

**REKONSTRUKCE BUDOVY
ZÁKLADNÍ ŠKOLY V HRUBÉM JESENÍKU**

Stavba : **Rekonstrukce budovy
základní školy v Hrubém Jeseníku**

Stavebník : **Obec Hrubý Jeseník
Hrubý Jeseník 30, 289 32 Oskořínek**

Místo stavby : **Hrubý Jeseník 123, 289 32 Oskořínek
k.ú. Hrubý Jeseník, č.p. 123 na p.p.č. St. 76**

Stavební úřad : **Městský úřad Nymburk - Stavební úřad**

Stupeň dokumentace : **Dokumentace pro výběr zhotovitele**

Datum : **8/2024**

**VÝPOČET
TEPELNÉ STABILITY
REFERENČNÍ MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ**

V y p r a c o v a l :

Paré:

1

OBSAH:

A.	Vyhodnocení letní stability referenční místnosti.....	3
A.1	Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730504-2	3
A.2	Výpočet – podrobný protokol.....	3

A. Vyhodnocení letní stability referenční místnosti

Pro vyhodnocení letní stability byla zvolena referenční místnost v patře – jedná se o učebnu m.č. 2.05. Učebna má okna pouze na jednu světovou stranu, není tedy možné ji příčně provětrat.

Výpočtem bylo prokázáno, že maximální teplota v hodnocený den 21.6. bude 26,58 °C. Maximální dovolené teploty 27 °C tedy nebude dosaženo.

Pro výpočet byl použit výpočtový software Simulace 2018.

A.1 Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: ZŠ Hrubý Jeseník - referenční místnost

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ °C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,58\text{ °C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

A.2 Výpočet – podrobný protokol

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : ZŠ Hrubý Jeseník - referenční místnost

Zpracovatel : Ing. Dalibor Andrejs

Zakázka :

Datum : 14.8.2024

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek:	21. 6. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka:	50 + 15 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT):	1 h
Objem vzduchu v místnosti:	229.70 m ³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů):	60.13 m ²

Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

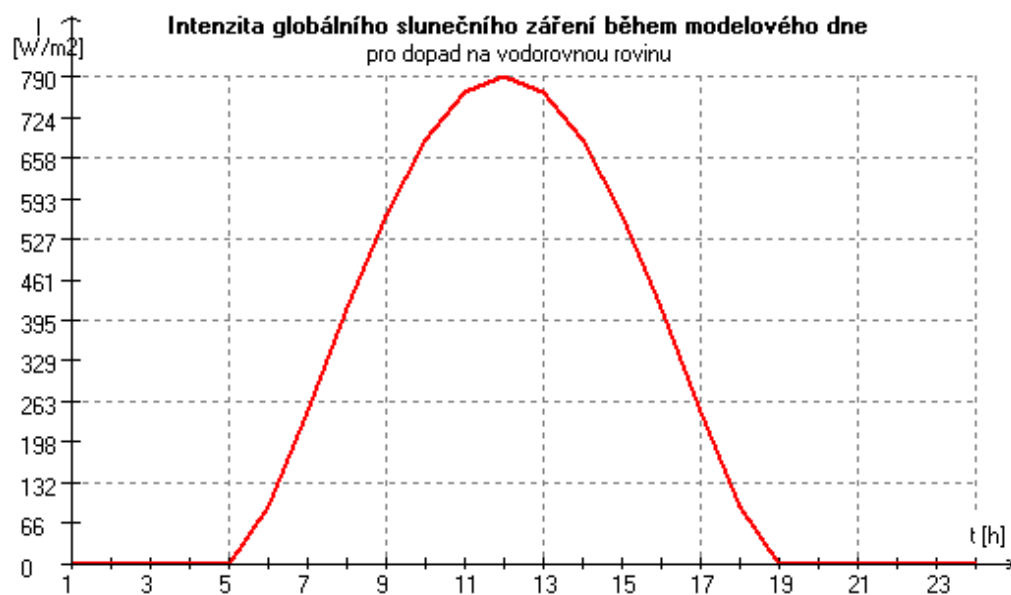
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	1.3	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	1.3	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	1.3	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	1.3	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	1.3	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	1.3	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	1.3	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	1.3	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	1.3	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.3	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.3	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.3	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.3	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.3	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.3	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.3	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.3	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.3	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.3	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.3	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	1.3	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	1.3	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	1.3	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	1.3	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.

**Zadané neprůsvitné konstrukce:**

Konstrukce číslo 1 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:		Vnitřní stěna			
Plocha konstrukce:		46.41 m2	Souč. prostupu tepla U:		1.08 W/(m2K)
Odpor při přestupu Rsi:		0.13 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:		0.13 m2K/W
vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Omítka vápenocemento	0.0300	0.990	790.0	2000.0
2	Zdivo CP 1	0.5000	0.800	900.0	1700.0
3	Omítka vápenocemento	0.0100	0.990	790.0	2000.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	Vnější stěna		
Plocha konstrukce:	103.65 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.14 W/(m2K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m2K/W
Orientace konstrukce:	východ		
Pohltivost slun. záření:	0.60	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenocemento	0.0300	0.990	790.0	2000.0
2	Zdivo CP 1	0.6000	0.800	900.0	1700.0
3	Omítka vápenocemento	0.0300	0.990	790.0	2000.0
4	EPS Grey	0.2000	0.032	1270.0	16.0

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	Strop pod půdou		
Plocha konstrukce:	102.21 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.13 W/(m2K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.10 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m2K/W
Orientace konstrukce:	horizont		
Pohltivost slun. záření:	0.60	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	Minerální vlna	0.3600	0.048	840.0	40.0

Konstrukce číslo 4 ... konstrukce v kontaktu s prostorem o známé teplotě (sklep)

Označení konstrukce:	Podlaha nad přízemím		
Plocha konstrukce:	102.21 m2	Souč. prostupu tepla U:	1.14 W/(m2K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.17 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.17 m2K/W
Konstantní teplota na vnější straně hodnocené konstrukce:	25.00 C		

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Vlysy	0.0200	0.180	2510.0	600.0
2	Beton hutný 1	0.0800	1.230	1020.0	2100.0
3	Dřevo měkké (tok rov	0.0200	0.410	2510.0	400.0
4	Uzavřená vzduch. dut	0.3000	1.765	1010.0	1.2
5	Dřevo měkké (tok kol	0.0200	0.180	2510.0	400.0
6	Omítka vápenocemento	0.0300	0.990	790.0	2000.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:		Okna	
Plocha konstrukce:		2.28 m ²	Souč. prostupu tepla U: 0.80 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:		1.20 m	Výška konstrukce: 1.90 m

Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m2K/W
Orientace konstrukce:	západ		
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.			
Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:			0.500
Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro: - 3 skla čirá bez pokovení			
Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):			0.75
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:			100.00 % plochy.
Poloha stínícího zařízení: vnitřní strana zasklení			
		Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.	
Součinitel prostupu tepla zasklení U,g:	0.50 W/(m2K)		
Činitel prostupu stínícího zařízení TauE,b:	0.11		
Odráživost stínícího zařízení RoE,b:	0.60 (na vnější straně)		
Ovládání žaluzií/rolet:	manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m2)		
Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.			

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce:	Okna		
Plocha konstrukce:	2.28 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.80 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	1.20 m	Výška konstrukce:	1.90 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	západ		
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.			
Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0.500		
Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro: - 3 skla čirá bez pokovení			
Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):	0.75		
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:	100.00 % plochy.		
<hr/>			
Poloha stínícího zařízení:	vnitřní strana zasklení		
	Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.		
Součinitel prostupu tepla zasklení U,g:	0.50 W/(m ² K)		
Činitel prostupu stínícího zařízení TauE,b:	0.11		
Odráživost stínícího zařízení RoE,b:	0.60 (na vnější straně)		
<hr/>			
Ovládání žaluzií/rolet:	manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m ²)		
Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.			

Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce:	Okna		
Plocha konstrukce:	2.28 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.80 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	1.20 m	Výška konstrukce:	1.90 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m2K/W
Orientace konstrukce:	západ		
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.			
Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0.500		
Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro: - 3 skla čirá bez pokovení			
Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):	0.75		
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:	100.00 % plochy.		
Poloha stínícího zařízení: vnitřní strana zasklení			
	Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.		
Součinitel prostupu tepla zasklení U,g:	0.50 W/(m2K)		
Činitel prostupu stínícího zařízení TauE,b:	0.11		
Odráživost stínícího zařízení RoE,b:	0.60 (na vnější straně)		
Ovládání žaluzií/rolet:	manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m2)		
Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.			

Konstrukce číslo 4

Označení konstrukce:	Okna		
Plocha konstrukce:	2.28 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.80 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	1.20 m	Výška konstrukce:	1.90 m
Odpor při přestupu R _{si} :	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu R _{se} :	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	západ		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.500

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 3 skla čirá bez pokovení

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.

Poloha stínícího zařízení: vnitřní strana zasklení

Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.

Součinitel prostupu tepla zasklení U_g: 0.50 W/(m²K)

Činitel prostupu stínícího zařízení Tau_{E,b}: 0.11

Odráživost stínícího zařízení Ro_{E,b}: 0.60 (na vnější straně)

Ovládání žaluzii/rolet: manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m²)

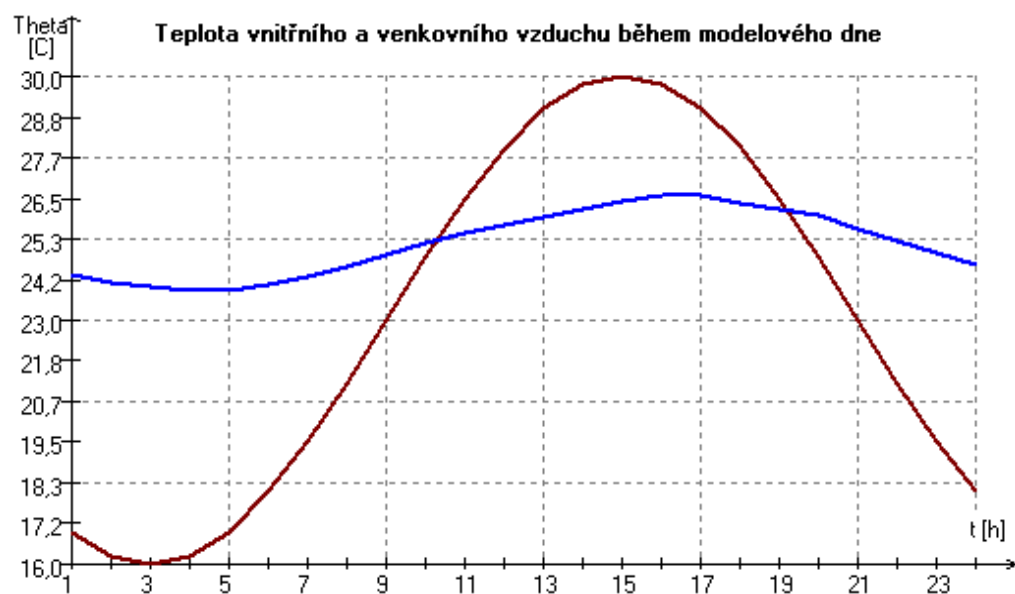
Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	24.33	25.18	24.75
2	0.0	24.11	25.05	24.58
3	0.0	23.96	24.94	24.45
4	0.0	23.88	24.85	24.37
5	0.0	23.89	24.80	24.34
6	139.4	24.02	24.82	24.42
7	288.9	24.24	24.89	24.57
8	375.6	24.53	24.99	24.76
9	407.0	24.86	25.12	24.99
10	430.0	25.24	25.28	25.26
11	453.7	25.50	25.43	25.46
12	470.8	25.72	25.57	25.65
13	539.8	25.94	25.72	25.83
14	741.1	26.19	25.90	26.04
15	1010.3	26.45	26.10	26.27
16	903.2	26.58	26.21	26.39
17	696.1	26.58	26.24	26.41
18	172.5	26.39	26.13	26.26
19	0.0	26.19	26.01	26.10
20	0.0	26.02	25.92	25.97
21	0.0	25.63	25.78	25.70
22	0.0	25.27	25.63	25.45
23	0.0	24.93	25.48	25.20
24	0.0	24.61	25.33	24.97
Minimální hodnota:		23.88	24.80	24.34
Průměrná hodnota:		25.21	25.47	25.34
Maximální hodnota:		26.58	26.24	26.41



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software