

ATELIER

DEK

DEKPROJEKT s.r.o.
Zakázka číslo: 2022-003169-KH

Odborný posudek

Výpočet tepelné stability v letním období

Základní škola – vestavba podkroví

V Zahradkách 1966/48
Praha 3 - Žižkov
130 00

Vypracovala

Ing. Hana Krátošková

Zpracováno v období

Únor 2022

Číslo zakázky

2022-003169-KH

Verze dokumentu

První vydání

Obsah

1. VŠEOBECNĚ.....	3
1.1 Předmět.....	3
1.2 Úkol.....	3
1.3 Zadavatel.....	3
1.4 Zpracovatel.....	3
1.5 Vypracovala.....	3
1.6 Kontrolovala.....	3
1.7 Zpracováno v období.....	3
2. PODKLADY.....	4
3. SITUACE.....	5
3.1 Popis předmětu posouzení.....	5
3.2 Okrajové podmínky.....	7
3.3 Normové požadavky na konstrukce.....	7
4. VÝPOČET.....	8
4.1 Popis násobnosti výměny vzduchu.....	8
4.2 Popis výplní otvorů.....	8
4.3 Popis zařízení protisluneční ochrany.....	9
4.4 Popis obvodových konstrukcí místností.....	10
4.5 Výsledky výpočtu.....	11
4.5.1 Výsledky výpočtu – dne 21.8.....	11
4.5.2 Výsledky výpočtu – dne 21.6.....	11
5. ZÁVĚR.....	11

1. VŠEOBECNĚ**1.1 Předmět****Základní škola – vestavba podkroví**

V Zahrádkách 1966/48
Praha 3 - Žižkov
130 00

1.2 Úkol**Výpočet tepelné stability v letním období****1.3 Zadavatel****A plus spol. s r.o.**

Vysočanská 568/49,
190 00 Praha 9
IČO: 49705857

kontaktní osoba: Jakub Mík
tel.: + 420 731 448 907
email: aplus@apluscz.eu

1.4 Zpracovatel**DEKPROJEKT s.r.o.**

Tiskařská 10/257
budova TTC
108 00 Praha 10
tel.: +420 234 054 284
fax: +420 234 054 291

IČ: 276 42 411
DIČ: CZ699000797

Bankovní spojení:
Komerční banka Praha 9
35-7899980247/0100

1.5 Vypracovala

Ing. Hana Krátošková

1.6 Kontrolovala

Ing. Veronika Zamazalová

1.7 Zpracováno v období

Únor 2022

2. PODKLADY

- [1] Objednávka č.D2021-055079 ze dne 20.01.2022
- [2] Podklady k objektu dodané objednavatelem A plus spol. s r.o. / Jakub Mík.
- [3] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky,
- [4] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin,
- [5] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody,
- [6] ČSN EN ISO 13786:2018 - Tepelné chování stavebních dílců - Dynamické tepelné charakteristiky - Výpočtové metody
- [7] ČSN EN ISO 10077-1:2019 - Tepelné chování oken, dveří a okenic - Výpočet součinitele prostupu tepla - Část 1: Všeobecně
- [8] ČSN EN 410:2011 - Sklo ve stavebnictví - Stanovení světelných a solárních charakteristik zasklení
- [9] ČSN EN ISO 7730:2006 - Ergonomie tepelného prostředí - Analytické stanovení a interpretace tepelného komfortu pomocí výpočtu ukazatelů PMV a PPD a kritéria místního tepelného komfortu
- [10] ČSN EN ISO 52016-1:2019 - Energetická náročnost budov - Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony - Část 1: Výpočtové postupy

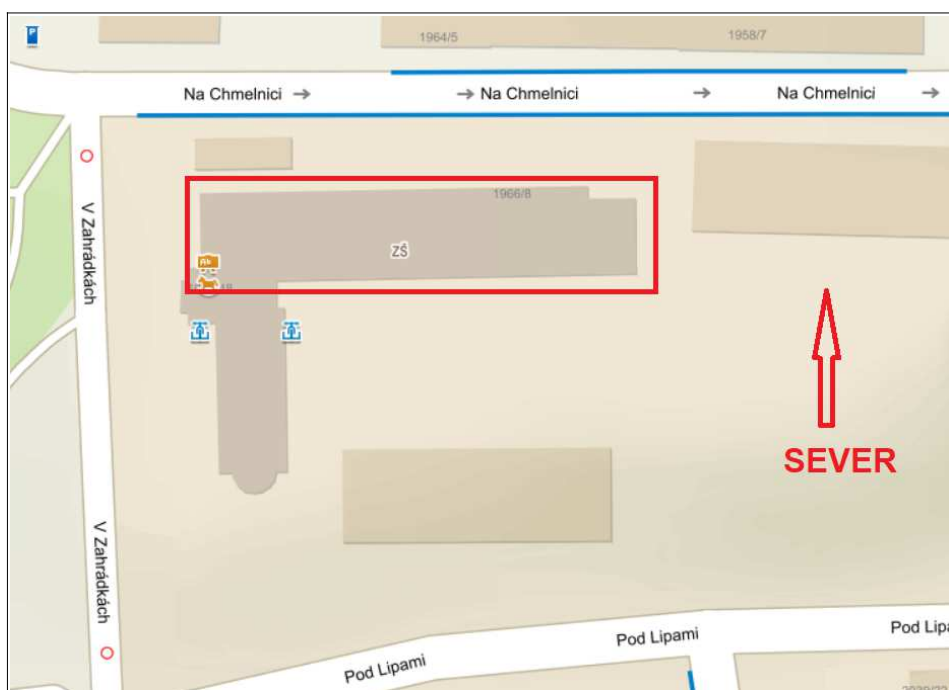
Pozn. Rozumí se předpisy a normy v platném znění.

3. SITUACE

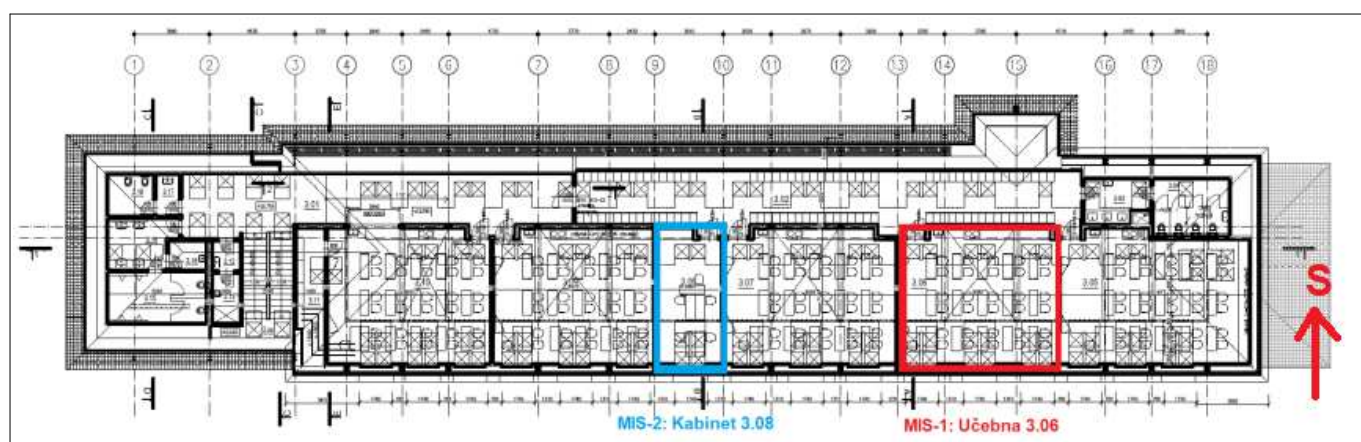
3.1 Popis předmětu posouzení

Předmětem posudku je výpočet letní tepelné stability v nově vestavovaném podkroví ZŠ Jarov. V půdním prostoru se budou nově nacházet učebny, kabinety a další zázemí školy (sociální zařízení apod.). V objektu budou posouzeny dvě místnosti podkroví – učebna a kabinet.

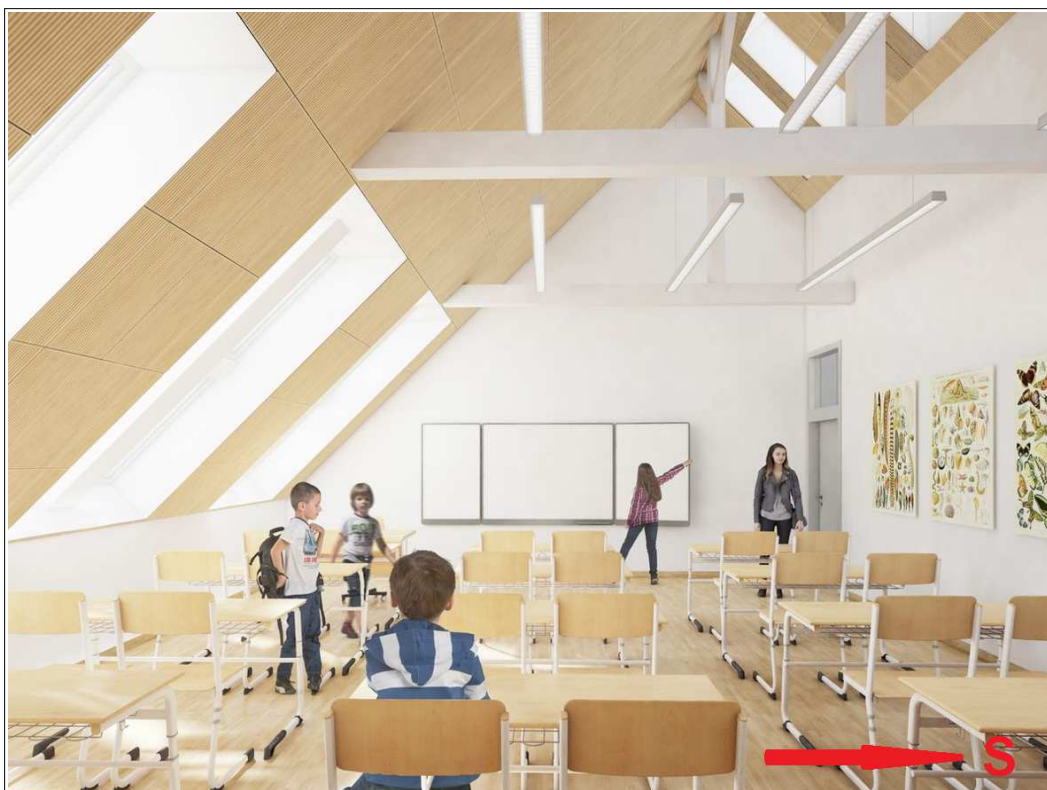
Obě místnosti jsou osvětlovány střešními okny, které jsou kryty venkovními roletami.



obr. /1/ Situace – červeně vyznačen objekt, kde bude provedena vestavba podkroví



obr. /2/ Půdorys posuzovaných místností (červeně – učebna, modře - kabinet)



obr. /3/ *Pohled do učebny*

3.2 Okrajové podmínky

V následující tab. /1/ jsou uvedeny návrhové okrajové podmínky uvažované ve výpočtu. Parametry vnějšího prostředí jsou uvažovány dle ČSN 73 0540-3 [4] .

Lokalita													
Základní údaje													
Zeměpisná šířka									50,09		°		
Zeměpisná délka									14,49		°		
Nadmořská výška									270		m n.m.		
Typ okolní zástavby									Centrum města				
Hodnocený den									21.08				
Průběh teploty v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ _e	[°C]	16,9	16,2	16	16,2	16,9	18,1	19,5	21,2	23	24,8	26,5	27,9
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
θ _e	[°C]	29,1	29,8	30	29,8	29,1	28	26,5	24,8	23	21,2	19,5	18,1
Intenzita slunečního záření v letním období										Dle modelu ASHRAE ClearSky			

tab. /1/ Okrajové podmínky

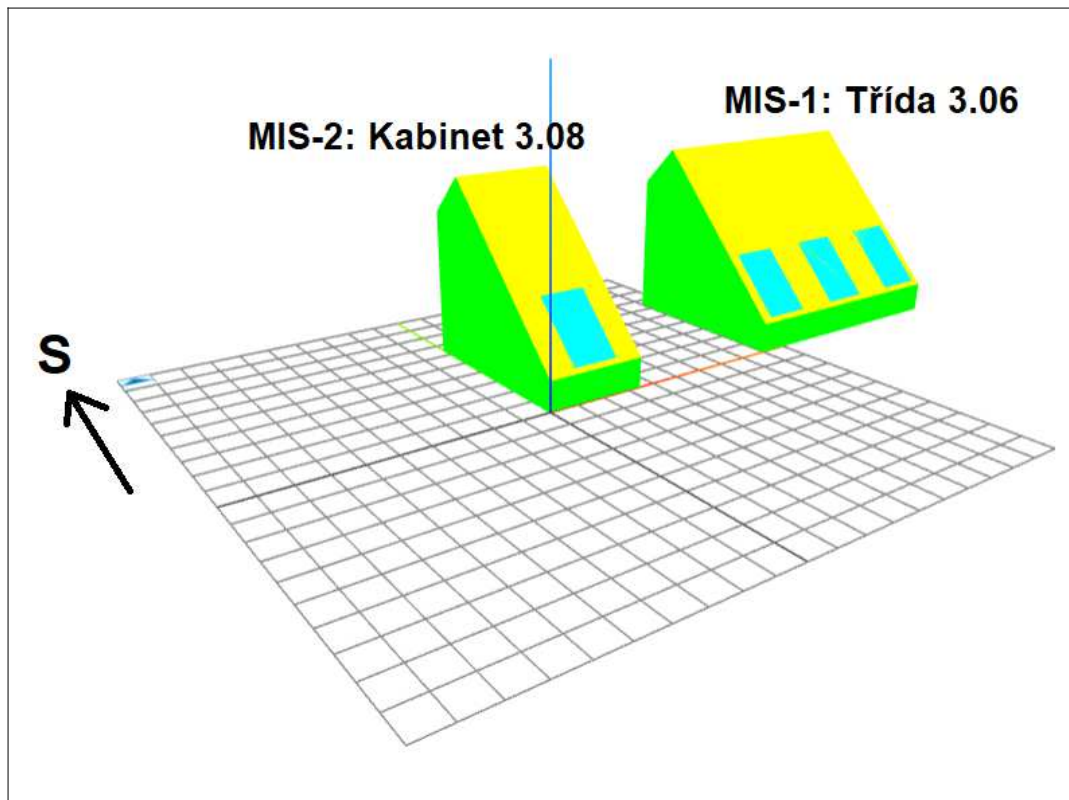
3.3 Normové požadavky na konstrukce

Požadavky na letní tepelnou stabilitu jsou definovány v normě ČSN 73 0540-2 [3] Tepelná ochrana budov. Pro vyhovující stav musí nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v normový den **21.8. (pro školní budovy se doporučuje prověřit riziko přehřívání i pro jarní měsíce roku)** vykazovat hodnotu $\theta_{ai,max} = 27\text{ °C}$ (nevýrobní objekty, bez strojního chlazení). Místnosti, které mají navržené chlazení, musejí prokázat, že bez chodu strojního chlazení nepřekročí teplota vzduchu hodnotu $\theta_{ai,max} = 32\text{ °C}$.

V závislosti na výsledcích letní tepelné stability bude investor zvažovat strojní chlazení učeben a kabinetů. V posudku jsou prostory uvažovány bez chlazení.

4. VÝPOČET

Pro výpočet tepelné stability v letním období byl použit program DEKSOFT Komfort.



obr. /4/ Model místností v programu DEKSOFT Komfort

4.1 Popis násobnosti výměny vzduchu

Násobnost výměny vzduchu byla ve výpočtu uvažována dle ČSN 73 0540-2 [3] .

- Příčné větrání (noc 50%, den 10%)

4.2 Popis výplní otvorů

Budou použita střešní okna s izolačním trojsklem

- Součinitel prostupu tepla rámem: $U_f = 1,77 \text{ [W/(m}^2\text{.K)]}$
- Součinitel prostupu tepla zasklením: $U_g = 0,60 \text{ [W/(m}^2\text{.K)]}$
- Lineární činitel prostupu tepla styku rám / zasklení, včetně vlivu distančního rámečku izolačního skla $\Psi = 0,06 \text{ [W/(m.K)]}$
- Činitel propustnosti slunečního záření zasklením: $g = 0,44 \text{ [-]}$

4.3 Popis zařízení protisluneční ochrany

Zařízení protisluneční ochrany		
Typ zařízení protisluneční ochrany	Rolety / závěsy / záclony	
Tloušťka	Venkovní screenové rolety, propustné, tmavá barva	
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnější	
Propustnost slunečního záření	0,2	-
Činitel odrazu přímého slunečního záření	0,1	-
Propustnost světla	0,2	-
Činitel odrazu světla	0,1	-
Emisivita v infračerveném spektru	0,9	-
Propustnost infračerveného záření	0,05	-
Tloušťka zařízení protisluneční ochrany	0,0005	m
Tepelná vodivost materiálu zařízení protisluneční ochrany	0,05	W/(m.K)
Vzdálenost zařízení protisluneční ochrany od přilehlého zasklení	0,06	m

tab. /2/ Parametry vnějších rolet

4.4 Popis obvodových konstrukcí místností

Skladby konstrukcí uvažované v posudku byly převzaty z podkladů od zpracovatele projektové dokumentace [2] .

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	U_N	U_{rec}	U	Hod.
[-]	[-]	$[W/(m^2 K)]$	$[W/(m^2 K)]$	$[W/(m^2 K)]$	[-]
PDL-1	Podlaha / strop	-	-	0,800	-
STR-2	Střecha	0,24	0,16	0,125	x
STN-3	Obvodová stěna	0,30	0,25	0,246	x
STN-4	Vnitřní stěna - chodba	-	-	0,351	-
STN-5	Vnitřní stěna - mezipřídová	-	-	0,457	-
VYP-6	Střešní okna	1,40	1,10	1,000	x

Legenda:
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 + ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla
 U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

tab. 13/ Výpis konstrukcí - součinitel prostupu tepla

4.5 Výsledky výpočtu

Výpočet byl proveden za výše definovaných okrajových podmínek a materiálových charakteristik. Výpočet letní tepelné stability se provádí dle normy ČSN 73 0540-2 [3] **dne 21.8., jelikož se jedná o školní budovu bylo prověřeno riziko přehřívání i pro jarní měsíce roku.**

4.5.1 Výsledky výpočtu – dne 21.8.

Místnost				
Ozn.	Název	$\theta_{ai,max,N}$	$\theta_{ai,max}$	Hod.
[-]	[-]	[°C]	[°C]	[-]
MIS-1	Třída 3.06	27,0	28,1	!
MIS-2	Kabinet 3.08	27,0	26,9	+
Legenda: ! ... nevyhovuje požadované hodnotě !* ... nevyhovuje požadované hodnotě, ale je možné uplatnit výjimku + ... vyhovuje požadované hodnotě $\theta_{ai,max,N}$... Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$... Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období				

4.5.2 Výsledky výpočtu – dne 21.6.

Místnost				
Ozn.	Název	$\theta_{ai,max,N}$	$\theta_{ai,max}$	Hod.
[-]	[-]	[°C]	[°C]	[-]
MIS-1	Třída 3.06	27,0	28,4	!
MIS-2	Kabinet 3.08	27,0	27,2	!
Legenda: ! ... nevyhovuje požadované hodnotě !* ... nevyhovuje požadované hodnotě, ale je možné uplatnit výjimku + ... vyhovuje požadované hodnotě $\theta_{ai,max,N}$... Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$... Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období				

5. ZÁVĚR

Byl proveden výpočet tepelné stability v letním období v programu DEKSOFT Komfort. Úkolem výpočtu bylo posoudit tepelnou stabilitu místností.

Obě posuzované místnosti se přehřívají v jarních měsících. Místnost třídy nesplňuje normové požadavky dle ČSN 73 0540-2 [3] (pro den 21.8.). **Doporučujeme instalaci strojního chlazení.**

V Praze dne 28.02.2022

DEKPROJEKT s.r.o.

Ing. Hana Krátošková

hana.kratoskova@dek-cz.com