



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

BYTOVÝ DŮM

APARTMENT BUILDING

PŘÍLOHA Č. 4

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK BUDOVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Malyjurek

VEDOUCÍ PRÁCE

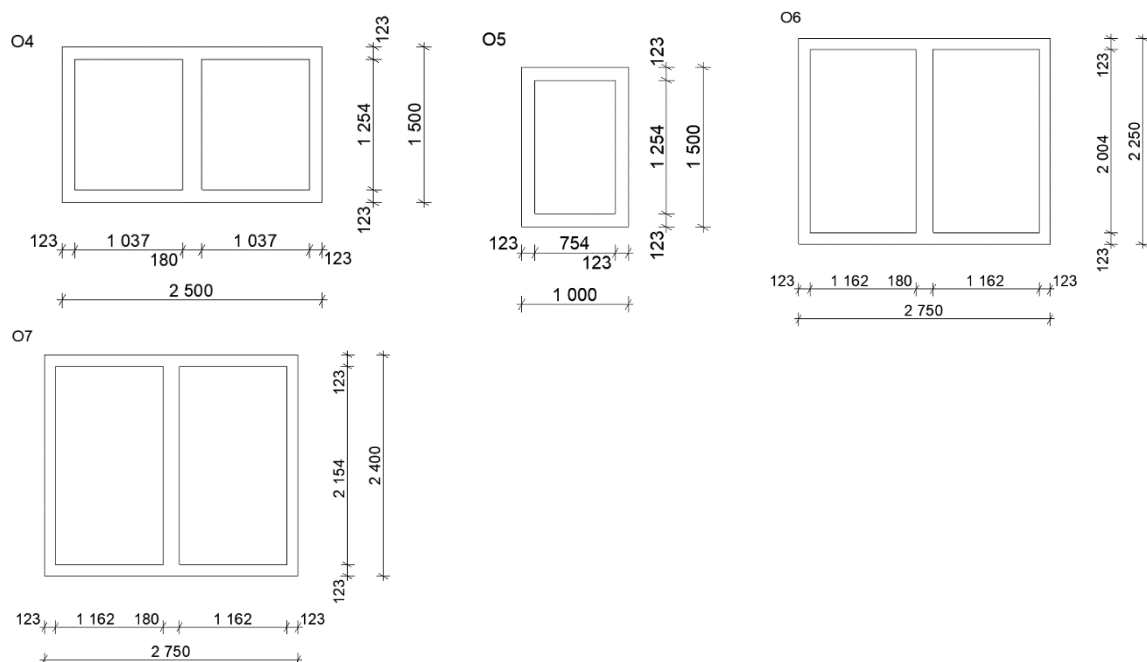
SUPERVISOR

doc. Ing, Miloš Lavický, Ph.D.

BRNO 2021

1. Výpočet oken a dveří

Konstrukce	počet (ks)	b (m)	h (m)	A (m ²)	A _g (m ²)	A _f (m ²)	l _g (m)	U _g (W/m ² K)	Ψ _g (W/mK)	U _w (W/m ² K)
O4	13	2,50	1,50	3,75	2,60	1,15	9,16	0,5	0,87	0,81
O5	12	1,00	1,50	1,50	0,95	0,55	4,00	0,5	0,87	0,85
O6	8	2,75	2,25	6,19	4,66	1,53	12,66	0,5	0,87	0,76
O7	16	2,75	2,40	6,60	5,00	1,60	13,26	0,5	0,87	0,75
D5	6	0,90	1,97	1,77	–	–	–	–	–	2,00



Okenní výplně

Plastová okna od firmy Vekra, barva rámu je uvažována jako bílá. Okenní výplně jsou z izolačního trojskla 4-18-4-18-4, $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Středové těsnění, tepelně kompozitní rámeček, PURENIT podkladní profil okna, $U_f = 0,87 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Hlubší uložení izolačního skla v profilu omezuje vznik kondenzátu.

Dveřní výplně

Dveře do bytových jednotek jsou navrženy jako bezpečnostní proti požární NEXT SD 101, $U = 2,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, materiál dveří je dřevěný masiv.

Střecha

Jednoplášťová plochá střecha. Spádovou vrstvu tvoří polystyren EPS 100 minimální tloušťka 20 mm. Sklon střechy je 3 %. Nejmenší tloušťka izolace je 160 mm.

Obvodový plášť a svislé konstrukce

Obvodový plášť je tvořen z keramických tvárnic Porotherm 30 Profi tl. 300 mm a kontaktním zateplovacím systémem ETICS tl. 200 mm. Vnitřní nosné konstrukce jsou tvořeny z keramických tvárnic Porotherm 30 AKU SYM tl. 300 mm.

2. Výpočet ztrát

1. Celková měrná ztráta prostupem

$$H_T = 543 \text{ W/K}$$

2. Celková ztráta prostupem

$$Q_{Ti} = H_T \cdot (t_{i,m} - t_e) = 543 \cdot (20,6 - (-15)) = 19\,331 \text{ W/K}$$

3. Ztráta větráním (přirozené)

Zjednodušený vzduchový objem budovy

$$V_a = 0,8 \cdot V_b = 0,8 \cdot 2880,45 = 2304,96 \text{ m}^3$$

Číslo výměny vzduchu

$$n = 0,5 \cdot \text{h}^{-1}$$

Objemový tok větracího vzduchu z hygienických požadavků

$$V_{ih} = n \cdot V_a = 0,5 \cdot 2304,96 = 1152,18 \text{ m}^3/\text{h}$$

4. Ztráta větráním

$$Q_{Vi} = 0,34 \cdot V_{ih} \cdot (t_{i,m} - t_e) = 0,34 \cdot 1152,18 \cdot (20,6 - (-15)) = 13\,946 \text{ W}$$

5. Celková předběžná tepelná ztráta budovy

$$Q_i = Q_{Ti} + Q_{Vi} = 19\,331 + 13\,946 = \mathbf{33,28 \text{ kW}}$$

3. Měrná tepelná ztráta a průměrný součinitel prostupu tepla

Konstrukce	Referenční budova				Hodnocená budova			
	A [m ²]	U (požadované) [W/m ² K]	b [-]	H _T [W/K]	A [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H _T [W/K]
Obvodová stěna	803,43	0,3	1,00	241,029	803,43	0,143	1,00	114,89
Vnitřní nosná stěna	194,37	0,75	0,49	71,431	194,37	0,706	0,49	67,24
Podlaha nad 1. S	334,5	0,6	0,49	98,343	334,5	0,367	0,49	60,153
S10 - Plochá střecha	386,52	0,24	1,00	92,7648	386,52	0,212	1,00	81,942
Okno O4	56,25	1,5	1,00	84,375	56,25	0,76	1,00	42,75
Okno O5	18	1,5	1,00	27	18	0,81	1,00	14,58
Okno O6	49,52	1,5	1,00	74,28	49,52	0,73	1,00	36,15
Okno O7	105,6	1,5	1,00	158,4	105,6	0,7	1,00	73,92
Dveře D5	10,638	3,5	0,56	20,8505	10,638	2	0,56	11,915
Celkem	1958,83			868,473	1958,83			503,54
Tepelné vazby ΔU_{TBM} [W/m ² K]	0,02				0,02			
Celková měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	907,649815				542,7169428			
Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em} [W/m ² K] podle 5.3.4 a tab. 5	0,463				0,277			
Klasifikační ukazatel CI	0,598				Třída B - ÚSPORNÁ (dle ČSN 73 0540)			

Tabulka C.1 – Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikační třídy	Kód barvy (CMYK)	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² ·K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI
A	X0X0	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	$\Leftrightarrow 0,5$ $\Leftrightarrow 0,75$ $\Leftrightarrow 1,0$ $\Leftrightarrow 1,5$ $\Leftrightarrow 2,0$ $\Leftrightarrow 2,5$
B	70X0	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	
C	30X0	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	
D	00X0	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	
E	03X0	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	
F	07X0	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	
G	0XX0	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	

Posouzení dle vyhlášky č. 264/2020 Sb.

$U_{em,N} \times f_R$	0,324	\geq	U_{em}	0,277	Klasifikační třída C
$0,7 \times U_{em,N} \times f_R$	0,227	\leq			

Klasifikační třída	Hodnota pro horní hranici klasifikační třídy						Slovní vyjádření klasifikační třídy
	Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	celková dodaná energie	Dílič dodaná energie			U _{em}	
			Teplá voda a úprava vlhkosti	Vytápění a chlazení	Osvětlení vnitřního prostoru budovy a nucené větrání		
A	0,8 x E _R	0,7 x E _R	0,7 x E _R	0,6 x E _R	0,5 x E _R	0,7 x E _R	Mimořádně úsporná
B	1,2 x E _R	0,9 x E _R	0,8 x E _R	0,8 x E _R	0,7 x E _R	0,9 x E _R	Velmi úsporná
C	1,6 x E _R	1,2 x E _R	1 x E _R	U x E _R	0,9 x E _R	1,2 x E _R	Úsporná
D	2,3 x E _R	1,5 x E _R	1,2 x E _R	1,5 x E _R	1,2 x E _R	1,7 x E _R	Méně úsporná
E	3 x E _R	2 x E _R	1,4 x E _R	2 x E _R	1,5 x E _R	2,3 x E _R	Nehospodárná
F	3,7 x E _R	2,5 x E _R	1,6 x E _R	2,5 x E _R	2 x E _R	2,9 x E _R	Velmi nehospodárná
G							Mimořádně nehospodárná

4. Energetický štítek

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY							
Typ budovy, místní označení - Bytový dům					Hodnocení obálky budovy		
Adresa budovy - Jablunkov, p.č. 403/1							
Celková podlahová plocha $A_c = 1546 \text{ m}^2$					stávající	doporučení	
CI	Velmi úsporná						
0,5							
0,75							
1,0							
1,5							
2,0							
2,5							
Mimořádně ne hospodárná							
KLASIFIKACE					B		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T / A$					0,277		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,req}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$					0,463		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}							
CI	0,50	0,75	1,0	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,463	0,438	0,69	0,93	1,16
Platnost štítku do							
Štítek vypracoval				Jméno a příjmení Jakub Malýjurek			