

Příloha č.7: Odezva místnosti na vnitřní a vnější tepelnou zátěž v letním období

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2, čl. 8.2 Tepelná stabilita místnosti v letním období, která odkazuje na výpočtový postupu podle ČSN EN ISO 13791 a ČSN EN ISO 13792 při použití okrajových podmínek podle ČSN 730540-3.

Zpracovatel:	Ing. Bruno Vallance
Datum:	4. září 2019
Objekt:	Budova pro vzdělávání
Adresa:	Trutnov, Horská 59, 541 02
Zeměpisná šířka:	49,5°
Místnost:	Kabinet (206). V letním období je kritickou místností ta, která má největší plochu přímo osluněných výplní otvorů (oken, jiného prosklení) orientovaných na Z, JZ, J, JV, V.
Metodika výpočtu:	R-C metoda

Okrajové podmínky výpočtu a výsledky vyšetřování odezvy místnosti:

Den:	21. srpna
Objem vzduchu v místnosti:	90,75 m³
Součinitel přestupu tepla prouděním:	2,5 W/(m².K)
Součinitel přestupu tepla sáláním:	5,5 W/(m².K)
Činitel f _{sa} :	0,1 místnost s malým množstvím nábytku

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [°C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m²]									φmtot	Teplota vnitřního vzduchu [°C]	Teplota střední radiální [°C]	Teplota výsledná operativní [°C]
				S	J	V	Z	H	JV	JZ	SV	SZ				
1	2,5	0	16,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 399	21,30	21,83	21,67
2	2,5	0	16,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 341	21,13	21,73	21,55
3	2,5	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 325	21,05	21,66	21,47
4	2,5	0	16,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 341	21,03	21,61	21,43
5	2,5	0	16,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 399	21,10	21,61	21,45
6	2,5	0	18,1	67	37	265	37	92	178	37	219	37	1 610	21,30	21,68	21,56
7	2,5	0	19,5	69	103	549	69	248	432	69	384	69	1 908	21,60	21,82	21,75
8	2,5	0	21,2	95	259	656	95	415	608	95	376	95	2 454	22,09	22,11	22,10
9	2,5	0	23	116	420	637	116	567	699	116	270	116	3 019	22,65	22,47	22,53
10	0,5	0	24,8	132	553	526	132	687	708	151	132	132	2 395	22,95	22,72	22,80
11	0,5	0	26,5	142	640	353	142	764	644	345	142	142	2 687	23,22	22,93	23,02
12	0,5	0	27,9	145	670	145	145	790	516	516	145	145	2 817	23,43	23,10	23,20
13	0,5	0	29,1	142	640	142	353	764	345	644	142	142	2 886	23,56	23,21	23,32
14	0,5	0	29,8	132	553	132	526	687	151	708	132	132	2 773	23,60	23,27	23,37
15	0,5	0	30	116	420	116	637	567	116	699	116	270	2 492	23,54	23,24	23,33
16	0,5	0	29,8	95	259	95	656	415	95	608	95	376	2 080	23,38	23,13	23,21
17	0,5	0	29,1	69	103	69	549	248	69	432	69	384	1 599	23,15	22,97	23,02
18	0,5	0	28	67	37	37	265	92	37	178	37	219	1 248	22,96	22,83	22,87
19	0,5	0	26,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	967	22,76	22,67	22,70
20	0,5	0	24,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	905	22,57	22,52	22,54
21	0,5	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	840	22,38	22,36	22,37
22	2,5	0	21,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 755	22,10	22,21	22,18
23	2,5	0	19,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 614	21,80	22,08	22,00
24	2,5	0	18,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 499	21,54	21,96	21,83

Vysvětlivky:
Te je základní teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Výsledky vyšetřování odezvy místnosti:

Obalová plocha místnosti At:	m²	173	Teplota vnitřního vzduchu	Teplota střední radiální	Teplota výsledná operativní
Tepelná kapacita místnosti Cm:	kJ/K	28 320			
Ekvivalentní akumulční plocha Am:	m²	116			
Měrný zisk vnitřní konvekce a radiací His:	W/K	597			
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes:	W/K	6,7	Minimum	21,0	21,6
Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth:	W/K	16,1			
Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hms:	W/K	1 054			
Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných konstrukcí Hem:	W/K	16,1			
			Průměr	22,3	22,4
			Maximum	23,60	23,3

Nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 730540-2, θ_{ai,max,N}, činí 27°C.

Objekt splňuje požadavek na tepelnou stabilitu místnosti v letním období.

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu	θ _{ai,max,N}	Hodnocení
Kabinet (206)	23,6	27	splněno

4. září 2019

Ing. Bruno Vallance



Příloha k výpočtě odezvy místnosti na vnitřní a vnější tepelnou zátěž v letním období

Průsvitné konstrukce

Orientace		J	J
Stínící technika: venkovní žaluzie=VeŽ, vnitřní žaluzie=ViŽ,Markýza=M)		ViŽ	ViŽ
Plocha zahrnující rám	A _j	2,7	2,7
U okna podle EN673 nebo EN ISO 10077-1	U _j	1,305	1,305
Součinitel prostupu tepla v letním období U*	U*	1,257	1,257
tepelně akumulační schopnosti (EN ISO 13786)	C	0,00	0,00
Korekční činitel rámu	F _f	0,30	0,30
celková propustnost slunečního záření prosklení	g	0,67	0,67
činitel oslunění	F _{sh}	1,00	1,00
Výsledná propustnost slunečního záření	g	0,54	0,54
činitel prostupu přímého slunečního záření	TauE	0,50	0,50
činitel sek přestupu prouděním a sáláním	Sf2	0,04	0,04
činitel terciálního přestupu větráním	Sf3	0,0001	0,0001
činitel solární ztráty	fsl	0,02	0,02

Neprůsvitné konstrukce

Název neprůsvitné konstrukce	Plocha konstrukce	Orientace	Pohltivost záření	Činitel oslunění	Tepelná kapacita C
	[m²]	[-]	[-]	[-]	[kJ/(m².K)]
vnitřní stropní konstrukce	38,412		0,6	0	113
vnitřní stropní konstrukce	38,412		0,6	0	171
vnitřní příčka	42,892		0,6	0	127
vnější stěna	15,444	J	0,6	1	21
vnější stěna	32,592	Z	0,6	1	21

Skladby a parametry zadaných neprůsvitných konstrukcí:

vnitřní stropní konstrukce (3.NP) U*: 0,58 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,10 m².K/W R: 1,51 m².K/W	tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
1. beton/betonová mazanina	[mm]	λ [W/m.K]	[m².K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]
2. polystyrén/pénový (eps, pps)/EPS 100 S	54	1,23	0,04	1020	2100
3. beton/železobeton	40	0,038	1,05	1270	20
4.1. 85%: vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok nahoru/> 15 mm < 300 mm	100	1,58	0,06	1020	2400
4.2. 15%: dřevo/trám	220	1,375	↓	1010	1,2
5. dřevo/prkno	220	0,18	0,18	2510	400
	30	0,18	0,17	2510	400
vnitřní stropní konstrukce (2.NP) U*: 0,73 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,10 m².K/W R: 1,21 m².K/W	tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
1. beton/betonová mazanina	[mm]	λ [W/m.K]	[m².K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]
2. sypké materiály/škvára	80	1,23	0,07	1020	2100
3. cihly/plné, pálené	160	0,27	0,59	750	750
4. vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok nahoru/> 15 mm < 300 mm	260	0,78	0,33	900	1700
5. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm	100	0,625	0,16	1010	1,2
	12,5	0,22	0,06	1060	750
vnitřní příčka (CPP) U*: 0,95 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,13 m².K/W R: 0,82 m².K/W	tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
1. omítka/vápenná	[mm]	λ [W/m.K]	[m².K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]
2. cihly/plné, pálené	20	0,88	0,02	840	1600
3. omítka/vápenná	600	0,78	0,77	900	1700
	20	0,88	0,02	840	1600
vnější stěna (tl. 640 mm) U*: 0,32 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,08 m².K/W R: 2,92 m².K/W	tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
1. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm	[mm]	λ [W/m.K]	[m².K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]
2. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm	12,5	0,22	0,06	1060	750
3. vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok vodorovně/> 25 mm < 300 mm	12,5	0,22	0,06	1060	750
4. minerální vlna/bez bližšího označení	45	0,25	0,18	1010	1,2
5. omítka/vápenná	80	0,044	1,82	880	50
6. cihly/plné, pálené	20	0,88	0,02	840	1600
7. omítka/vápennocementová	600	0,78	0,77	900	1700
	20	0,99	0,02	790	2000

vnější stěna (tl. 480 mm)

U*: 0,34 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,08 m².K/W R: 2,72 m².K/W

1. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm

2. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm

Tloušťka [mm]	Lambda λ [W/m.K]	R [m ² .K/W]	M.teplo [J/(kg.K)]	M.hmotnost [kg/m ³]
12,5	0,22	0,06	1060	750
12,5	0,22	0,06	1060	750
3. vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok vodorovně/> 25 mm < 300 mm	45	0,25	0,18	1010
4. minerální vlna/bez bližšího označení	80	0,044	1,82	880
5. omítka/vápenná	20	0,88	0,02	840
6. cihly/plné, pálené	440	0,78	0,56	900
7. omítka/vápennocementová	20	0,99	0,02	790

2