



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

## HOTEL

HOTEL

## P02 – ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavel Šamalík

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Bohuslav Brukner

BRNO 2025

## OBSAH

1	Identifikační údaje budovy.....	3
1.1	Název stavby.....	3
1.2	Místo stavby .....	3
1.3	Předmět posouzení.....	3
1.4	Popis stavby .....	3
2	Účel posouzení .....	3
3	Podklady pro zpracování .....	4
4	Použité právní předpisy a normy.....	4
5	Posouzení .....	5
5.1	Průměrný součinitel prostupu tepla.....	5
5.1.1	Normové požadavky.....	5
5.1.2	Posouzení a výpočet.....	7
6	Použité programy .....	9

# 1 Identifikační údaje budovy

## 1.1 Název stavby

Hotel

## 1.2 Místo stavby

Adresa: Brno [ 582786]

Katastrální území: Veveří [610372]

Parcelní čísla pozemků: 794/1; 794/3; 794/4; 794/5; 794/6; 794/7; 794/8; 794/9; 794/10; 794/11; 794/12; 794/13

## 1.3 Předmět posouzení

Druh: Hotel

Charakter: Novostavba

Účel stavby: Stavba pro přechodné ubytování a stravování

## 1.4 Popis stavby

Novostavba hotelového objektu je moderní monolitická budova s bezprůvlakovým skeletovým konstrukčním systémem, založená na hlubinných základech s vrtanými piloty a základovou deskou z vodostavebního železobetonu. Nosné konstrukce jsou z monolitického železobetonu, včetně sloupů, stěn výtahových šachet a vodorovných stropních desek. Obvodový plášť je tvořen hliníkovým celoskleněným fasádním systémem, částečně doplněným tvarovkami YTONG. Střecha je plochá, jednoplášťová, s možností vegetačního řešení, a je zateplena EPS izolací. Objekt je zateplen kontaktním zateplovacím systémem. Vnitřní konstrukce zahrnují monolitická schodiště a výtahové šachty, s povrchovými úpravami stěn ve společných prostorech štukovou omítkou, betonovou stěrkou, keramickými obklady a dalšími moderními materiály. Podlahy jsou kombinací keramických dlažeb, koberců a betonových povrchů s epoxidovou stěrkou.

# 2 Účel posouzení

Účelem posouzení navrženého objektu z hlediska tepelně technických vlastností je ověřit, zda splňuje požadavky dle Stavebního zákona a vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění pozdějších předpisů.

### **3 Podklady pro zpracování**

- Podkladem pro zpracování je projektová dokumentace
- Podklad z katastru nemovitostí
- Urbanistické a klimatické poměry dané lokality

### **4 Použité právní předpisy a normy**

- Stavební zákon 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů a vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhl. č. 20/2012 Sb.
- ČSN 73 0540-1, 3, 4:2005, ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

## 5 Posouzení

### 5.1 Průměrný součinitel prostupu tepla

#### 5.1.1 Normové požadavky

Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla se provede podle normy ČSN 730540-2 v čl. 5.3.

Hodnocená budova (nebo její ucelená část – zóna) musí mít průměrný součinitel prostupu tepla takový, aby splňoval podmínku:

$$U_{em} \leq U_{em,N}$$

$U_{em}$  - je průměrný součinitel prostupu tepla budovy [ $W/(m^2K)$ ]

$U_{em,N}$  - je požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla budovy nebo dílčí vytápěné zóny [ $W/(m^2K)$ ]

$$U_{em,N} = \frac{\sum U_{n,j} \cdot A_j \cdot b_j}{\sum A_j} + 0,02$$

$A_j$  - je plocha j-té teplosměnné konstrukce v [ $m^2$ ]

$b_j$  - je číselný koeficient tepelné redukce j-té teplosměnné konstrukce

$$U_{em} = \frac{H_T}{A}$$

$A$  - je celková plocha konstrukcí ohraničujících vytápěný objem budovy nebo její části v  $m^2$

$H_T$  - je měrný tepelný tok prostupem tepla budovy nebo její části [ $W/K$ ]

Hodnocená budova se bude posuzovat s budovou virtuální, která bude stejné velikosti, tvaru, prostorového uspořádání, účelu jako naše hodnocená budova ale budou použity konstrukce se součiniteli, které odpovídají normovým požadavkům pro požadované hodnoty.

Požadované a doporučené hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy pro budovy s převažující vnitřní teplotou v intervalu 18-22 °C:

	Požadované hodnoty $U_{em,N,20} [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$	Doporučené hodnoty $[W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$
Obytné budovy	Výsledek výpočtu nejvýše však 0,5	0,75 $\cdot U_{em,N,20}$
Ostatní budovy	Výsledek výpočtu nejvýše však hodnota: Pro objemový faktor tvaru: $A/V \leq 0,2 \quad U_{rq, N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0 \quad U_{rq, N,20} = 0,45$ Pro ostatní hodnoty $A/V \quad U_{rq, N,20} = 0,30 + 0,15/(A/V)$ .	0,75 $\cdot U_{em,N,20}$

A - je celková plocha konstrukcí ohraničujících vytápěný objem budovy nebo její části v m<sup>2</sup>

V - je celkový objem všech místností v m<sup>3</sup>

#### Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy:

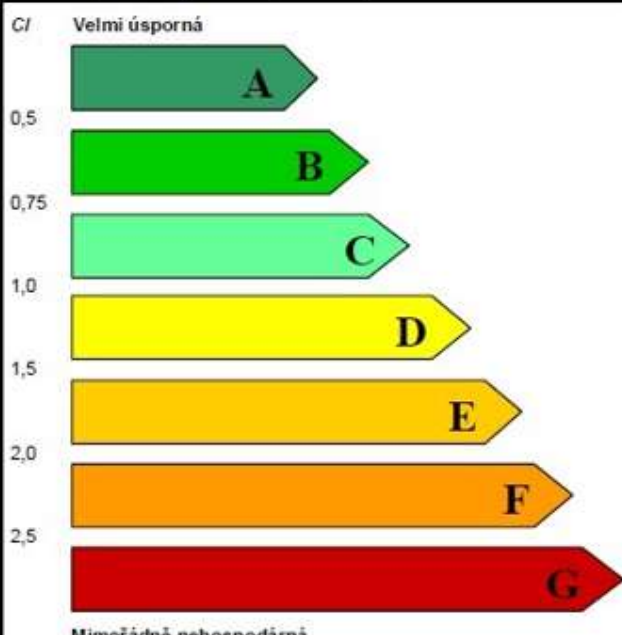
Třídy prostupu tepla obálkou budovy se klasifikují podle tabulky podle požadované normové hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em,rq}$ .

#### Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em} [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,rq}$	Velmi úsporná	0,5
B	$0,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,rq}$	Úsporná	0,75
C	$0,75 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq U_{em,rq}$	Vyhovující	1,0
D	$U_{em,rq} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,rq}$	Nevyhovující	1,5
E	$1,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,rq}$	Nehospodárná	2,0
F	$2,0 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,rq}$	Velmi nehospodárná	2,5
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,rq}$	Mimořádně nehospodárná	

### 5.1.2 Posouzení a výpočet

Tabulka č.1 - Průměrný součinitel prostupu tepla								
Posuzovaná konstrukce	Refrenční budova				Hodnocená budova			
	Aj [m²]	U <sub>emN,20</sub> [W/m²K ]	bj [-]	H <sup>Tref,j</sup> [WK <sup>-1</sup> ]	Aj [m²]	U <sub>em</sub> [W/m²K]	bj [-]	H <sup>Tref,j</sup> [WK <sup>-1</sup> ]
S04 - OBVODOVÁ STĚNA 1NP SOKL	126,1	0,3	0,49	18,54	126,1	0,163	0,49	10,07
S05 - OBVODOVÁ STĚNA 1-9NP	841,1	0,3	1	252,32	841,1	0,174	1	146,34
S09 - VNITŘNÍ NOSNÁ ZATEPLENÁ ŽB STĚNA	1352,5	0,6	0,57	462,54	1352,5	0,23	0,57	177,31
S15 - PODLAHA U SCHODIŠTĚ A VÝTAHŮ 3S	108,1	0,45	0,43	20,92	108,1	0,194	0,43	9,02
S18 - PODLAHA 1NP	1229,3	0,75	1	921,98	1229,3	0,217	1	266,76
S25 - TERASA 2NP	102,9	0,24	1	24,70	102,9	0,175	1	18,01
S26 - TERASA 3NP	105,8	0,24	1	25,39	105,8	0,17	1	17,99
S29 - JEDNOPLÁŠŤOVÁ VEGETAČNÍ PLOCHÁ STŘECHA 2NP	411,5	0,24	1	98,76	411,5	0,169	1	69,54
S30 - JEDNOPLÁŠŤOVÁ VEGETAČNÍ PLOCHÁ STŘECHA 8NP	560,2	0,24	1	134,45	560,2	0,169	1	94,67
S31 - JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘECHA 9NP NEPOCHOZÍ	37,6	0,24	1	9,02	37,6	0,176	1	6,62
OKNA	63,8	1,5	1,15	109,97	63,8	0,92	1,15	67,45
DVEŘE	8,0	1,7	1,15	15,56	8,0	1,1	1,15	10,07
LOP - PRŮSTVITNÁ VÝPLŇ	1810,9	1,28	1	2317,95	1810,9	0,69	1	1249,52
LOP - NEPRŮSTVITNÁ VÝPLŇ	737,2	0,3	1	221,16	737,2	0,69	1	508,67
CELKEM	7494,8	-	-	4633,24	7494,8	-	-	2652,02
TEPELNÉ ZTRÁTY	Σ A * 0,05			374,740	Σ A * 0,05			374,740
CELKOVÁ MĚRNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM				5007,98				3026,76
PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA	U <sub>em,N,20</sub> = 0,668		W/m²K		U <sub>em</sub> = 0,403		W/m²K	
VYHODNOCENÍ	požadavek dle ČSN 73 0540-2: 2011 + Z1: 2012:							
	U <sub>em</sub> ≤ U <sub>em,N,20</sub> <b>VYHOVUJE</b>							
KLASIFIKAČNÍ UKAZATEL CI	0,60438							
KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA OBÁLKY BUDOVY	B							
SLOVNÍ KLASIFIKACE TŘÍDY OBÁLKY BUDOVY	ÚSPORNÁ							

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY							
Typ budovy, místní označení			Hotel		Hodnocení obálky budovy		
Adresa budovy			Brno, Žižkova				
Celková podlahová plocha $A_0 = 11\,417,4\text{ m}^2$					stávající	doporučení	
C/	Velmi úsporná						
	A						
0,5	B						
0,75	C						
1,0	D						
1,5	E						
2,0	F						
2,5	G						
Mimořádně nehospodárná							
KLASIFIKACE					B		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T/A$					0,403		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$					0,668		
Klasifikační ukazatele $C/$ a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$							
$C/$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	
$U_{em}$							
Platnost štítku do 9.12.2029			Datum 9.12.2024				
			Jméno a příjmení Bc. Pavel Šamalík				

Posuzovaná budova splňuje podmínku pro průměrný součinitel prostupu tepla dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov. Stavba spadá do třídy energetické náročnosti B – **VYHOVUJE**



## **6 Použité programy**

- Deksoft – Tepelná technika 1D
- Excel Office
- Word Office

V Brně dne  
09.12.2024  
Bc. Pavel Šamalík