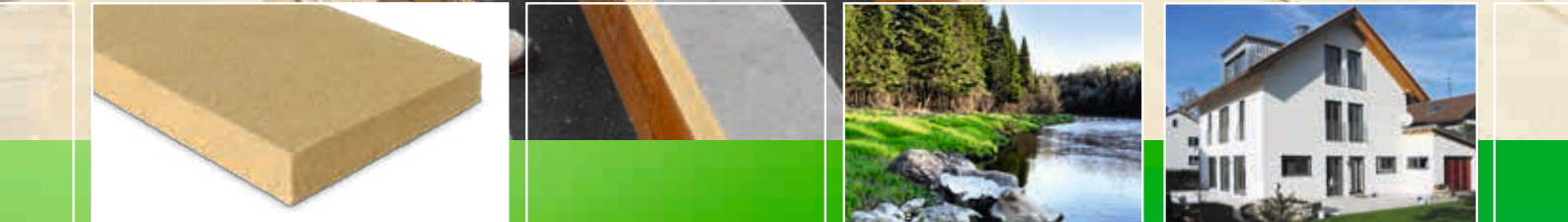
STEICO flex 036

flexibilní tepelná izolace z dřevních vláken

Ekologické izolační systémy
z přírodních dřevních vláken

λ_D 0,036

Nejnižší tepelná vodivost ze všech
přírodních izolačních materiálů



Flexibilní, ekologická tepelná izolace z přírodních dřevních vláken



Použití

Flexibilní vnitřní izolace
pro střešní, stěnové
a stropní konstrukce

Izolace dutin v dělicích
příčkách, předsazených
stěnách a instalačních
rovinách

- Velmi dobré izolační vlastnosti v zimě
- Vynikající ochrana proti horku v létě
- Obzvláště difuzně otevřená pro vyšší ochranu konstrukce
- Vyrobena z jehličnatého dřeva - trvalá ochrana klimatu ukládáním CO₂
- Výborné přizpůsobení navazujícím stavebním částem
- Přispívá k vynikajícímu klimatu uvnitř budov
- Ekologická, šetrná k životnímu prostředí a recyklovatelná



Značka
odpovědného lesnictví

Při výrobě rohoží STEICOflex 036 je z atmosféry odebráno 85 kg CO₂ na 1 m³ rohože.



STEICOflex 036

Nový rozměr izolace z dřevních vláken

Rohože STEICOflex 036 mají nejnižší tepelnou vodivost ze všech známých přírodních izolačních materiálů, a otevírají tak zcela nové možnosti pro izolaci energeticky obzvláště efektivních budov. Jsou vyrobeny z přírodních dřevních vláken, a vykazují tak všechny výhody přírodního stavebního materiálu – dřeva.

Ekologie a ochrana klimatu

Dřevo použité k výrobě dřevovláknitých izolací STEICO pochází z odpovědně obhospodařovaných lesů certifikovaných dle přísných směrnic FSC® (Forest Stewardship Council®). Cílem organizace FSC® je podpora sociálně, ekologicky a ekonomicky odpovědného lesního hospodaření. Z lesa je těženo jen tolik dřeva, kolik opět doroste.



Dřevo jako surovina a stavební materiál

Surovinou používanou k výrobě rohoží STEICOflex 036 je výhradně čerstvé dřevo z probírek a zbytkové dřevo z pil z našich okolních borových lesů. Díky nepřetržité kontrole obsažených látek při výrobě a průběžným externím kontrolám jsou výrobky STEICO certifikovány jako bezemisní, a tedy zdravotně nezávadné stavební výrobky.



Používání dřeva jako stavebního a izolačního materiálu je jednoduchým, ale velmi účinným opatřením pro ochranu klimatu:



Stromy při fotosyntéze rozkládají CO₂, kyslík odevzdávají do atmosféry, uhlík zůstane vázaný ve dřevu. Používání dřeva, resp. materiálů na bázi dřeva v konstrukcích budov pomáhá snížit koncentraci CO₂ v atmosféře. Při výrobě rohoží STEICOflex 036 je z atmosféry odebráno 85 kg CO₂ na jeden metr krychlový rohože.

Nový rozměr izolace z dřevních vláken

Ochrana před teplem a horkem



Nízká tepelná vodivost znamená vyšší účinnost izolace. Rohože STEICOflex 036 vykazují nejnižší tepelnou vodivost (λ_D 0,036 [W/(m*K)]) ze všech známých přírodních izolačních materiálů, díky čemuž lze realizovat obzvláště účinné izolace. S rohožemi STEICOflex 036 tak vytvoříte optimální ochranu před horkem v létě a příjemné teplo v místnostech v zimě. Rohože STEICOflex 036 však ne-
disponují jen nízkou tepelnou vodivostí, ale díky své

objemové hmotnosti cca 60 kg/m³ a vynikající hodnotě

$c = 2\,100 \text{ J/kgK}$ i obzvláště vysokou schopností akumulovat teplo. Tato kombinace chrání Vaše místnosti před přehřátím v létě, a Vy si tak i v těch nejparnějších dnech můžete dopřát zotavující spánek v chladných místnostech.

$c = 2.100 \text{ J/kgK}$

Obzvláště vysoká schopnost akumulovat teplo

Inteligentní regulace vlhkosti

Stejně jako všechny izolační materiály STEICO jsou i rohože STEICOflex 036 obzvláště difúzně otevřené a zároveň mají schopnost pohlcovat vlhkost. Dřevovláknité izolační materiály STEICO tak přispívají nejen k regulaci vlhkosti, ale

zabraňují i vzniku kondenzátu. Celá konstrukce je tak vysoce odolná proti poškození vlhkem – tepelně izolační vlastnosti rohoží STEICOflex 036 přitom nejsou dočasnou změnou vlhkosti ovlivněny.

Ochrana před hlukem



Ať už jako vnější nebo vnitřní izolace – rohože STEICOflex 036 výborně tlumí hluk. Díky vynikajícímu upínacímu účinku a optimálnímu přizpůsobení navazujícím stavebním částem je tak trvale zabráněno

přenosu zvuku netěsnými místy. **Tip:** pro použití v oblasti prostorové akustiky jsou na vyžádání k dispozici hodnoty zvukové pohltivosti.

Štíhlé konstrukce a efektivnější sanace

Nízká tepelná vodivost je zárukou štíhlých střešních a stěnových konstrukcí. Při sanaci naopak nízká tepelná vodivost umožňuje využít stávající izolační možnosti ještě efektivněji.



Vynikající upínací účinek a odolnost proti sesedání

Rohože STEICOflex 036 se vyznačují vynikajícím upínacím účinkem při současně vysoké tvarové stálosti. Tyto vlastnosti se projeví již při zpracování: přířezy bezpečně drží v příčkách a trvale si zachovávají svůj tvar.



Podrobné informace ke zpracování najdete na internetových stránkách: www.steico.com/download/technik-verarbeitung/





Dodávky STEICOflex 036

STEICOflex 036 (obdélníky)

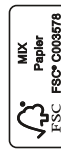
Tloušťka [mm]	Formát [mm]	Hmotnost/m ² [kg]	Kusů v balíku	Balíků na paletě	Plocha/paleta [m ²]	Hmotnost/paleta. [kg]
30	1.220*575*	1,80	16	10	112,2	cca 288
40	1.220*575	2,40	10	12	84,2	cca 227
50	1.220*575	3,00	9	10	63,1	cca 215
60	1.220*575	3,60	8	10	56,1	cca 227
80	1.220*575	4,80	6	10	42,1	cca 227
100	1.220*575	6,00	4	12	33,7	cca 227
120	1.220*575	7,20	4	10	28,1	cca 227
140	1.220*575	8,40	4	8	22,4	cca 214
160	1.220*575	9,60	3	10	21,0	cca 227
180	1.220*575	10,80	3	8	16,8	cca 207
200	1.220*575	12,00	2	12	16,8	cca 227
220	1.220*575	13,20	2	10	14,0	cca 210
240	1.220*575	14,40	2	10	14,0	cca 226

Speciální formáty 550 - 3100 mm na vyžádání. * Nejsou skladem - dodací lhůta na vyžádání.

Technické údaje STEICOflex 036

Výroba a kontrola dle	DIN EN 13171
Označení desek	WF – EN 13171 – T3 – TR1 – AF,5 – MU2
Třída reakce na oheň dle DIN EN 13501-1	E
Jmenovitá hodnota tepelné vodivosti λ_D [W/(m*K)]	0,036
Jmenovitá hodnota tepelného odporu R_D [(m ² *K)/W]	0,80 (30)/1,10(40)/1,35(50)/1,65(60)/2,20(80)/2,75(100)/3,30(120)/3,85(140)/4,40(160)/5,00 (180)/5,55(200)/6,10(220)/6,65(240)
Objemová hmotnost [kg/m ³]	cca 60
Součinitel difuzního odporu vodní páry μ	2
Měrná tepelná kapacita c [J/(kg*K)]	2.100
Odpor proti proudění vzduchu [(kPa*s)/m ²]	≥ 5
Kód odpadu (AVV)	030105/170201, likvidace jako dřevo a materiály na bázi dřeva
Složení	dřevní vlákna, polyolefinová vlákna, síran amonný

Upozornění: Převrácení obal odstraňte až tehdy, když paleta stojí na pevném a rovném podkladu. Balíky s izolačním materiálem skladujte nalezato v přiměřeném počtu vrstev a v suchu.



STEICO
Stavební systém z přírody

Váš STEICO partner

www.steico.com/cz

CZ

STEICO *protect dry*

dřevovláknitá deska pro VKZS

Umweltfreundliche Dämmsysteme
aus natürlicher Holzfaser

NOVINKA:
STEICOsecure Timber
AbZ Z-33.47-1581
STEICOsecure Mineral
AbZ Z-33.43-1582*
ETA-16/0400

DOPORUČENÉ POUŽITÍ

Dřevovláknitá izolační deska
vhodná k omítnutí.



MATERIÁL

Dřevo použité k výrobě desky STEICO*protect dry* pochází z odpovědně obhospodařovaných lesů certifikovaných dle přísných standardů systému FSC® (Forest Stewardship Council®) a PEFC™.

- dřevovláknitá izolační deska vhodná k omítnutí
- ideální pro dřevěné rámové konstrukce, masivní dřevěné stěny a sanaci zdiva
- hospodárné a robustní zpracování systému
- vyráběná suchým procesem, a je tak obzvláště lehká a stabilní
- vynikající tepelně izolační vlastnosti v zimě i v létě
- vodoodpudivá a zároveň difuzně otevřená deska pro robustní konstrukce

DOPORUČENÉ OMÍTKOVÉ SYSTÉMY:

STEICOsecure
omítkový systém pro izolaci fasády STEICO

**BAU
MIT**
baumit.com

Další informace a pokyny pro zpracování najdete v příslušných brožurách nebo na internetových stránkách www.steico.com/cz

VÝROBKY

STEICOprotect H dry
Tloušťka od 40 do 60 mm.
Obzvláště stabilní. Od tloušťky
40 mm vhodná pro foukanou

STEICOprotect M dry
Tloušťka od 60 do 100 mm.
K dispozici také ve velkých
formátech.

STEICOprotect L dry
Tloušťka od 100 do 240 mm.
K dispozici ve velkých formátech
pro výrobu prvků nebo v malých
formátech pro zděné stavby.

SKLADOVÁNÍ/ PŘEPRAVA

Dřevoláknité desky
STEICOprotect dry skladujte
naplocho v suchém prostředí.
Chraňte hrany před poškozením.
Převážní obal odstraňte až tehdy, když
se paleta nachází v suchém prostředí.
Přiložený paletový lístek uschovejte.

Dodržujte předpisy pro
odstraňování prachu.

Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti λ [W/(m*K)]		
Typ H	Typ M	Typ L
0,047	0,044	0,041
Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti dle normy SIA λ [W/(m*K)]		
Typ H	Typ M	Typ L
0,043	0,040	0,037
Požární třída		
BKZ 4.3	BKZ 4.3	BKZ 4.3
Skupina reakce na oheň dle směrnice VKF		
RF3	RF3	RF3



FORUM
HOLZBAU
PREMIUM
PARTNER

Quality
Management
ISO 9001:2015

STEICO
Stavební systém z přírody

DODÁVKY STEICOprotect dry

Hrana: 4x pero a drážka. Ideální pro montáž z prefabrikátů nebo pro dodatečné zateplení při rekonstrukcích

Formát brutto [mm]	Tloušťka [mm]	Typ	ks /paleta	kg/m ²	m ² /paleta	kg /paleta
1.325 * 600	40	H	56	7,20	44,5	cca 360
1.325 * 600	60	H	38	10,80	30,2	cca 350
1.325 * 600	60	M	38	8,40	30,2	cca 281
1.325 * 600	80	M	28	11,20	22,3	cca 270
1.325 * 600	100	M	22	14,00	17,5	cca 261
1.325 * 600	120	M	18	16,80	14,3	cca 260
1.325 * 600	140	M	16	19,60	12,7	cca 269
1.325 * 600	160	M	14	22,40	11,1	cca 269
1.325 * 600 ^a	180	M	12	25,20	9,54	cca 260
1.325 * 600 ^a	200	M	12	28,00	9,54	cca 278

Krycí rozměr: 1.300 * 575 mm; Rozměry palety: cca 1,33 * 1,21 * 1,30 m; **a)** Nejsou skladem – dodací lhůta na vyžádání

Tupá hrana. Speciálně pro panelovou prefabrikaci

Formát [mm]	Tloušťka [mm]	Typ	ks / paleta	kg/m ²	m ² /paleta	kg /paleta
2.800 * 1.250	40	H	28	7,20	98,0	cca 568
2.800 * 1.250	60	H	19	10,80	66,5	cca 620
2.800 * 1.250	60	M	19	8,40	66,5	cca 568
2.800 * 1.250	80	M	14	11,20	49,0	cca 593
2.800 * 1.250	100	M	11	14,00	38,5	cca 575
2.800 * 1.250	120	M	9	16,80	31,5	cca 417
2.800 * 1.250	140	M	8	19,60	28,0	cca 430
2.800 * 1.250	160	M	7	22,40	24,5	cca 430

Rozměry palety: cca 2,60/2,80 * 1,25 * 1,30 m; Nejsou skladem – dodací lhůta na vyžádání

Tupá hrana. Ideální pro montáž z prefabrikátů nebo pro sanace fasád

Formát [mm]	Tloušťka [mm]	Typ	ks / paleta	kg/m ²	m ² /paleta	kg /paleta
1.200 * 400 ^b	100	L	22	11,00	10,6	cca 127
1.200 * 400 ^b	120	L	18	13,20	8,6	cca 122
1.200 * 400	140	L	16	15,40	7,7	cca 126
1.200 * 400	160	L	14	17,60	6,7	cca 124
1.200 * 400	180	L	12	19,80	5,8	cca 120
1.200 * 400 ^b	200	L	12	22,00	5,8	cca 133
1.200 * 400 ^b	220	L	10	24,20	4,8	cca 121
1.200 * 400 ^b	240	L	10	26,40	4,8	cca 131

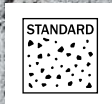
Rozměry palety: cca 1,20 * 0,80 * 1,20 m; **b)** Nejsou skladem – dodací lhůta na vyžádání
Desky STEICOprotect H pro ostění o rozměrech 20 * 1350 * 500 mm

TECHNICKÉ ÚDAJE STEICOprotect dry

Parametry	Typ H	Typ M	Typ L
Označení desek dle DIN EN 13171	WF - EN 13171 - T5 - DS(70,90)3 - CS(10V)200 - TR30 - WS1,0 - MU3	WF - EN 13171 - T5 - DS(70,90)3 - CS(10V)100 - TR20 - WS1,0 - MU3	WF - EN 13171 - T5 - DS(70,90)3 - CS(10V)50 - TR10 - WS1,0 - MU3
Třída reakce na oheň dle DIN EN 13501-1	E		
Jmenovitá hodnota tepelné vodivosti λ_D [W/(m*K)]	0,043	0,040	0,037
Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti λ_B [W/(m*K)]	0,045	0,042	0,039
Objemová hmotnost [kg/m ³]	cca 180	cca 140	cca 110
Součinitel difuzního odporu vodní páry μ	3		
Měrná tepelná kapacita c [J/(kg*K)]	2.100		
Pevnost v tlaku [kPa]	200	100	50
Pevnost v tahu kolmo k rovině desky [kPa]	30	20	10
Mezní rozměry pro pravouhlost dle EN 824	3 mm/m		
Stálost rozměrů	délka $\Delta \epsilon_1$	$\leq 3\%$	
48 h, 70 °C, 90 %	šířka $\Delta \epsilon_2$	$\leq 3\%$	
relativní vlhkost vzduchu	tloušťka $\Delta \epsilon_d$	$\leq 3\%$	
Kód odpadu (AVV)	030105 / 170201		

Váš STEICO partner

www.steico.com/cz



TECHNICKÉ INFORMACE



název	skladebné rozměry (mm)			spotřeba		množství (ks)		hmotnost (kg)			tonáž max. do 24 tun	
	výška	tloušťka	délka	ks/m ²	ks/m ³	vrstva	paleta	ks	paleta	vč. palety	ks palet	ks
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 10	250	100	500	8	80,00	22	88	17,5	1540	1578	15	1320
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 15	250	150	500	8	53,34	14	70	21,5	1505	1543	15	1050
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 20	250	200	500	8	40,00	12	60	25,3	1518	1556	15	900
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 25	250	250	500	8	32,00	10	50	27,4	1370	1408	17	850
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 30	250	300	500	8	26,67	8	40	29,4	1176	1214	19	760
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 40	250	400	500	8	20,00	6	30	32,7	981	1019	23	690
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 50	250	500	400	10	20,00	6	30	33,4	1002	1040	23	690
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 15	200	150	500	10	66,67	10	60	15,0	900	930	24	1440
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 20	200	200	500	10	50,00	8	48	20,0	960	990	24	1152
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 30	200	300	500	10	33,34	6	36	23,0	828	858	26	936
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 40	200	400	500	10	25,00	4	24	26,0	624	654	28	672

Poznámka: Uvedené hodnoty se liší v závislosti na výrobních možnostech jednotlivých závodů BEST, podrobnosti na www.best.cz.

VYSVĚTLIVKY K PIKTOGRAMŮM



Povrch
základní

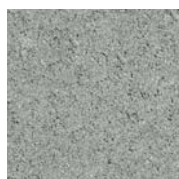
TECHNICKÉ INFORMACE

Jsme držiteli Zlatého certifikátu za kompletní certifikaci dle norem ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, ISO 45001. Naše výrobky jsou vyráběny a kontrolovány podle evropských harmonizovaných norem.

výrobní norma	nejvyšší odchylka od deklarovaných výrobních rozměrů		pevnost v tlaku	ČSN EN 15 435, pevnost bočnic v ohybu	kapilární nasákvavost	mrazuvzdornost ČSN 73 1322
	šířka a délka	výška				
ČSN EN 771-3+A1	+3/-5 mm	+3/-5 mm	≥ 15 MPa	≥ 2 MPa	nejvýše 7 g/m ² s	50 cyklů

spotřeba výplňového betonu	délka/výška										
	500/250	400/250	300/250	250/250	200/250	150/250	100/250	400/200	300/200	200/200	150/200
m ³ betonu / 1 ks	0,0361	0,0351	0,0243	0,0208	0,0134	0,0091	0,0037	0,0274	0,0203	0,0105	0,0071
m ³ betonu / 1 m ²	0,3613	0,2806	0,1940	0,1662	0,1074	0,0727	0,0294	0,2741	0,2026	0,1049	0,0705
m ³ betonu / 1 m ³	0,7226	0,7014	0,6467	0,6650	0,5368	0,4848	0,2944	0,6853	0,6753	0,5245	0,4700

POVRCHOVÉ ÚPRAVY A BARVY



PŘÍRODNÍ

povrch	charakteristika	barva
STANDARD	standardní povrch s přirozenou drsností kameniva, odpovídající pohledové vrstvě betonu	přírodní

OBECNÉ INFORMACE

Univerzální zdicí tvarovky z prostého vibrolisovaného betonu.

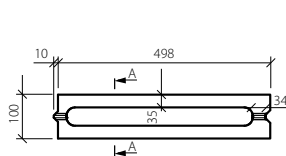
Maximální výška bednění v jednom pracovním cyklu při betonáži jsou 3 vrstvy ztraceného bednění.

Minimální expediční množství je 1 kus. Zboží je loženo na značených paletách BEST (30 kg) nebo BEST velká (38 kg) dle výrobních možností jednotlivých závodů.

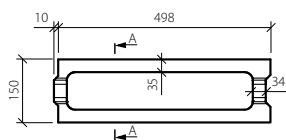
Při realizaci je důležité dodržovat správný postup dle návodu na použití (www.best.cz).



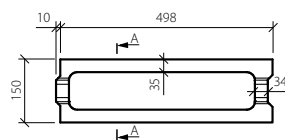
TECHNICKÉ VÝKRESY (mm)



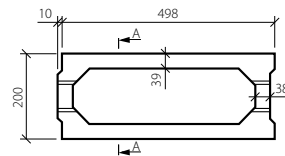
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 10 - půdorys



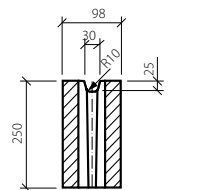
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 15 - půdorys



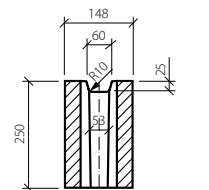
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 15 - půdorys



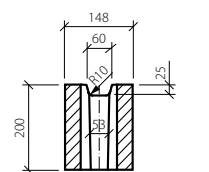
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 20 - půdorys



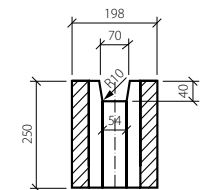
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 10 - řez A-A



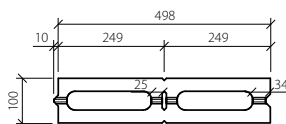
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 15 - řez A-A



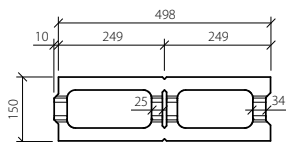
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 15 - řez A-A



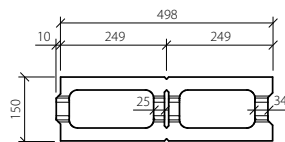
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 20 - řez A-A



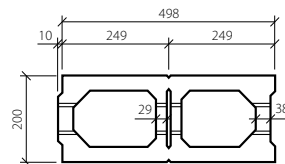
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 10
- připraveno na dělení



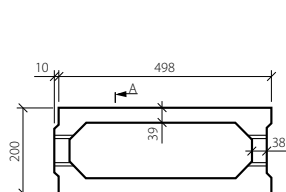
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 15
- připraveno na dělení



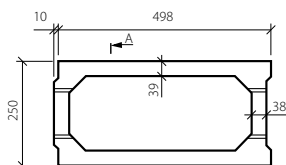
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 15
- připraveno na dělení



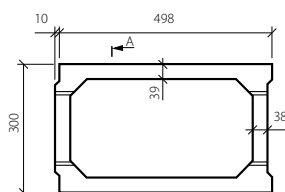
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 20
- připraveno na dělení



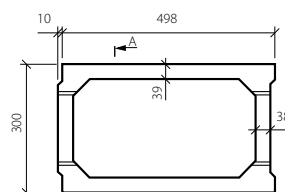
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 20 - půdorys



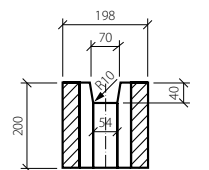
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 25 - půdorys



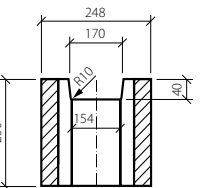
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 30 - půdorys



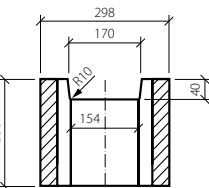
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 30 - půdorys



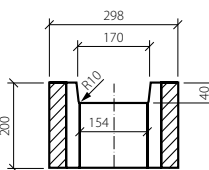
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 20 - řez A-A



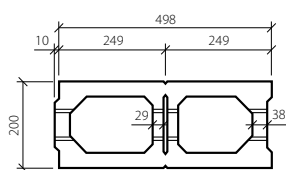
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 25 - řez A-A



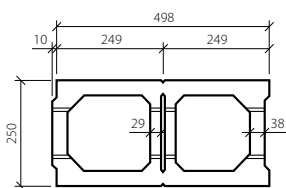
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 30 - řez A-A



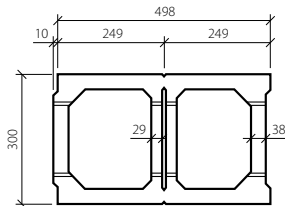
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 30 - řez A-A



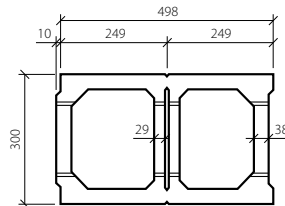
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 20
- připraveno na dělení



BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 25
- připraveno na dělení

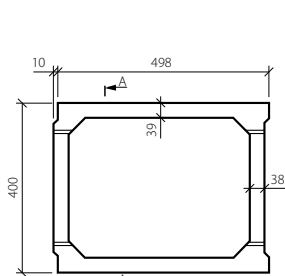


BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 30
- připraveno na dělení

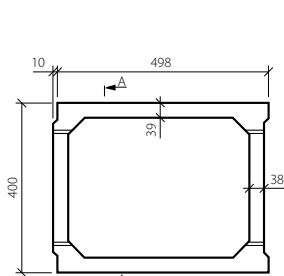


BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 30
- připraveno na dělení

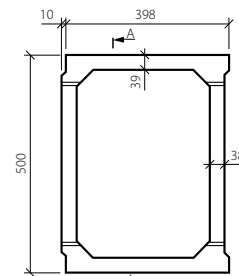
TECHNICKÉ VÝKRESY (mm)



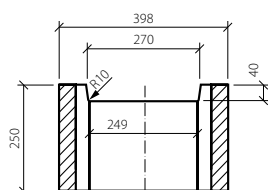
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 40 - půdorys



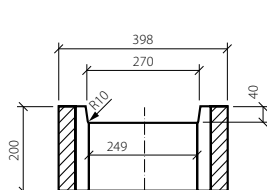
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 40 - půdorys



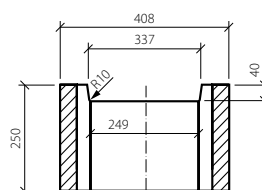
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 50 - půdorys



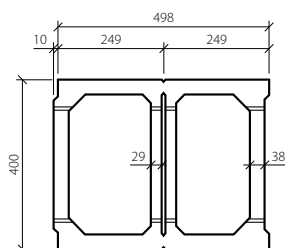
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 40 - řez A-A



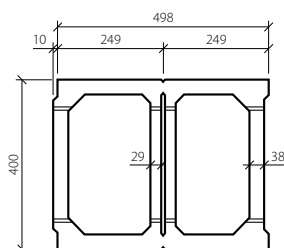
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 40 - řez A-A



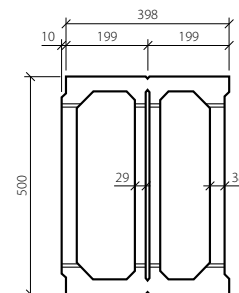
BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 50 - řez A-A



BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 40
- připraveno na dělení



BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 40
- připraveno na dělení



BEST ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 50
- připraveno na dělení

TWIN UD

Dvouzávitový šroub



CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

Dvouzávitové šrouby Twin UD jsou vyrobeny ze zušlechtnuté uhlíkové oceli s povrchovou biologickou ochranou proti korozi Durocoat. Šrouby mají specifický konický tvar.

POUŽITÍ

Šrouby Twin UD jsou určeny do konstrukcí zateplení nad krovem, kde plní nosnou funkci celé konstrukce systému zateplení nad krovem. Šrouby jsou odkloněny od kolmice ke střešní rovině o 30° a slouží jako spojení kontralatí přes tepelnou izolaci do nosných krovů. Podrobný popis použití včetně návrhových parametrů je zobrazen v katalogu šikmých střech. Pro správné dotažení doporučujeme použít montážní nástavec WT-T40/D10.

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Vruty jsou baleny v papírových krabicích v počtu 50 ks. Výrobky nesmí být mechanicky znehodnoceny během transportu, skladují se v suchu.

PŘEDNOSTI

- přizpůsobivá biologická ochrana Durocoat
- vyjimečný konický tvar dříku vrutu
- ekologická a hygienická nezávadnost

ROZMĚRY, IZOLAČNÍ VLASTNOSTI

Označení	Průměr (mm)	Délka (mm)	Balení v krabici (m ²)	Hmotnost (kg)
TWIN UD 7,5 × 210	7,5	210	50	0,059
TWIN UD 7,5 × 270	7,5	270	50	0,076
TWIN UD 7,5 × 300	7,5	300	50	0,084
TWIN UD 7,5 × 330	7,5	330	50	0,092
TWIN UD 7,5 × 360	7,5	360	50	0,101
TWIN UD 7,5 × 400	7,5	400	50	0,112
TWIN UD 7,5 × 440	7,5	440	50	0,124
TWIN UD 7,5 × 480	7,5	480	50	0,137
TWIN UD 7,5 × 520	7,5	520	50	0,151

TECHNICKÉ PARAMETRY

Parametr	Jednotka	Hodnota	Norma
TEPELNÉ VLASTNOSTI			
Pevnost šroubů	MPa	540 - 705	ČSN EN 10263-2
Druh oceli	-	C8C	ČSN EN 10263-2
Barva	-	šedá	-

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- ETA-12/0038

1. 5. 2016 Uvedené informace jsou platné v době vydání technického listu. Výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



Bakalářská práce

Rodinný dům

Family house

Příloha č. 5

Návrh základů

Pomocí programu GEO5 2022

Vedoucí práce: Ing Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracovala: Eliška Luzarová

Datum odevzdání: 15. 5. 2022

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 29.03.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

Parametry zemín

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 67,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 28,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Třída S1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 36,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$



Pouze pro nekomerční využití



Edometrický modul : $E_{oed} = 57,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,78 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 2,67 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 1,00 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $2,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $0,50 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $0,25 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $0,50 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem výkopu = $1,34 \text{ m}^3/\text{m}$
Objem zásypu = $0,42 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Informace o umístění

Kóta povrchu = $237,00 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,00	0,00 .. 3,00	237,00 .. 234,00	Třída G5	
2	3,00	3,00 .. 6,00	234,00 .. 231,00	Třída S3, ulehlá	
3	-	6,00 .. ∞	231,00 .. -	Třída S1, středně ulehlá	



Pouze pro nekomerční využití



2

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	128,12	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	295,94	992,62	29,81	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	309,84	992,62	31,21	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$\varphi_d = 31,173^\circ$
 $c_d = 1,306 \text{ kPa}$
 $Y_{1prum} = 19,500 \text{ kN/m}^3$
 $Y_{2prum} = 18,327 \text{ kN/m}^3$
 $b_{ef} = 0,500 \text{ m}$
 $N_q = 21,048$
 $N_c = 33,138$
 $N_\gamma = 24,258$
 $s_q = 1,129$
 $s_c = 1,136$
 $s_\gamma = 0,925$
 $d_q = 1,000$
 $d_c = 1,000$
 $d_\gamma = 1,000$
 $i_q = 1,000$
 $i_c = 1,000$
 $i_\gamma = 1,000$
 $b_q = 1,000$
 $b_c = 1,000$
 $b_\gamma = 1,000$
 $g_q = 1,000$
 $g_c = 1,000$
 $g_\gamma = 1,000$
 $R_d = 1389,670 \text{ kPa}$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 15,53 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 11,27 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,83 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,55 \text{ m}$



Pouze pro nekomerční využití



Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 992,62$ kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 309,84$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE
Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE
Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 10,58$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 90,01$ kN
Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 29.03.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

Parametry zemín

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 67,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 28,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Třída S1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 36,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$



Pouze pro nekomerční využití



Edometrický modul : $E_{oed} = 57,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,35 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,35 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,50 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 0,50 \text{ m}$
Šířka patky $y = 0,50 \text{ m}$
Tvar sloupu obdélník
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,20 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,20 \text{ m}$
Objem patky = $0,12 \text{ m}^3$
Objem výkopu = $0,34 \text{ m}^3$
Objem zásypu = $0,18 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Informace o umístění

Kóta povrchu = $237,00 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,00	0,00 .. 3,00	237,00 .. 234,00	Třída G5	
2	3,00	3,00 .. 6,00	234,00 .. 231,00	Třída S3, ulehlá	
3	-	6,00 .. ∞	231,00 .. -	Třída S1, středně ulehlá	



Pouze pro nekomerční využití



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	99,74	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	424,74	765,45	55,49	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	433,76	765,45	56,67	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledek

φ _d	=	30,000 °
c _d	=	6,000 kPa
Y _{1prum}	=	19,500 kN/m ³
Y _{2prum}	=	19,500 kN/m ³
b _{ef}	=	0,500 m
N _q	=	18,401
N _c	=	30,140
N _γ	=	20,093
s _q	=	1,500
s _c	=	1,529
s _γ	=	0,700
d _q	=	1,000
d _c	=	1,000
d _γ	=	1,000
i _q	=	1,000
i _c	=	1,000
i _γ	=	1,000
b _q	=	1,000
b _c	=	1,000
b _γ	=	1,000
g _q	=	1,000
g _c	=	1,000
g _γ	=	1,000
R _d	=	1071,635 kPa

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 3,88 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 4,82 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,79 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 2,39 m



Pouze pro nekomerční využití



Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 765,45$ kPa
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 433,76$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE
Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE
Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 2,68$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 59,53$ kN
Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE