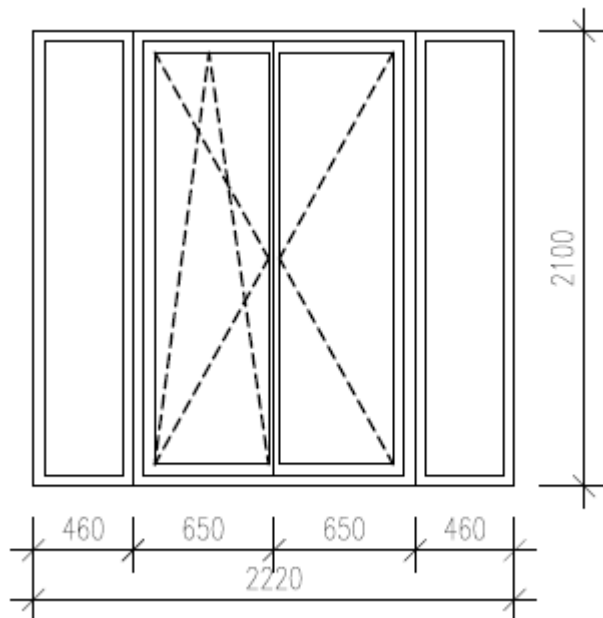


Statika

Objekt A

Statické posouzení – prvek P/3

8 – 20 m



Statika sloupku

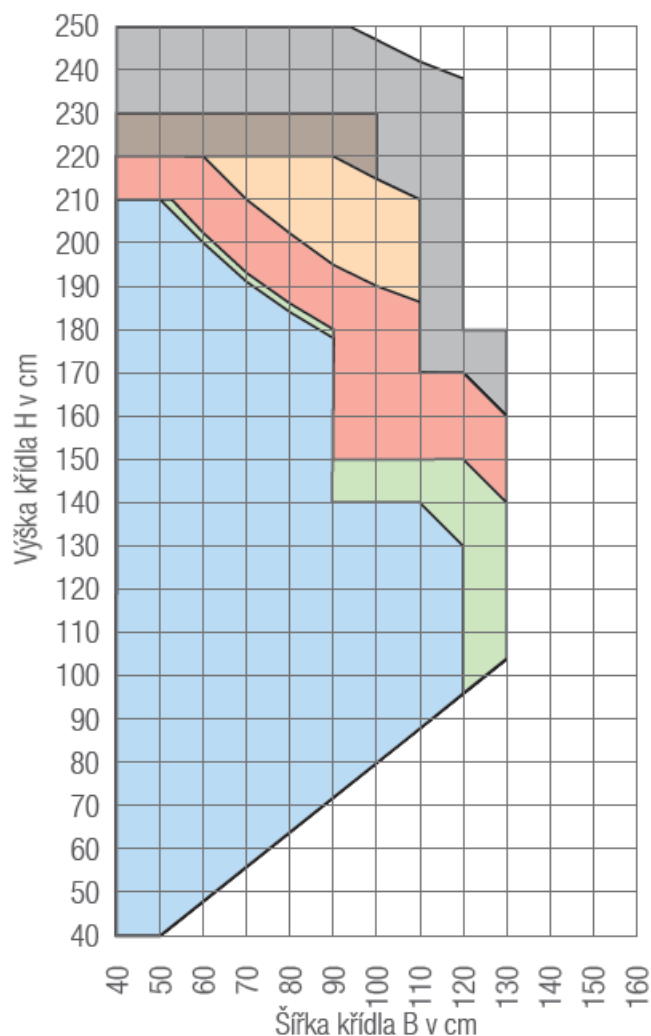
L	délka profilu	210 cm
1920	konstanta	1920
E	modul E	210000 N/mm ²
f	max.přípustné prohnutí L/200	1,05 0,8
w	tlak větru	
	výška budovy 0-8 m	0,0006 N/mm ²
	výška budovy 8-20 m	0,00096 N/mm ²
	výška budovy 20-100 m	0,00132 N/mm ²
B	šířka zatížení (cm)	32,5 cm

Vypočtené $I_x = 5,94 \text{ cm}^4$

Navržený sloupek 124 mm s výztuhou 45 x 50 x 2 č. 357545 má $I_x = 11,1 \text{ cm}^4$ a proto vyhovuje místním podmínkám.

Statika křídla

Pro křídlo o velikosti 628 x 1964 mm platí následující tabulka



	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	28 x 28 x 2 1313130 	42,8 x 28 x 2 1357554 	50 kg
	35 x 28 x 1,5 1244506 		45 kg
	35 x 28 x 1,5 1244516 		50 kg
	41,8 x 28 x 2 1352515 ¹⁾ 		40 kg

	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	30 x 28 x 2 1306617 	42,8 x 28 x 2 1357554 	75 kg
	35 x 28 x 2 1244526 		75 kg
	35 x 28 x 2 1244536 		75 kg
	41 x 28 x 2 1352512 		75 kg

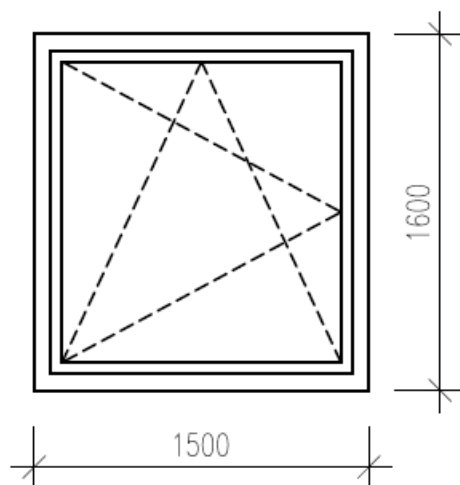
Pro danou velikost křídla je použita výztuha 35 x 28 x 2 č.244526 s $I_x = 3,5 \text{ cm}^4$.

Navržené armování splňuje požadavky pro místní podmínky.

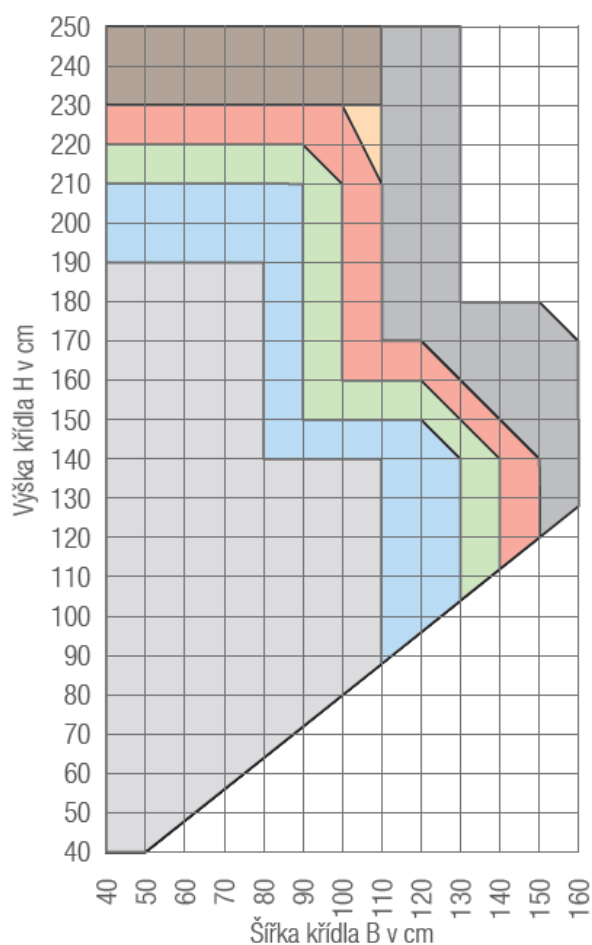
Objekt C

Statické posouzení – prvek P/2

Statika křídla



Pro křídlo o velikosti 1362 x 1462 mm platí následující tabulka



	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	28 x 28 x 2 1313130	42,8 x 28 x 2 1357554	50 kg
	35 x 28 x 1,5 1244506		45 kg
	35 x 28 x 1,5 1244516		50 kg
	41,8 x 28 x 2 1352515 ¹⁾		40 kg

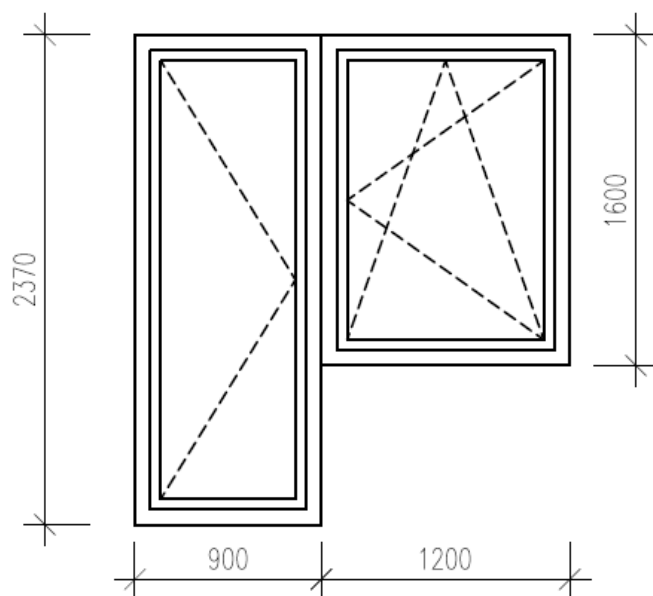
	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	30 x 28 x 2 1306617	42,8 x 28 x 2 1357554	75 kg
	35 x 28 x 2 1244526		75 kg
	35 x 28 x 2 1244536		75 kg
	41 x 28 x 2 1352512		75 kg

Pro danou velikost křídla je použita výztuha 35 x 28 x 2 č.244526 s $I_x = 3,5 \text{ cm}^4$.
Navržené armování splňuje požadavky pro místní podmínky.

Objekt D

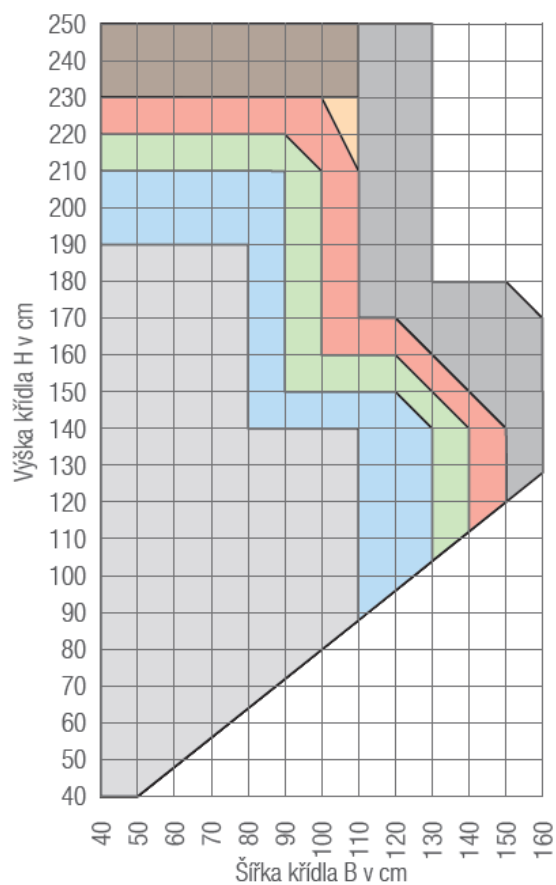
Statické posouzení – prvek P/1

Statika křídla



Statika křídla A

Pro křídlo A o velikosti 824 x 2294 mm platí následující tabulka



	Armování v křídle	Armování v klapačk.křídle	Maximální hmotnost skla
	28 x 28 x 2 1313130	42,8 x 28 x 2 1357554	50 kg
	35 x 28 x 1,5 1244506		45 kg
	35 x 28 x 1,5 1244516		50 kg
	41,8 x 28 x 2 1352515 ¹⁾		40 kg

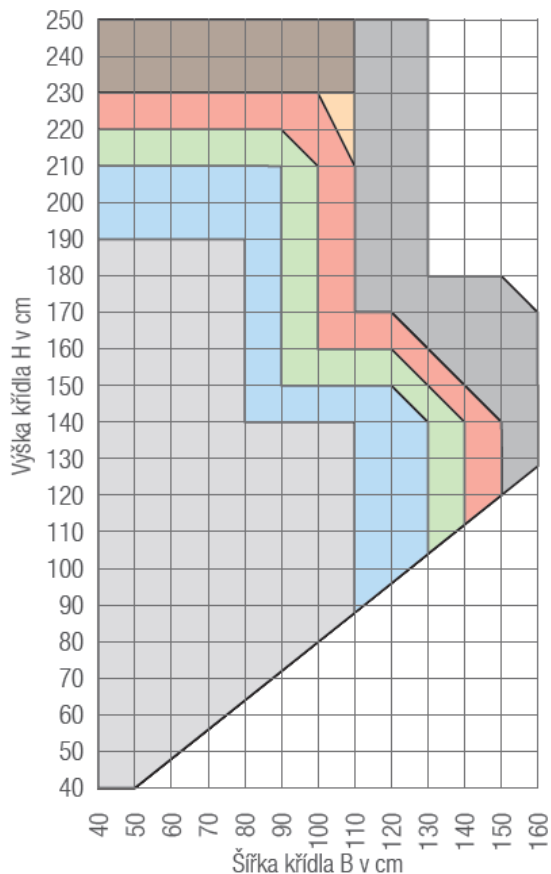
	Armování v křídle	Armování v klapačk.křídle	Maximální hmotnost skla
	30 x 28 x 2 1306617	42,8 x 28 x 2 1357554	75 kg
	35 x 28 x 2 1244526		75 kg
	35 x 28 x 2 1244536		75 kg
	41 x 28 x 2 1352512		75 kg

Pro danou velikost křídla je použita výztuha 35 x 28 x 2 č.244526 s $I_x = 3,5 \text{ cm}^4$.

Navržené armování splňuje požadavky pro místní podmínky.

Statika křídla B

Pro křídlo B o velikosti 1124 x 1524 mm platí následující tabulka



	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	28 x 28 x 2 1313130	42,8 x 28 x 2 1357554	50 kg
	35 x 28 x 1,5 1244506		45 kg
	35 x 28 x 1,5 1244516		50 kg
	41,8 x 28 x 2 1352515 ¹⁾		40 kg

	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	30 x 28 x 2 1306617	42,8 x 28 x 2 1357554	75 kg
	35 x 28 x 2 1244526		75 kg
	35 x 28 x 2 1244536		75 kg
	41 x 28 x 2 1352512		75 kg

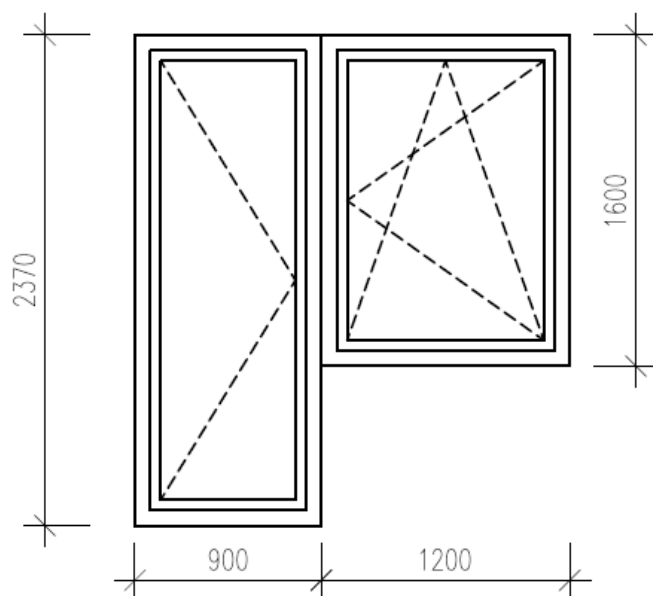
Pro danou velikost křídla je použita výztuha 35 x 28 x 1,5 č.244516 s $I_x = 2,7 \text{ cm}^4$.

Navržené armování splňuje požadavky pro místní podmínky.

Objekt E

Statické posouzení – prvek P/1

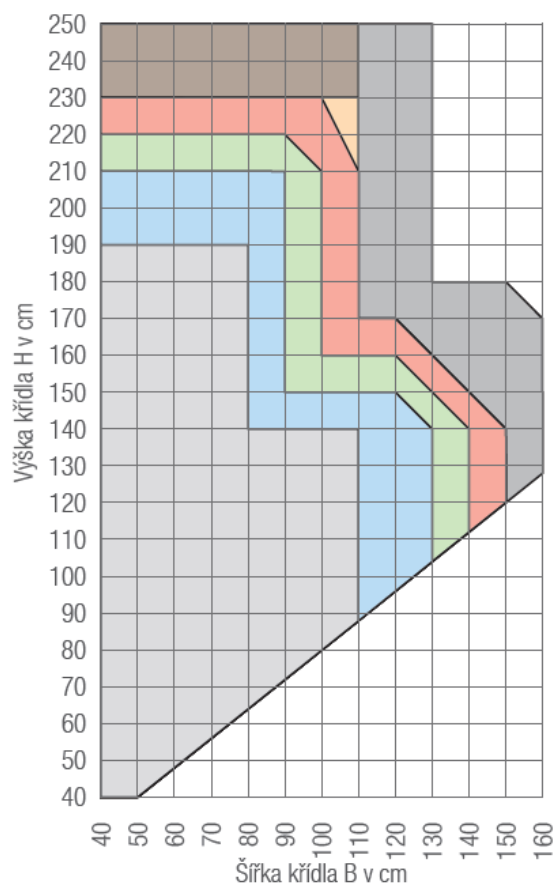
Statika křídla



Statika křídla A

Pro křídlo A o velikosti 824 x 2354 mm platí následující tabulka

	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	28 x 28 x 2 1313130 	42,8 x 28 x 2 1357554	50 kg
	35 x 28 x 1,5 1244506 		45 kg
	35 x 28 x 1,5 1244516 		50 kg
	41,8 x 28 x 2 1352515 ¹⁾ 		40 kg



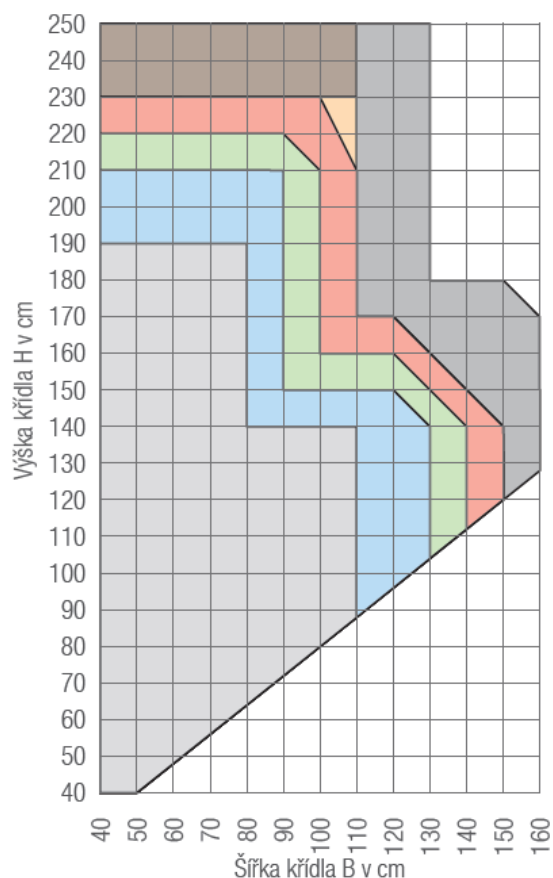
	Armování v křídle	Armování v klapáčk.křídle	Maximální hmotnost skla
	30 x 28 x 2 1306617	42,8 x 28 x 2 1357554	75 kg
	35 x 28 x 2 1244526		75 kg
	35 x 28 x 2 1244536		75 kg
	41 x 28 x 2 1352512		75 kg

Pro danou velikost křídla je použita výztuha 41 x 28 x 2 č.352512 s $I_x = 7,1 \text{ cm}^4$.

Navržené armování splňuje požadavky pro místní podmínky.

Statika křídla B

Pro křídlo B o velikosti 1124 x 1524 mm platí následující tabulka



	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	28 x 28 x 2 1313130	42,8 x 28 x 2 1357554	50 kg
	35 x 28 x 1,5 1244506		45 kg
	35 x 28 x 1,5 1244516		50 kg
	41,8 x 28 x 2 1352515 ¹⁾		40 kg

	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	30 x 28 x 2 1306617	42,8 x 28 x 2 1357554	75 kg
	35 x 28 x 2 1244526		75 kg
	35 x 28 x 2 1244536		75 kg
	41 x 28 x 2 1352512		75 kg

Pro danou velikost křídla je použita výztuž 35 x 28 x 1,5 č.244516 s $I_x = 2,7 \text{ cm}^4$.

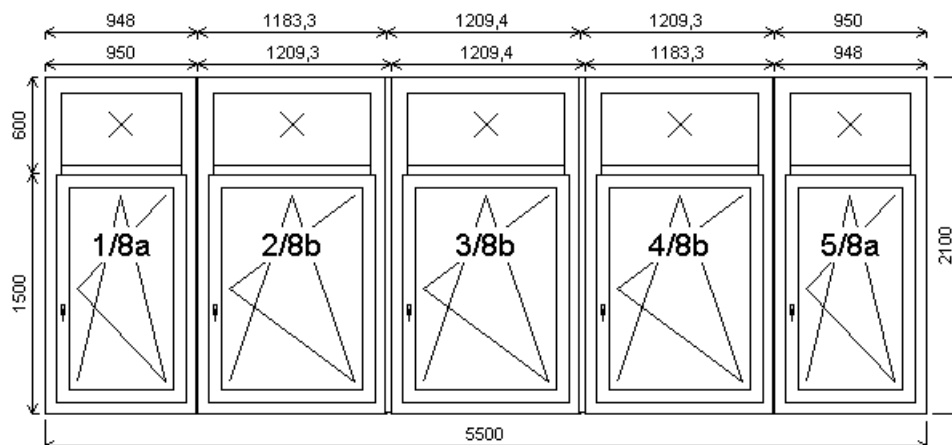
Navržené armování splňuje požadavky pro místní podmínky.

Objekt Q1

Statické posouzení – prvek P/1

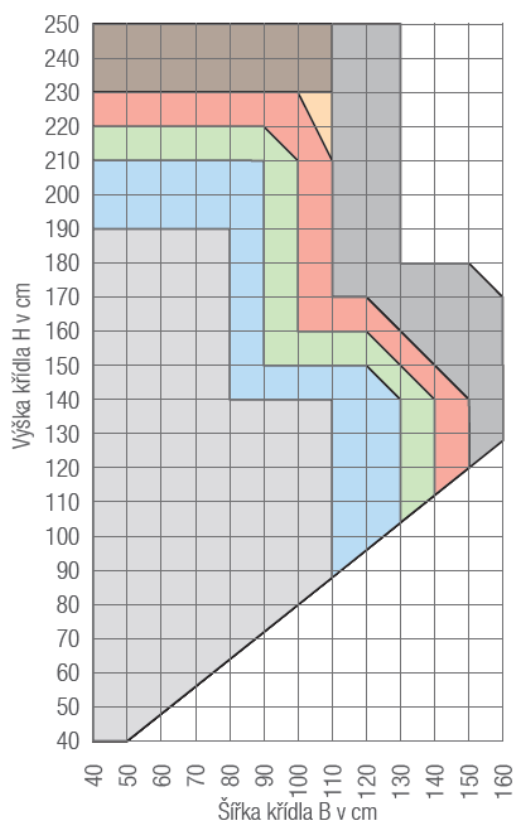
Statika křídla

SULKÓ SYNEGO MD



Statika křídla A

Pro křídlo A o velikosti 1043 x 1417 mm platí následující tabulka



	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	28 x 28 x 2 1313130	42,8 x 28 x 2 1357554	50 kg
	35 x 28 x 1,5 1244506		45 kg
	35 x 28 x 1,5 1244516		50 kg
	41,8 x 28 x 2 1352515 ¹⁾		40 kg

	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	30 x 28 x 2 1306617	42,8 x 28 x 2 1357554	75 kg
	35 x 28 x 2 1244526		75 kg
	35 x 28 x 2 1244536		75 kg
	41 x 28 x 2 1352512		75 kg

Pro danou velikost křídla je použita výztuha 35 x 28 x 1,5 č.244516 s $I_x = 2,7 \text{ cm}^4$.

Navržené armování splňuje požadavky pro místní podmínky.

Statika spoje - H

L	délka profilu	210 cm
1920	konstanta	1920
E	modul E	210000 N/mm ²
f	max.připustné prohnutí L/200	1,05 0,8
w	tlak větru :	
	výška budovy 0-8 m	0,0006 N/mm ²
	výška budovy 8-20 m	0,00096 N/mm ²
	výška budovy 20-100 m	0,00132 N/mm ²
B	šířka zatížení (cm)	60/48 cm

Vypočtené $I_x = 6,62 \text{ cm}^4$

Navržený spoj H s výztuhou 2 x 35 x 6 má $I_x = 9,2 \text{ cm}^4$ a proto vyhovuje místním podmínkám.

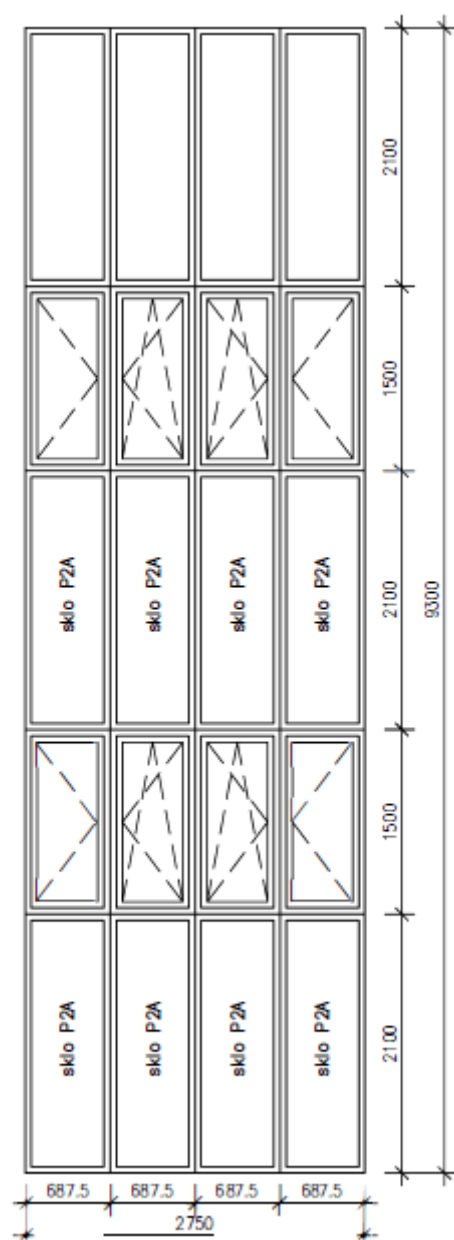
Statika spoje – svislá dilatace

L	délka profilu	210 cm
1920	konstanta	1920
E	modul E	210000 N/mm ²
f	max.připustné prohnutí L/200	1,05 0,8
w	tlak větru :	
	výška budovy 0-8 m	0,0006 N/mm ²
	výška budovy 8-20 m	0,00096 N/mm ²
	výška budovy 20-100 m	0,00132 N/mm ²
B	šířka zatížení (cm)	60 cm

Vypočtené $I_x = 7,22 \text{ cm}^4$

Navržený spoj dilatace má $I_x = 20,1 \text{ cm}^4$ a proto vyhovuje místním podmínkám.

P/8



Statika spoje – vodorovná dilatace

L	délka profilu	275	cm
1920	konstanta	1920	
E	modul E	210000	N/mm ²
f	max.připustné prohnutí L/200	1,375	0,8
w	tlak větru :		
	výška budovy 0-8 m	0,0006	N/mm ²
	výška budovy 8-20 m	0,00096	N/mm ²
	výška budovy 20-100 m	0,00132	N/mm ²
B	šířka zatížení (cm)	75/105	cm

Vypočtené $I_x = 22,95 \text{ cm}^4$

Navržený spoj dilatace má $I_x = 73,6 \text{ cm}^4$ a proto vyhovuje místním podmínkám.

Statika spoje – svislý

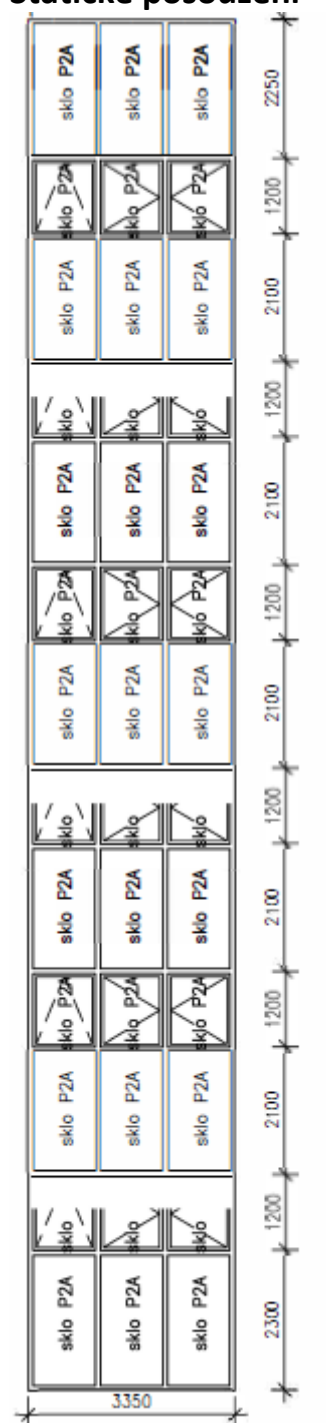
L	délka profilu	210	cm
1920	konstanta	1920	
E	modul E	210000	N/mm ²
f	max.připustné prohnutí L/200	1,05	0,8
w	tlak větru		
	výška budovy 0-8 m	0,0006	N/mm ²
	výška budovy 8-20 m	0,00096	N/mm ²
	výška budovy 20-100 m	0,00132	N/mm ²
B	šířka zatížení (cm)	35	cm

Vypočtené $I_x = 7,38 \text{ cm}^4$

Navržený spoj dilatace má $I_x = 9,2 \text{ cm}^4$ a proto vyhovuje místním podmínkám.

Objekt Q2

Statické posouzení – prvek P/40



Statika spoje – vodorovná dilatace

L	délka profilu	335	cm
1920	<i>konstanta</i>	1920	
E	<i>modul E</i>	210000	N/mm ²
f	<i>max.přípustné prohnutí L/200</i>	1,675	0,8
w	<i>tlak větru</i>		
	<i>výška budovy 0-8 m</i>	0,0006	N/mm ²
	<i>výška budovy 8-20 m</i>	0,00096	N/mm ²
	<i>výška budovy 20-100 m</i>	0,00132	N/mm ²
B	šířka zatížení (cm)	60/105	cm
Vypočtené $I_x = 65,4 \text{ cm}^4$			

Navržený spoj dilatace má $I_x = 73,6 \text{ cm}^4$ a proto vyhovuje místním podmínkám.

Statika spoje – svislý

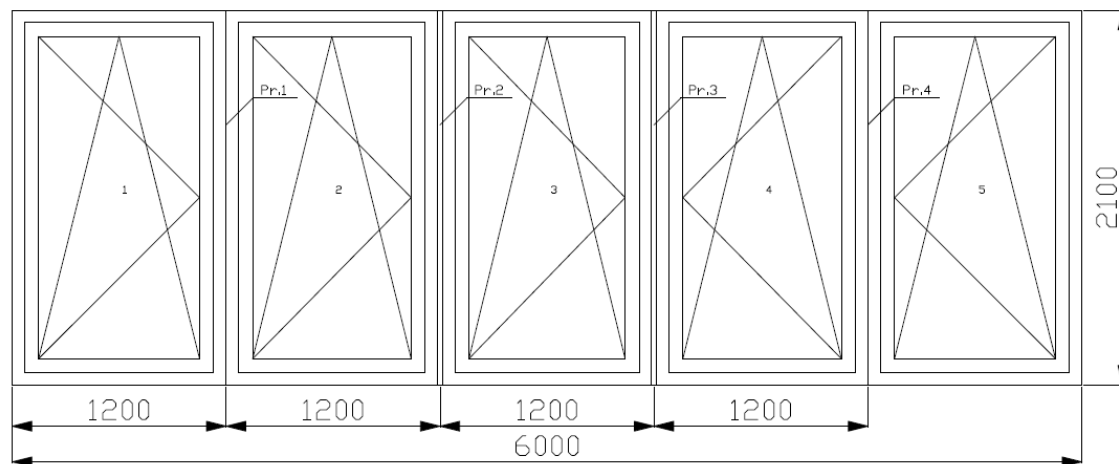
L	délka profilu	210	cm
1920	<i>konstanta</i>	1920	
E	<i>modul E</i>	210000	N/mm ²
f	<i>max.přípustné prohnutí L/200</i>	1,05	0,8
w	<i>tlak větru</i>		
	<i>výška budovy 0-8 m</i>	0,0006	N/mm ²
	<i>výška budovy 8-20 m</i>	0,00096	N/mm ²
	<i>výška budovy 20-100 m</i>	0,00132	N/mm ²
B	šířka zatížení (cm)	35	cm

Vypočtené $I_x = 14,48 \text{ cm}^4$

Navržený spoj dilatace má $I_x = 22,6 \text{ cm}^4$ a proto vyhovuje místním podmínkám.

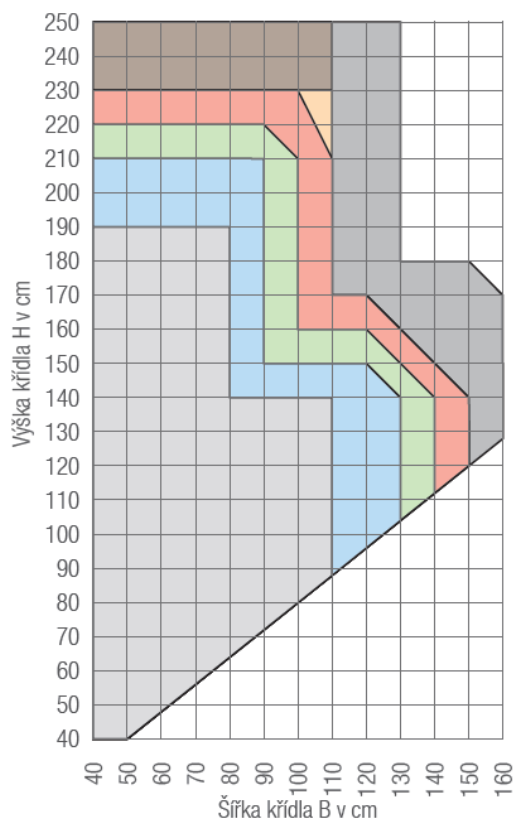
Statické posouzení – prvek P/12

Statika křídla



Statika křídla

Pro křídlo A o velikosti 1062 x 1962 mm platí následující tabulka



	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	28 x 28 x 2 1313130	42,8 x 28 x 2 1357554	50 kg
	35 x 28 x 1,5 1244506		45 kg
	35 x 28 x 1,5 1244516		50 kg
	41,8 x 28 x 2 1352515 ¹⁾		40 kg

	Armování v křídle	Armování v klapáč.křídle	Maximální hmotnost skla
	30 x 28 x 2 1306617	42,8 x 28 x 2 1357554	75 kg
	35 x 28 x 2 1244526		75 kg
	35 x 28 x 2 1244536		75 kg
	41 x 28 x 2 1352512		75 kg

Pro danou velikost křídla je použita výztuha 35 x 28 x 1,5 č.244526 s $I_x = 3,5 \text{ cm}^4$.

Navržené armování splňuje požadavky pro místní podmínky.

Statika spoje – Kupplung (70 mm)

L	délka profilu	210	cm
1920	<i>konstanta</i>	1920	
E	<i>modul E</i>	210000	N/mm ²
f	<i>max.přípustné prohnutí L/200</i>	1,05	0,8
w	<i>tlak větru</i>		
	<i>výška budovy 0-8 m</i>	0,0006	N/mm ²
	<i>výška budovy 8-20 m</i>	0,00096	N/mm ²
	<i>výška budovy 20-100 m</i>	0,00132	N/mm ²
B	šířka zatížení (cm)	60	cm

Vypočtené $I_x = 11,56 \text{ cm}^4$

Navržený spoj s výztuhou 70 x 6 má $I_x = 22,6 \text{ cm}^4$ a proto vyhovuje místním podmínkám.

Statika spoje – svislá dilatace

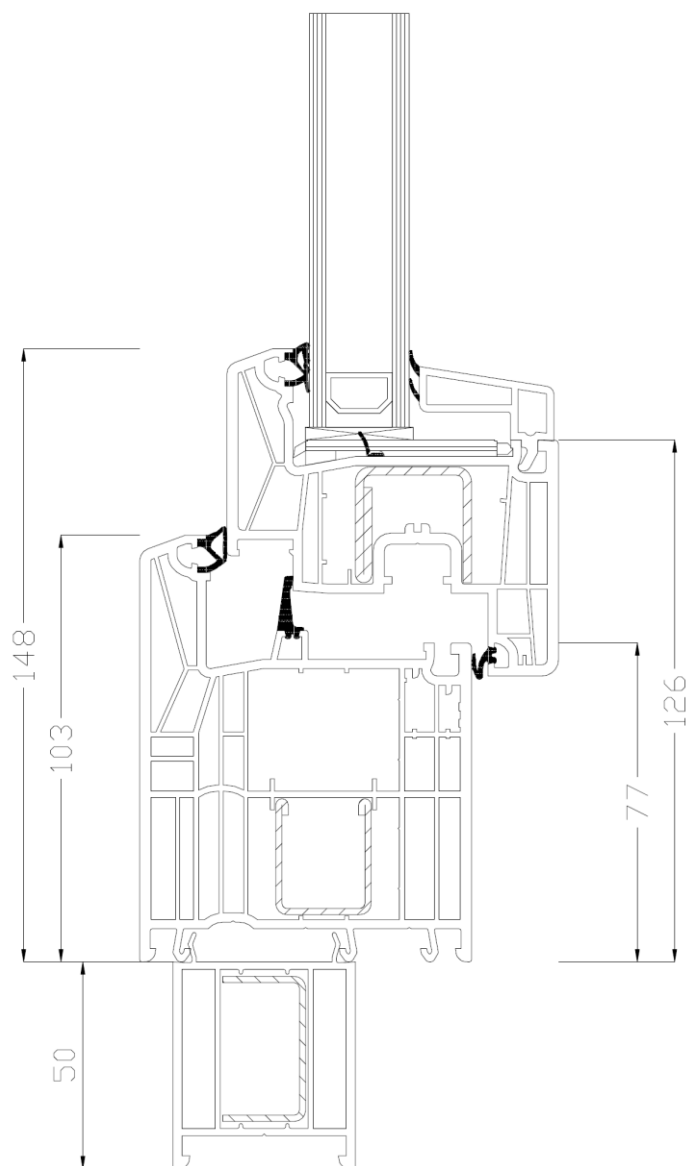
L	délka profilu	210	cm
1920	<i>konstanta</i>	1920	
E	<i>modul E</i>	210000	N/mm ²
f	<i>max.přípustné prohnutí L/200</i>	1,05	0,8
w	<i>tlak větru</i>		
	<i>výška budovy 0-8 m</i>	0,0006	N/mm ²
	<i>výška budovy 8-20 m</i>	0,00096	N/mm ²
	<i>výška budovy 20-100 m</i>	0,00132	N/mm ²
B	šířka zatížení (cm)	60	cm

Vypočtené $I_x = 14,2 \text{ cm}^4$

Navržený spoj dilatace má $I_x = 20,1 \text{ cm}^4$ a proto vyhovuje místním podmínkám.

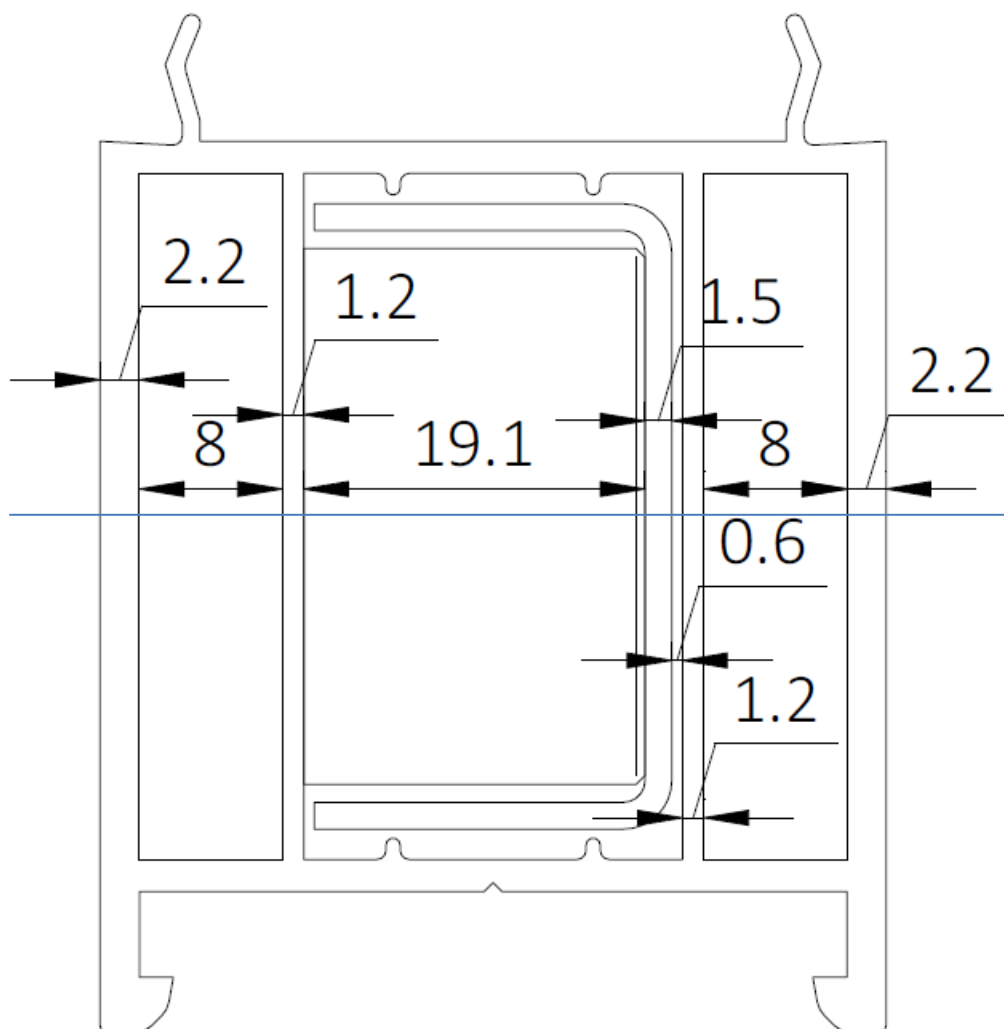
Řezy profilovými systémy

PVC s podkladním profilem 50 mm



Výpočet Uf podkladního profilu

Výpočet Uf byl proveden v ideálním řezu PP v místě s tepelnou izolací



Výpočet Uf

Výpočet se provede dle vzorce

$R = d/\lambda$ kde:
 R = tepelný odpor
 D = tloušťka vrstvy
 Λ = souč. prostupu tepla materiálu

$$U = 1/R_T = 1/(R_i + R - R_e)$$

R_i = tepelný odpor int. otvorových výplní 0,13

R_e = tepelný odpor ext. 0,04

Seznam uvedených materiálů v počítaném průřezu

Název materiálu
PVC
Vzduchová mezera
PE provazec
železo

Tloušťka vrstvy	0,002 2	0,008	0,001 2	0,018 6	0,000 5	0,001 5	0,000 6	0,001 2	0,008	0,002 2
Tepelný odpor R	0,012 941	0,148 148	0,007 059	0,489 474	0,002 941	0,000 03	0,011 111	0,007 059	0,148 148	0,012 941

$$R = 1,009852 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U = 0,99 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Tepelně technické posouzení

Posouzení kritických detailů z hlediska požadavku na splnění teplotního faktoru vnitřního povrchu a minimální povrchové teploty, výpočet lineárního činitele prostupu tepla

Minimální teplotní faktor vnitřního povrchu je stanovený podle normy ČSN EN ISO 10211 a článku 5.1.4 normy ČSN 73 0540-2:2012 včetně bezpečnostní přírážky 5%. Teplotní faktor v daném místě se vypočítá podle vztahu:

$$fR_{si} = \frac{\theta_{si}(x,y) - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

vztahující se na rozdíl teploty mezi vnitřním a vnějším vzduchem, přičemž se bere v úvahu odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce. Čím vyšší je teplotní faktor, tím více se vnitřní povrchová teplota v místě tepelného mostu přibližuje k teplotě vnitřního vzduchu.

Pro modelování těchto detailů byl použit počítačový program Rehau Planning. Tento program umožňuje řešit dvojrozměrné detaily (kouty, rohy atd.) Je založený na matematické metodě konečných prvků. Okrajové podmínky byly použity podle ČSN730540-3:2012 a jsou uvedené vTab1.

Tab. 1: Okrajové podmínky pro výpočet povrchových teplot v detailech

Vnější výpočtová teplota	-15 °C
Teplota vnitřního vzduchu	20,6 °C
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu – stavební kce	0,760
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu – výplně otvorů	0,654
Relativní vlhkost vzduchu v interiéru	50 %

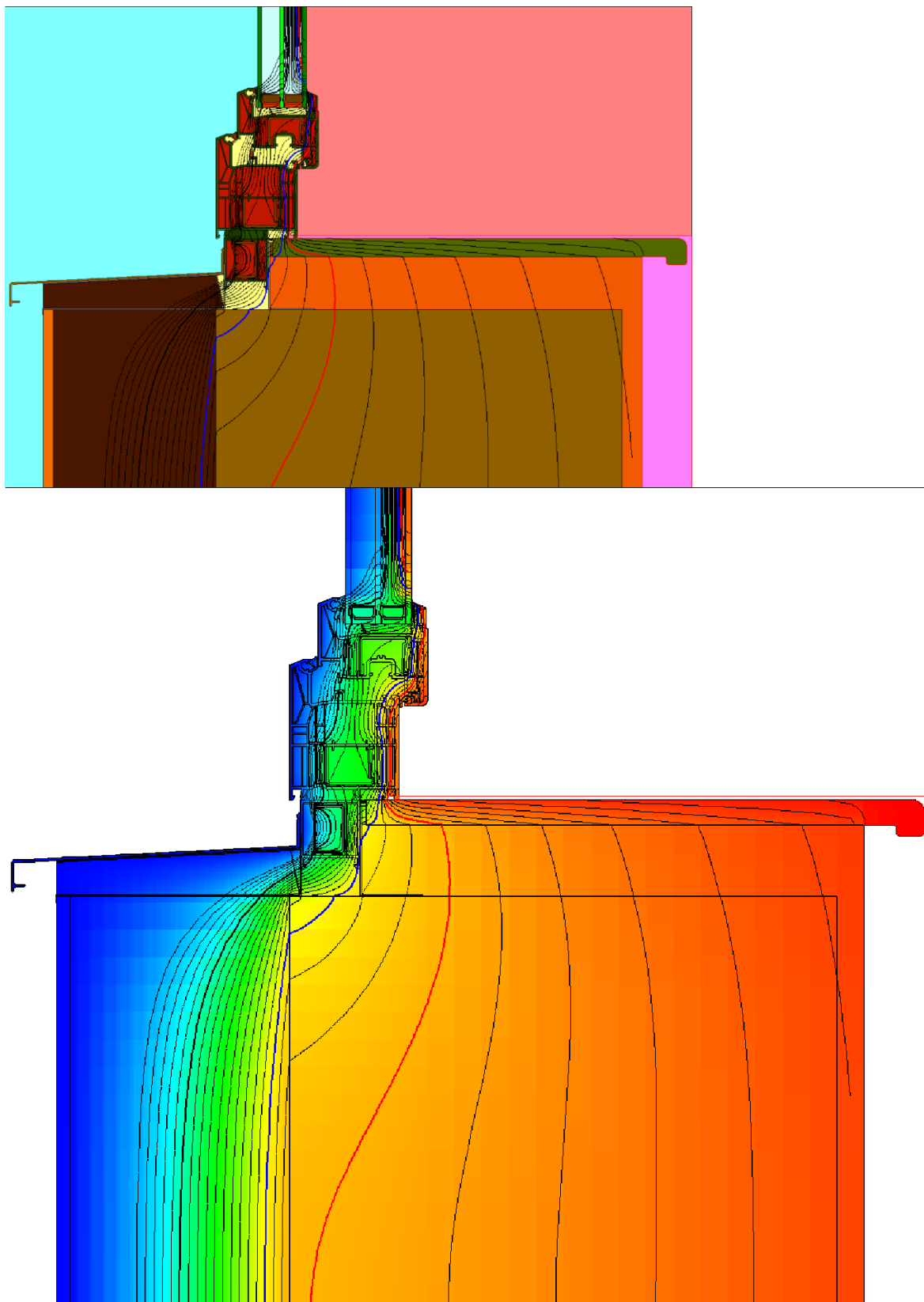
Jednotlivé detaily, geometrie a materiálové složení vycházelo z předloženého projektu. Materiálové parametry potřebné pro výpočet (součinitel tepelné vodivosti) byly převzaty z normy ČSN730540-3 a výrobců materiálů.

Pro ověření stavu detailů byly vybrány charakteristické detaily.

Ve všech detailech je použité plastové okno SULKO Synego MD se zasklením izolačním trojsklem s $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$. Distanční rámeček v zasklení byl použit Chromatec Ultra S ($\Psi_g = 0,038 \text{ W/m} \cdot \text{K}$). Okenní rám a křídlo byly přesně modelované pro použitý okenní profil s materiálovými parametry výrobce.

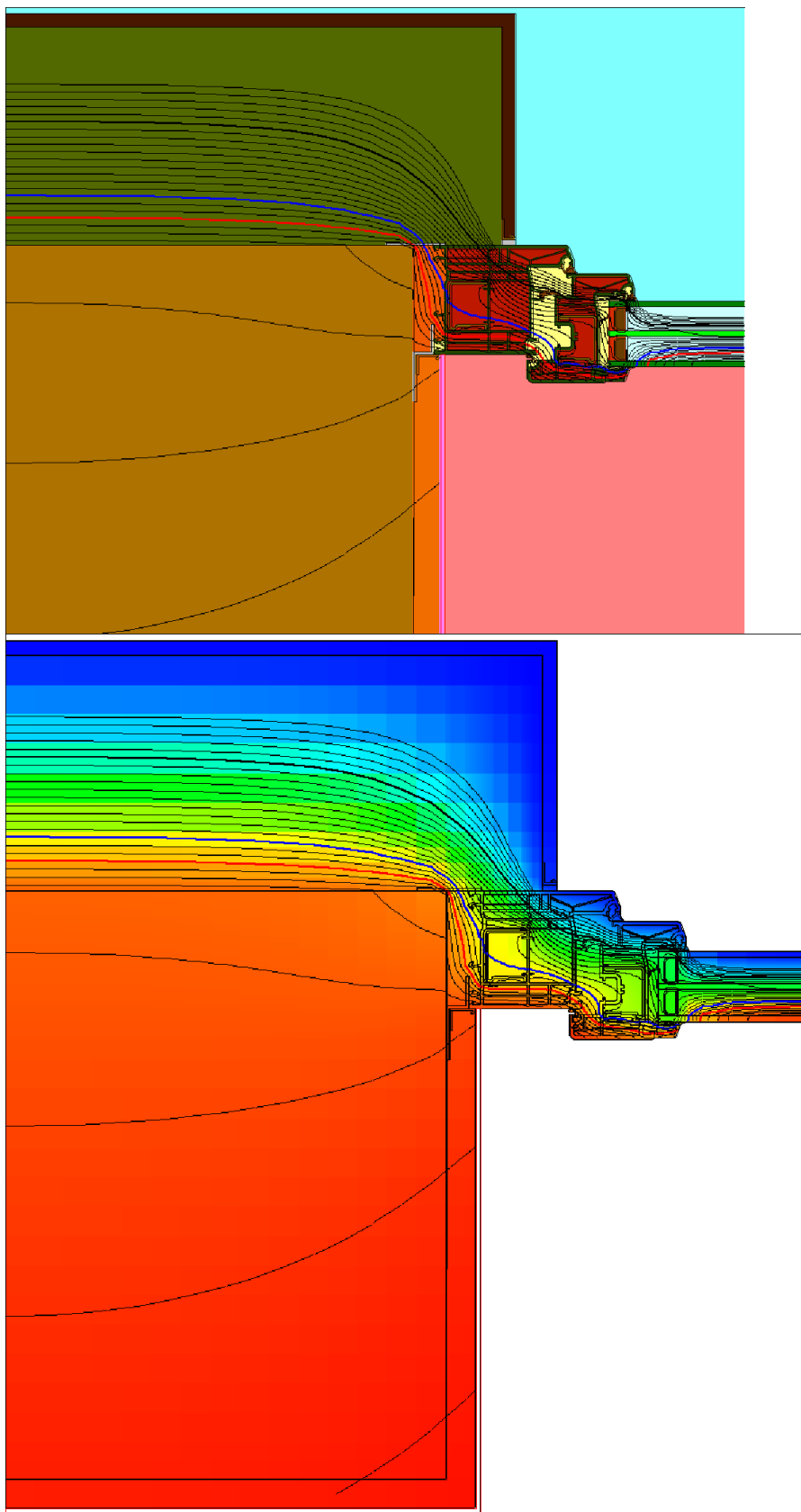
Materiál	$\lambda \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
beton	1,53
Cihla	0,55
Lepidlo	0,990
EPS	0,037
XPS	0,035
Kerdyn	0,043
Omítka VPC	0,990
Vlhký štěrk, zemina	2,300
Těsnící páska	0,300
Plast. Okno	0,170
PUR pěna	0,050
EPDM těsnění	0,250
Železo	58
Vzduchová mezera	
Sklo	1,000
Distanční rámeček	0,320
PVC podložka	0,17
Argon	0,026
Okenní tmel	0,400
Parapet	0,180

Det. parapetní rovina



✓ Navržený detail splňuje normové požadavky

Det. ostění + nadpraží



✓ Navržený detail splňuje normové požadavky