

Mgr. Jakub Formánek
U Skladu 1,
143 00 Praha

Datum: 01/2020
č. zak.: 20190487
Počet vyhotovení: 1

Stanovení součinitele prostupu tepla výklopných střešních dveří Solára o rozměrech 1,02 x 2,8 m a 1,02x3,4 m s celoobvodovým přesahem vnější tabule skla

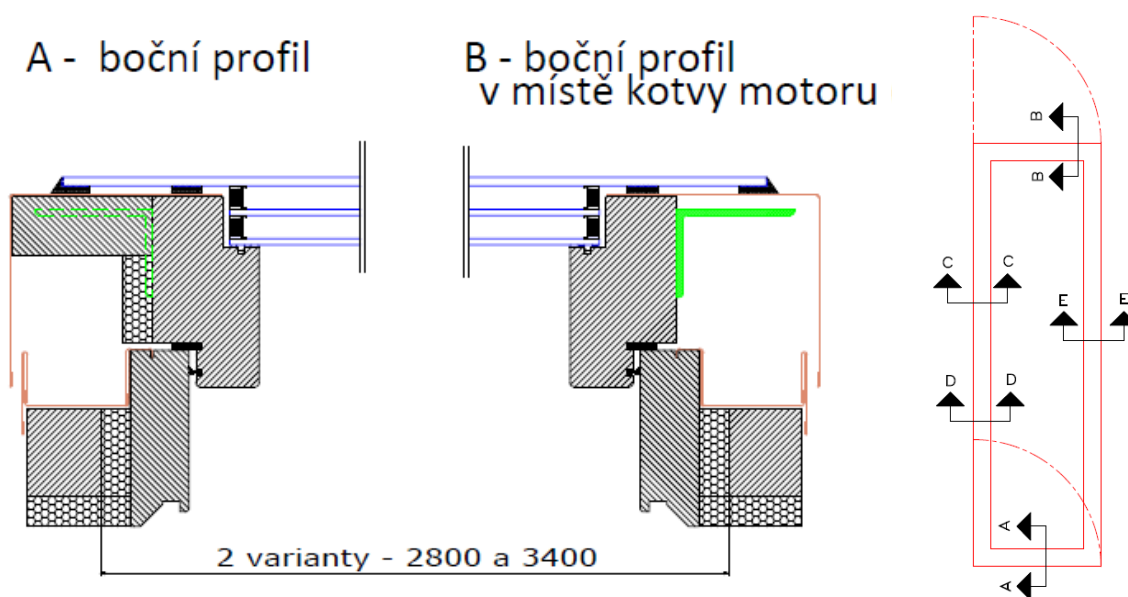
Základní popis

Předmětem výpočtu jsou výklopné střešní dveře vyráběné společností Solára.

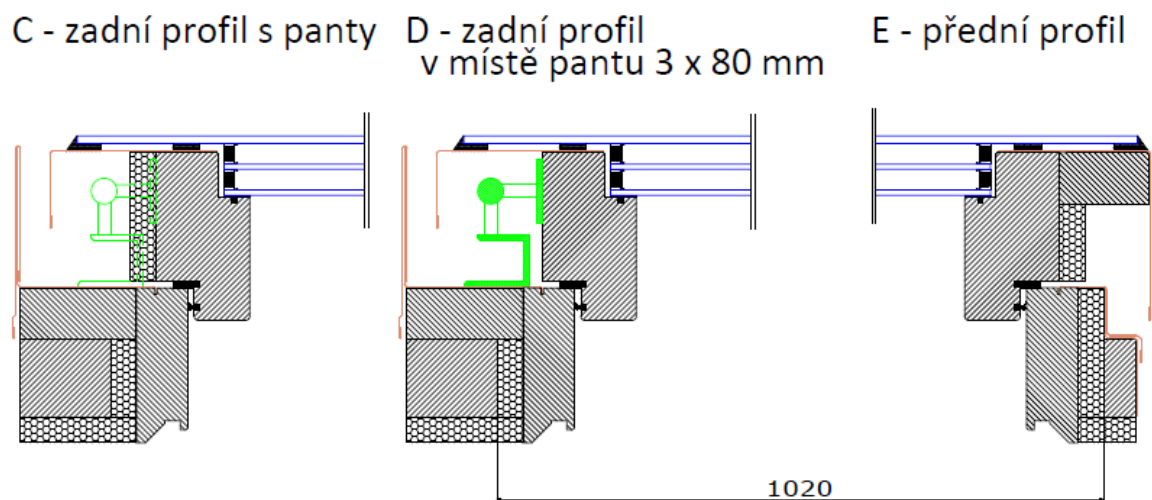
Ve výpočtu byly uvažovány následující parametry:

- Geometrie profilace a způsobu osazení zasklení dle podkladů objednatele.
 - o Hloubka vnitřní části obvodového profilu křídla je 95 mm (vzdálenost mezi vnitřním těsněním pro zasklení a okrajem profilu);
 - o Přesah vnější tabule skla přes rám včetně okrajového profilu po celém obvodu výrobku dveřního křídla;
 - o Celoobvodový izolační límec z XPS tl. 20 mm, lokálně na křídle přerušen pro kotvení pantů a motoru;
 - o Rozměr 1020 x 2800 mm a 1020 x 3400 mm je vztažen k vnějšímu líci izolačního límce z XPS na rámu výrobku;
- Modely výpočtu tepelných toků v dvojrozměrném poli teplot byly provedeny dle ČSN EN ISO 10211 a ČSN EN ISO 10077;
- Izolační trojsklo 6-18-4-18-6 s hodnotou $U_g=0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- Distanční rámeček TGI-M (výpočet metodou TwoBox model dle IFT Rosenheim),
- Tloušťka tmelu za distančním rámečkem 3 mm;

Geometrie profilů výklopných dveří



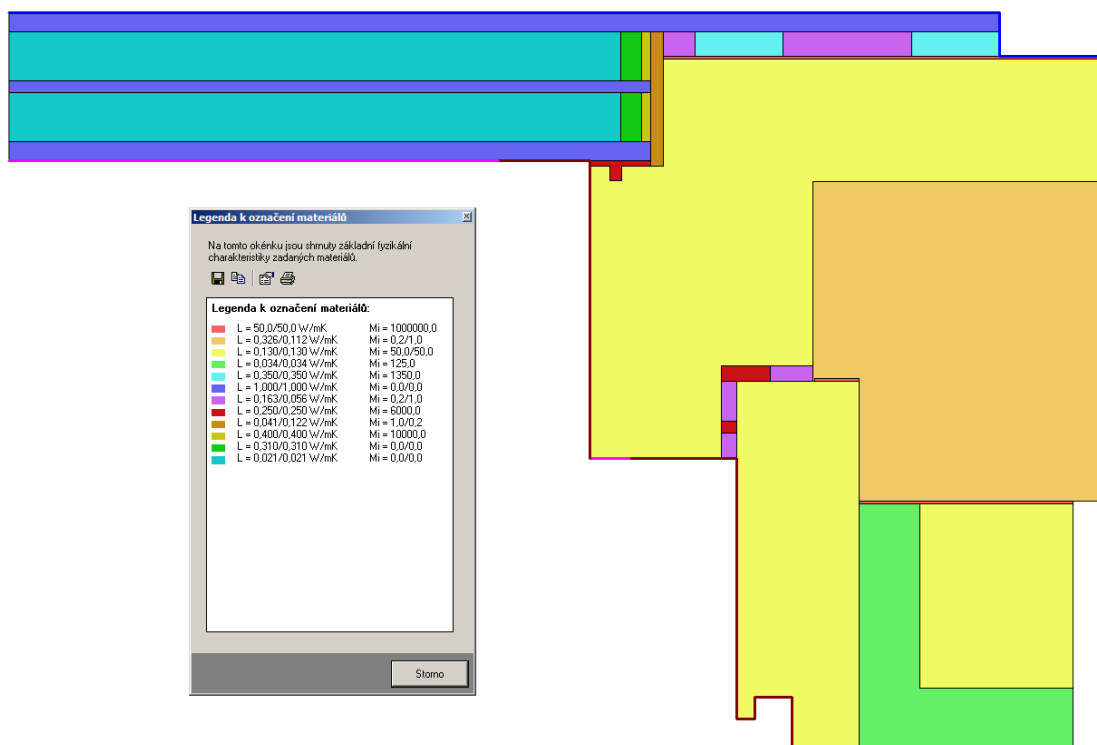
Obr. č. 1 Geometrie detailů A/B



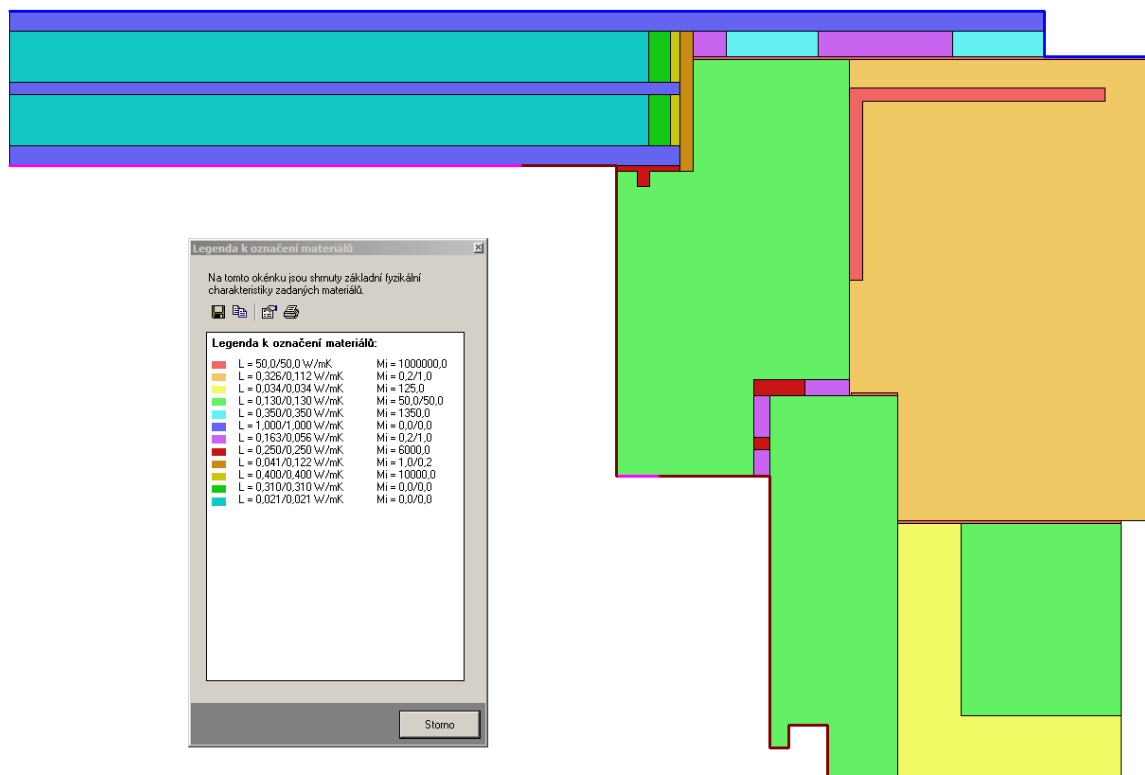
Obr. č. 2 Geometrie detailů C/D/E

Geometrie výpočetních modelů

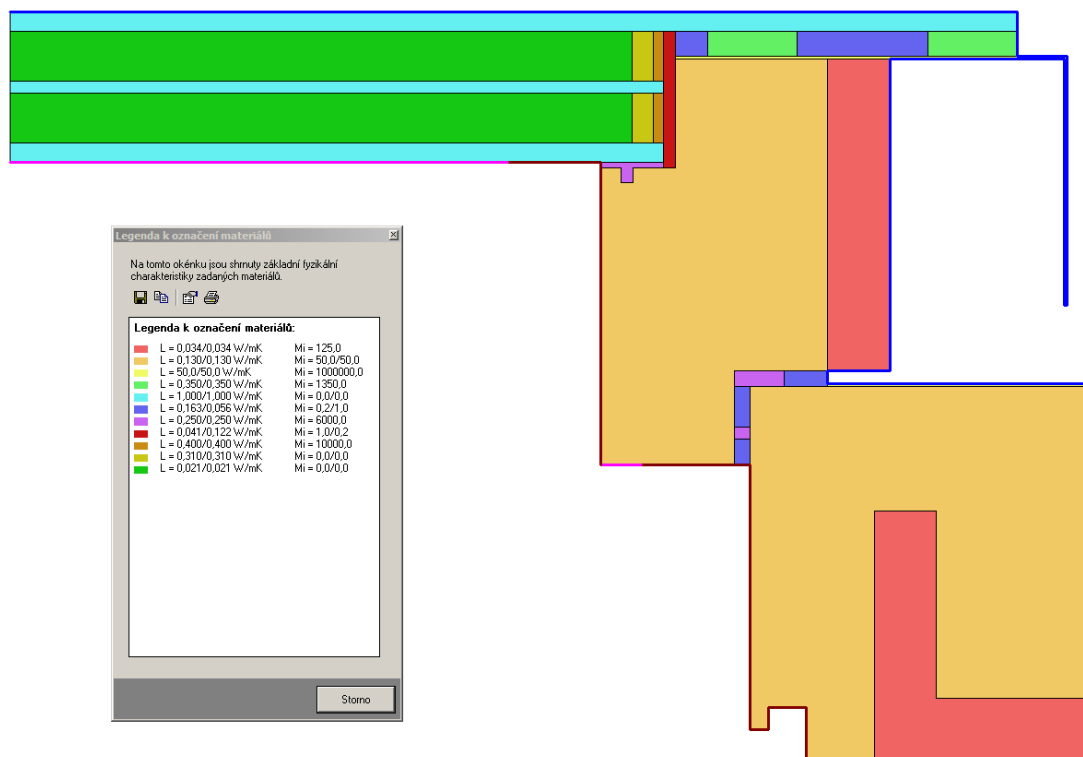
Výpočet tepelných toků v dvojrozměrném poli teplot byl proveden v programu AREA 2017. Schémata geometrie představují následující obrázky:



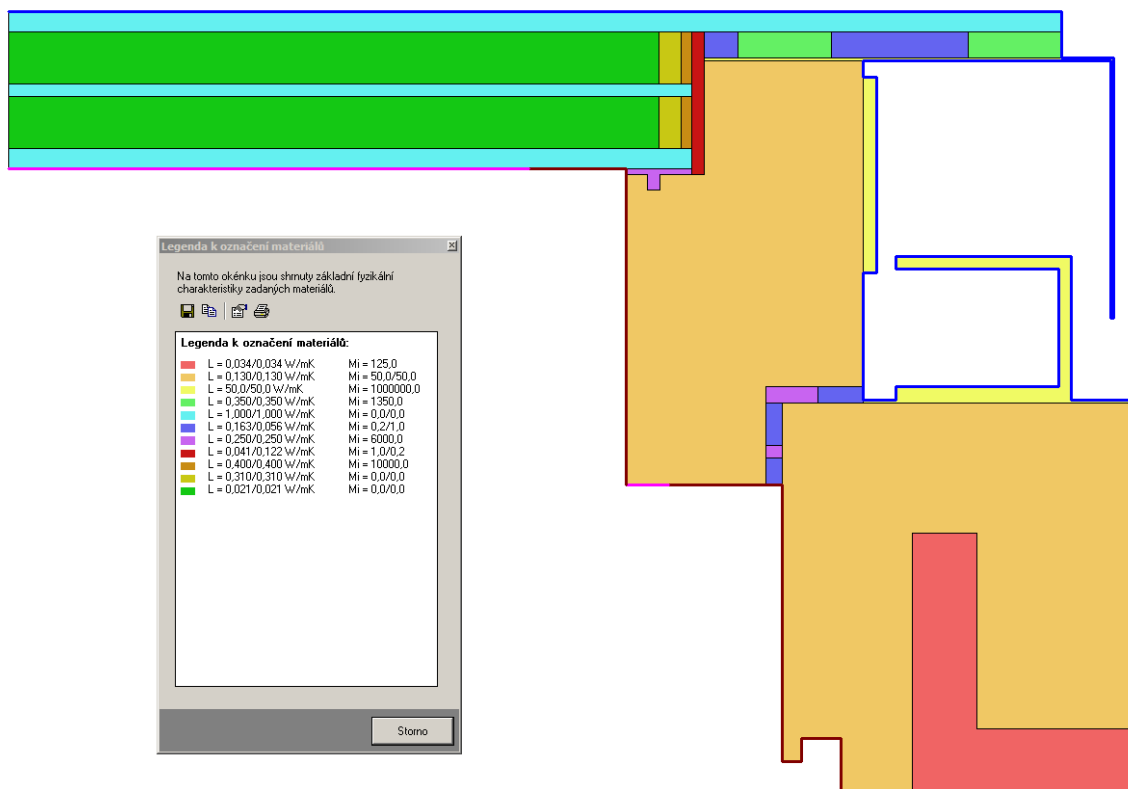
Obr. č. 3 Geometrie modelu DET_A



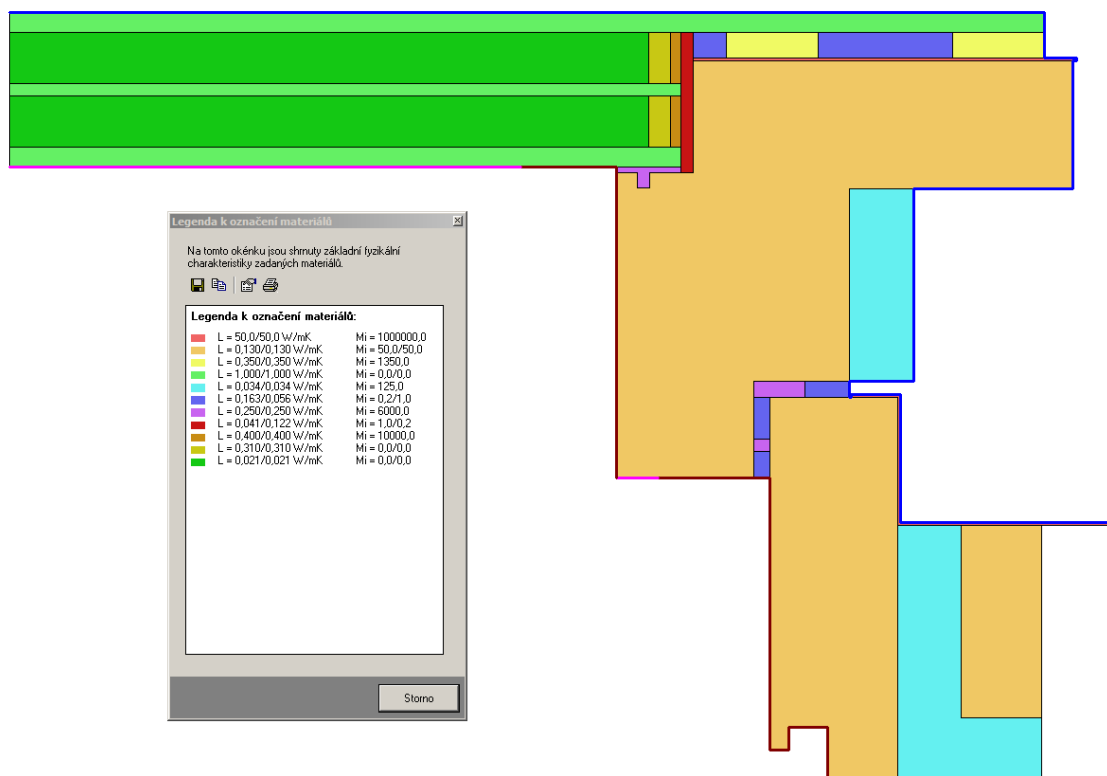
Obr. č. 4 Geometrie modelu DET_B – v místě kotvy motoru dl. 80 mm



Obr. č. 5 Geometrie modelu DET_C



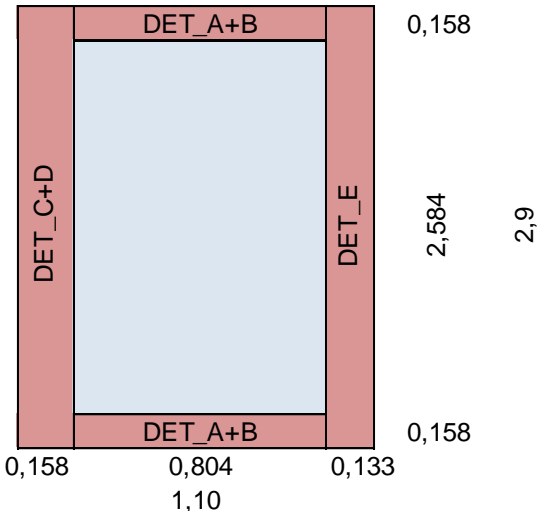
Obr. č. 6 Geometrie modelu DET_D – v místě pantu (dl. 3x80 mm)



Obr. č. 7 Geometrie modelu DET_E – v místě pantu (dl. 3x80 mm)

Výsledky výpočtů

Rozměr dveří 1020 x 2800 mm

Výpočet součinitele prostupu tepla výklopných střešních dveří Solára dle ČSN EN ISO 10077						
izolační trojsklo $U_g=0,5$ W/m ² K (rámeček 18 mm), distanční rámeček TGI-M, kotva motoru 1x80 mm (DET_B), panty 3x80 mm (DET_D), skladebný rozměr 2,8x1,02 m						
Schéma dveří s rozměry v [m]						
						
Plošné konstrukce okna						
Typ.kce		šířka	výška	plocha A	U_g/U_f	ϕ (A*U)
Zasklení	U_g	0,804	2,584	2,078	0,50	1,039
Rám	DET_A	1,448	0,158	0,229	1,38	0,316
Rám	DET_B	0,16	0,158	0,025	1,46	0,037
Rám	DET_C	0,158	2,660	0,420	1,47	0,616
Rám	DET_D	0,158	0,240	0,038	1,62	0,062
Rám	DET_E	0,133	2,900	0,386	2,00	0,771
Celkem plošné konstrukce				3,1755		2,841
Lineární vazby						
Distanční rámeček				délka	ψ	ϕ (I* ψ)
DET_A				1,448	0,039	0,057
DET_B				0,160	0,040	0,006
DET_C				2,344	0,040	0,093
DET_D				0,240	0,042	0,010
DET_E				2,584	0,040	0,103
Celkem vliv distančních rámečků						0,269
Výpočet U_w						
Celkový tepelný tok ($\phi=A_g*U_g+A_f*U_f+\psi*I$)					3,110	W/K
Plocha dveří A					3,1755	m ²
Součinitel prostupu tepla okna $U_w = \phi / A$					0,98	W/m²K

Rozměr dveří 1020 x 3400 mm

Výpočet součinitele prostupu tepla výklopných střešních dveří Solára dle ČSN EN ISO 10077							
izolační trojsklo $U_g=0,5$ W/m ² K (rámeček 18 mm), distanční rámeček TGI-M, kotva motoru 1x80 mm (DET_B), panty 3x80 mm (DET_D), skladebný rozměr 3,4x1,02 m							
Schéma dveří s rozměry v [m]							
Plošné konstrukce okna							
Typ.kce		šířka	výška		plocha A	U_g/U_f	ϕ (A*U)
Zasklení	U_g	0,804	3,184		2,560	0,50	1,280
Rám	DET A	1,448	0,158		0,229	1,38	0,316
Rám	DET B	0,16	0,158		0,025	1,46	0,037
Rám	DET_C	0,158	3,260		0,515	1,47	0,755
Rám	DET_D	0,158	0,240		0,038	1,62	0,062
Rám	DET_E	0,133	3,500		0,466	2,00	0,931
Celkem plošené konstrukce					3,8325		3,381
Lineární vazby							
Distanční rámeček				délka	ψ	ϕ (l* ψ)	
DET_A				1,448	0,039	0,057	
DET_B				0,160	0,040	0,006	
DET_C				2,944	0,040	0,117	
DET_D				0,240	0,042	0,010	
DET_E				3,184	0,040	0,127	
Celkem vliv distančních rámečků							0,317
Výpočet U_w							
Celkový tepelný tok ($\phi=Ag*U_g+Af*U_f+\psi*I$)					3,698	W/K	
Plocha dveří A					3,8325	m ²	
Součinitel prostupu tepla okna $U_w = \phi / A$					0,96	W/m²K	

Stanovení součinitele prostupu tepla rámu U_f a vlivu distančních rámečků

Výpočetními modely ve 2D poli teplot (program AREA) byly stanoveny hodnoty součinitele prostupu tepla rámu a vliv napojení zasklení do rámu. Hodnoty byly stanoveny jako kolmý průmět výrobku (pohledové rozměry).

Výpočet součinitele prostupu tepla rámu U_f	
DET_A	$U_f = \frac{L2D - U_p * b_p}{b_f} = \frac{0,33323 - 0,604 * 0,190}{0,158} = 1,383 \text{ W/m}^2\text{K}$
DET_B	$U_f = \frac{L2D - U_p * b_p}{b_f} = \frac{0,3452 - 0,604 * 0,190}{0,158} = 1,458 \text{ W/m}^2\text{K}$
DET_C	$U_f = \frac{L2D - U_p * b_p}{b_f} = \frac{0,34635 - 0,604 * 0,190}{0,158} = 1,466 \text{ W/m}^2\text{K}$
DET_D	$U_f = \frac{L2D - U_p * b_p}{b_f} = \frac{0,37147 - 0,604 * 0,190}{0,158} = 1,625 \text{ W/m}^2\text{K}$
DET_E	$U_f = \frac{L2D - U_p * b_p}{b_f} = \frac{0,38072 - 0,604 * 0,190}{0,133} = 2,000 \text{ W/m}^2\text{K}$

výpočet vlivu distančního rámečku	
DET_A	$\psi = L2D - U_g * A_f - U_f * A_f = 0,35362 - 0,504 * 0,190 - 1,383 * 0,158 = 0,03939 \text{ W/mK}$
DET_B	$\psi = L2D - U_g * A_f - U_f * A_f = 0,36604 - 0,504 * 0,190 - 1,458 * 0,158 = 0,03984 \text{ W/mK}$
DET_C	$\psi = L2D - U_g * A_f - U_f * A_f = 0,3671 - 0,504 * 0,190 - 1,466 * 0,158 = 0,03975 \text{ W/mK}$
DET_D	$\psi = L2D - U_g * A_f - U_f * A_f = 0,3941 - 0,504 * 0,190 - 1,625 * 0,158 = 0,04163 \text{ W/mK}$
DET_E	$\psi = L2D - U_g * A_f - U_f * A_f = 0,40149 - 0,504 * 0,190 - 2,000 * 0,133 = 0,03977 \text{ W/mK}$

Závěr

Byla stanovena hodnota součinitele prostupu tepla U výklopných střešních dveří Solára s celoobvodovým přesahem vnější tabule skla o rozměrech:

Varianta 1: 1,02 x 2,8 m.

Varianta 2: 1,02 x 3,4 m.

Součinitel prostupu tepla okna je

Varianta 1: $U = 1,06 \text{ W/m}^2\text{K}$

Varianta 2: $U = 1,05 \text{ W/m}^2\text{K}$

Kompletní protokoly z výpočetního programu AREA 2017 jsou uloženy u zpracovatele tohoto dokumentu.

V Praze 27.1.2020

Za společnost A.W.A.L. s.r.o.
Ing. Petr Kapička