

ENERGETICKÝ KONCEPT - BIELY DOM KOŠICE

1. STARÝ STAV

1.1. Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií

Podľa článku 4.1 STN 73 0540:2012 steny, stropy, strechy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou U alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená požiadavka

$$U \leq U_N$$

$$R \geq R_N$$

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}}$$

Podľa článku 3.2 STN 73 0540:2002 steny, stropy, strechy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní. Vnútorná povrchová teplota sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20$ °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50$ % je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,80} = 12,6$ °C. Bezpečnostná prírážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania. Miestnosti s nepretržovaným vykurovaním a so súčiniteľom prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie stien a stropov $\Delta\theta_{si} = 0,2$ °C a podláh $\Delta\theta_{si} = 0,5$ °C.

Netransparentné konštrukcie s tepelným tokom z vykurovaných priestorov do exteriéru

OP1 - Obvodová stena, Železobetón hr. 300 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	A (m ²)	C _m
1	Omietka interiérová	0,010	0,800	12,0	850	1600	13600	17,31	8434799
2	Železobetón 50+50	0,100	1,430	23,0	1020	2300	234600		
3	Tepelná izolácia na báze MV	0,100	0,050	1,2	880	50	4400		
4	Železobetón 50+50	0,100	1,430	23,0	1020	2300	234600		
5	Vzduchová dutina	0,100	0,588	0,1	1010	1,2	121		
6	Predsadená fasáda	0,000	0,000	0,0	0	0	0		
Výpočtové okrajové podmienky									
Vonkajšia výpočtová teplota		Θ_e [°C]		-15					
Priemerná teplota v interiéri		Θ_i [°C]		20					
Vlhkosť exteriéru		Ψ_e [%]		84					
Vlhkosť interiériu		Ψ_i [%]		50					
Odpor konštrukcie		R [m ² .K/W]		2,32					

ING. PAVOL FEDORČÁK, PhD.

0949 803 607
 fedorcak@enau.sk

IČO: 50 444 026
 DIČ: 212 0340 167
 www.enau.sk

Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0,04	HODNOTENIE
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,13	
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,948	
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62	
Bezpečnostná prírážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5	
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,40	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,22	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	2,49	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	4,55	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	18,17	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

ST1 - Strešná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μi	c (J/kg.K)	ρ (kg/m³)	χi	A (m2)	Cm
1	Triedený štrkopiesok	0,060	0,00	0,0	0	0	0	25,28	15921748
2	Asfalt SUSP SA iv	0,000	0,00	0,0	0	0	0		
3	Bitagit	0,000	0,00	0,0	0	0	0		
4	Perbitagit	0,0000	0,00	0,0	0	0	0		
5	Asfaltový náter	0,000	0,00	0,0	0	0	0		
6	Kryzolit	0,050	0,00	0,0	0	0	0		
7	Pen. Polystyrén	0,050	0,042	30,0	1270	16	1016		
8	Cement. poter v spáde 0 - 100mm	0,010	1,160	19,0	840	2000	16800		
9	Stropná konštrukcia	0,250	1,580	29,0	1020	2400	612000		
Výpočtové okrajové podmienky					HODNOTENIE				
Vonkajšia výpočtová teplota		Θe [°C]	-15						
Priemerná teplota v interiéri		Θi [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru		Ψe [%]	84						
Vlhkosť interiéru		Ψi [%]	50						
Odpor konštrukcie		R[m².K/W]	1,36						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie		Rse[m².K/W]	0,04						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie		Rsi[m².K/W]	0,10						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu		fRsi	0,933						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní		Θsi,80 [°C]	12,62						
Bezpečnostná prírážka		ΔΘsi [°C]	0,5						

VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,67	U ≤ U _N
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U _N [W/m ² .K]	0,15	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	1,50	R ≥ R _N
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R _N [m ² .K/W]	6,67	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ _{si} [°C]	17,66	Θ _{si} ≥ Θ _{si,N}
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	Θ _{si,N} [°C]	13,12	vyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií **nie je** splnené pre všetky obalové konštrukcie v zmysle STN 73 0540-2, STN EN ISO 13789 a STN EN ISO 13370.

1.2. Skladba a prehľad transparentných konštrukcií

Na zasklenie okenných a dverných výplní otvorov sú použité hliníkové rámy so súčiniteľom prestupu tepla = 6,0 W/(m².K).

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + \psi_g \cdot l_g}{A_c}$$

- A_f - plocha rámu
- U_f - súčiniteľ prechodu tepla rámu
- A_g - plocha zasklenia
- U_g - súčiniteľ prechodu tepla zasklenia
- ψ_g - lineárny stratový súčiniteľ zasklenia
- l_g - obvod zasklenia

Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou.

	n	a	b	A	Ag	Af	Ug	Uf	Uw	lg	dĺžka špár
okno hliníkové	1	2,48	2,10	5,20	4,04	1,16	-	-	6,00	11,85	12,31
okno hliníkové	1	1,15	2,10	2,42	1,81	0,61	-	-	6,00	5,70	5,74

$$U_w \leq U_{w,N}$$

Pol. č.	Konštrukcia	U _w	U _{w,N}	HODNOTENIE
		[W.m ² .K ⁻¹]	[W.m ² .K ⁻¹]	
1	okno hliníkové	6,00	0,85	Nevyhovuje
2	okno hliníkové	6,00	0,85	Nevyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek transparentných stavebných konštrukcií **nie je** splnené pre transparentné konštrukcie.

VYKUROVANIE

Tepelná strata: 2 243W

$\theta_{int,i}$		=	20	°C	θ_c	=	-13	°C	$\theta_{m,s}$	=	3.6	°C	A_i	=	24.02	m ²	V_i	=	78.05	m ³	f_{q1}	=	1.45	G_W	=	1	A_q	=	23.77	m ²	P	=	11.36	m	B	=	4.18	m
č.	konštr.	hrúbka [mm]	dĺžka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otv...	plocha otvorov [m ²]	plocha bez otv. [m ²]	U_k [W/m ² ...]	ΔU_{tb} [W/m ² °K]	$U_{k,c}$ [W/m ² ...]	e_k [-]	$U_{eq,iv,k}$ [W/m ² ...]	$\theta_{int..}$ [°C]	θ_{sk} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ priestoru za konštr.	$H_{t,i,k}$ [W/K]	$\Phi_{t,i,k}$ [W]																			
1	VS_1	125	6.25	3.76	23.50	-	-	23.50	1.000	-	1.000	1.00	-	20.0	20.0	0.0	Vykurovaný interier	0.0	0																			
2	VS_2	150	4.14	3.76	15.55	1	2.17	13.38	1.000	-	1.000	1.00	-	20.0	20.0	0.0	Vykurovaný interier	0.0	0																			
3	-D1	-	1.10	1.97	2.17	-	-	2.17	1.000	-	1.000	1.00	-	20.0	20.0	0.0	Vykurovaný interier	0.0	0																			
4	VSN_1	500	0.50	3.76	1.88	-	-	1.88	1.000	-	1.000	1.00	-	20.0	20.0	0.0	Vykurovaný interier	0.0	0																			
5	OSN_2	800	4.56	3.76	17.16	2	7.06	10.10	0.460	0.05	0.510	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Externé	5.2	170																			
6	-O1	-	2.48	2.10	5.21	-	-	5.21	1.000	0.30	1.300	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Externé	6.8	224																			
7	-O2	-	0.88	2.10	1.85	-	-	1.85	1.000	0.50	1.500	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Externé	2.8	92																			
8	OSN_1	425	6.30	3.76	23.69	-	-	23.69	0.460	0.05	0.510	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Externé	12.1	399																			
9	OSN_3	550	0.50	3.76	1.88	-	-	1.88	0.460	0.05	0.510	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Externé	1.0	32																			
10	P_1		6.00	4.01	23.77	-	-	23.77	1.000	-	1.000	1.00	-	20.0	20.0	0.0	Vykurovaný interier	0.0	0																			
11	STRECH		6.00	4.01	24.02	-	-	24.02	1.120	-	1.120	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Externé	26.9	888																			
Spolu:																		54.7	1805																			

Projektovaná tepelná strata prechodom tepla:

$\Phi_{t,i}$ = 1805 W Tepelné mosty: 141.0 W

Merná tepelná strata prechodom tepla:

$H_{t,i}$ = 54.7 W/K - celková

$H_{t,i,c}$ = 54.7 W/K - priamo do exteriéru

$H_{t,i,ex}$ = 0 W/K - cez nevykurovaný priestor

$H_{t,i,i}$ = 0 W/K - z/do vykurovaných priestorov

$H_{t,i,s}$ = 0 W/K - cez zeminu

$V_{int,i} = 2 * V_i * n_{50} * e_i * \epsilon_i$

$V_{su,sm} = V_{ex,i} - V_{su,i} - V_{moch,int,i}$

$V_i = V_{int,i} + V_{su,i} + V_{su,sm} + V_{moch,int,i}$

Projektovaná tepelná strata vetraním:

$\Phi_{v,i}$ = 438 W $V_{i,v}$ = 39 m³/h

Objemový tok infiltráciou: ☐

$V_{int,i}$ = 14 m³/h $V_{su,i}$ = m³/h

n_{50} = 3 1/h θ_{su} = °C

e_i = 0.03 $V_{ex,i}$ = m³/h

ϵ_i = 1 $V_{moch,int,i}$ = m³/h

$V_{su,sm}$ = m³/h

V_{min} = 39 m³/h <= V_i = 14 m³/h

n_{min} = 0.5 1/h <= n = 0.2 1/h

Tepelný príkon na zakúrenie:

$\Phi_{RH,i}$ = 0 W

f_{RH} = W/m²

Tepelné zisky:

$\Phi_{HG,i}$ = 0 W

Projektovaný tepelný príkon:

$\Phi_{HL,i} = (\Phi_{t,i} + \Phi_{v,i}) * f_{RH} + \Phi_{RH,i} - \Phi_{HG,i}$

f_{RH} = 1 pre výšku > 5m

$\Phi_{HL,i}$ = 2243 W

CHLADENIE

Tepelná záťaž: 1 690 W

$\theta_{int,i}$ =	26	°C	$\Delta\theta$ =	1	K	θ_c =	29.8	°C	θ_{max} =	30	°C	C_o =	1	A_i =	24.02	m ²	V_i =	78.05	m ³	Azimet slnka:	JZ
č.	konštr.	hrú... [mm]	dĺžka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	plocha bez otv. [m ²]	oslnená plocha [m ²]	U [W/m ² K]	ϵ [-]	s [-]	M [kg]	pM [%]	Svetová strana	θ_{sk} [°C]	t _{rm} [°C]	Typ priestoru za konštr.	ΔQ [W]	Q _{xom} [W]	Q _{rad} [W]	Q _{cex} [W]	
1	VS_1	125	6.25	3.76	23.50	23.50	1.000				2358	50	26.0			Interiér	59.0	0.0		0	
2	VS_2	150	4.14	3.76	15.55	13.38	1.000				1527	50	26.0			Interiér	38.2	0.0		0	
3	-D1	-	1.10	1.97	2.17	2.17	1.000	0.00					-	26.0		Interiér	0.0	0.0		0	
4	VSN_1	500	0.50	3.76	1.88	1.88	1.000				1018	50	26.0			Interiér	12.7	0.0		0	
5	OSN_2	800	4.56	3.76	17.16	10.10	0.460	0.70					J		32.1	Exteriér	28.5			28	
6	-O1	-	2.48	2.10	5.21	5.21	1.000		0.48				J	29.8		Exteriér	19.6	962.7		982	
7	-O2	-	0.88	2.10	1.85	1.85	1.56	1.000		0.48			J	29.8		Exteriér	7.0	341.7		349	
8	OSN_1	425	6.30	3.76	23.69	23.69	0.460	0.70					Z		30.2	Exteriér	26.0			26	
9	OSN_3	550	0.50	3.76	1.88	1.88	0.460	0.70					Z		30.2	Exteriér	3.7			4	
10	P_1		6.00	4.01	23.77	23.77	1.000				11122	50	HOR	26.0		Interiér	278.1	0.0		0	
11	STRECHA	510	6.00	4.01	24.02	24.02	1.120	0.80					HOR		37.1	Exteriér	298.0			298	
																Spolu:	387.9	382.7	1304.4	1687	

Vonkajšie tepelné zisky - prehľad:

Stenami: 58.1 W

Oknami: 1331 W

Dverami: 0 W

Podlahou: 0 W

Stropom: 0 W

Stechou: 298 W

Celkom: 1687.1 W

Tepelné zisky núteným vetraním:

Celkom $Q_{v,i}$: 0 W

Vnútrotné tepelné zisky od:

Ľudi: 0 W Iných zdrojov: 0 W

Svietidiel: 0 W Technológií: 0 W

Tepelné straty adiabatickým odparovaním z vodnej hladiny: 0 W

Celkom Q_{iz} : 0 W

Vonkajšie tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekciou Q_{xom} : 383 W

Priame zisky radiáciou Q_{rad} : 1304 W

Znížené zisky radiáciou $Q_{rad} - \Delta Q$: 916 W

Priemerné zisky radiáciou $Q_{rad,m}$: 1307 W

Celkom ($Q_{xom} + Q_{rad,m}$): Q_{ez} = 1690 W

Celkové tepelné zisky miestnosti:

$Q_c = Q_v + Q_{iz} + Q_{ez}$ Q_c = 1690 W

2. NAVRHOVANÝ STAV

2.1. Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií

Podľa článku 4.1 STN 73 0540:2012 steny, stropy, strechy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou U alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená požiadavka

$$U \leq U_N$$

$$R \geq R_N$$

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}}$$

Podľa článku 3.2 STN 73 0540:2002 steny, stropy, strechy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní. Vnútorná povrchová teplota sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20$ °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50\%$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,80} = 12,6$ °C. Bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania. Miestnosti s neprerušovaným vykurovaním a so súčiniteľom prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie stien a stropov $\Delta\theta_{si} = 0,2$ °C a podláh $\Delta\theta_{si} = 0,5$ °C.

Netransparentné konštrukcie s tepelným tokom z vykurovaných priestorov do exteriéru

OP1 - Obvodová stena, Železobetón hr. 300 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	A (m ²)	C _m
1	Omietka interiérová	0,010	0,800	12,0	850	1600	13600	18,31	9194216
2	Železobetón 50+50	0,100	1,430	23,0	1020	2300	234600		
3	Tepelná izolácia na báze MV	0,100	0,050	1,2	880	50	4400		
4	Železobetón 50+50	0,100	1,430	23,0	1020	2300	234600		
5	Tepelná izolácia na báze MV	0,200	0,042	1,2	880	50	8800		
6	Difúzna fólia	0,0035	0,210	420000,0	1470	1200	6174		
7	Vzduchová dutina	0,030	0,147	1,2	1010	1,2	36		
8	Predsadená fasáda	0,000	0,000	0,0	0	0	0		

Výpočtové okrajové podmienky

Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20
Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	84
Vlhkosť interiériu	Ψ_i [%]	50
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	7,14
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0,04

Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,13	HODNOTENIE
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,982	
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62	
Bezpečnostná prírážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5	
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,14	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,22	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	7,31	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	4,55	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	19,38	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

ST1 - Strešná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	A (m ²)	C _m
1	Kamenivo - FR. 32/64	0,080	0,00	0,0	0	0	0	25,28	89075
2	Ochranná geotextília 300g/m ²	0,000	0,00	0,0	0	0	0		
3	Hydroizolácia na báze PVC	0,0015	0,35	19300,0	1470	1310	2889		
4	EPS 150S spádové dosky 20-120 mm	0,020	0,037	20,0	1270	25	635		
5	EPS 150S	0,220	0,037	20,0	1270	25	6985		
6	Parozábrana - asfaltový pás	0,0035	0,210	420000,0	1470	1200	6174		
7	Penetračný náter	0,000	0,000	0,0	0	0	0		
8	Stropná konštrukcia	0,250	1,580	29,0	1020	2400	612000		

Výpočtové okrajové podmienky			HODNOTENIE
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15	
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20	
Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	84	
Vlhkosť interiériu	Ψ_i [%]	50	
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	6,49	
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0,04	
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,10	
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,985	
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62	
Bezpečnostná prírážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5	
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,15	
			$U \leq U_N$

Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,15	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	6,63	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	6,67	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	19,47	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií **nie je splnené** pre všetky obalové konštrukcie v zmysle STN 73 0540-2, STN EN ISO 13789 a STN EN ISO 13370.

2.2. Skladba a prehľad transparentných konštrukcií

Na zasklenie okenných a dverných výplní otvorov budú použité hliníkové rámy s izolačným trojsklom so súčiniteľom prestupu tepla sklom $U_g = 0,6$ W/(m².K) a so súčiniteľom prestupu tepla rámom $U_f = 1,0$ W/(m².K)

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + \psi_g \cdot l_g}{A_c}$$

- A_f - plocha rámu
- U_f - súčiniteľ prechodu tepla rámu
- A_g - plocha zasklenia
- U_g - súčiniteľ prechodu tepla zasklenia
- ψ_g - lineárny stratový súčiniteľ zasklenia
- l_g - obvod zasklenia

Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou.

	n	a	b	A	Ag	Af	Ug	Uf	Uw	lg	dĺžka špár
okno hliníkové	1	2,48	2,10	5,20	4,04	1,16	0,6	1,00	0,78	11,85	12,31
okno hliníkové	1	1,15	2,10	2,42	1,81	0,61	0,6	1,00	0,80	5,70	5,74

$$U_w \leq U_{w,N}$$

Pol. č.	Konštrukcia	Uw	UwN	HODNOTENIE
		[W.m ² .K ⁻¹]	[W.m ² .K ⁻¹]	
1	okno hliníkové	0,78	0,85	Vyhovuje
2	okno hliníkové	0,80	0,85	Vyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek transparentných stavebných konštrukcií bude pre transparentné konštrukcie splnené.

VYKUROVANIE

Tepelná strata: 1 253 W

$\theta_{int,i}$	=	20	°C	θ_e	=	-13	°C	$\theta_{m,e}$	=	3.6	°C	A_i	=	24.02	m ²	V_i	=	80.69	m ³	f_{q1}	=	1.45	G_W	=	1	A_q	=	23.77	m ²	P	=	11.41	m	B	=	4.17	m
------------------	---	----	----	------------	---	-----	----	----------------	---	-----	----	-------	---	-------	----------------	-------	---	-------	----------------	----------	---	------	-------	---	---	-------	---	-------	----------------	-----	---	-------	---	-----	---	------	---

č.	konštr.	hrúbka [mm]	dĺžka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	počet otv...	plocha otvorov [m ²]	plocha bez otv. [m ²]	U_k [W/m ² ...]	ΔU_{tb} [W/m ² ...]	U_{kc} [W/m ² ...]	e_k [-]	$U_{equiv,k}$ [W/m ² ...]	$\theta_{int..}$ [°C]	θ_{ak} [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	Typ priestoru za konštr.	$H_{t,k}$ [W/K]	$\Phi_{t,k}$ [W]
1	OSN_2	425	6.35	3.87	24.57	-	-	24.57	0.240	0.05	0.290	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Exteriér	7.2	236
2	OSN_3	550	0.50	3.87	1.94	-	-	1.94	0.240	0.05	0.290	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Exteriér	0.6	19
3	VSN_1	500	0.50	3.87	1.94	-	-	1.94	1.000	-	1.000	1.00	-	20.0	20.0	0.0	Vykurovaný interiér	0.0	0
4	V_2	150	4.14	3.87	16.01	1	2.17	13.84	1.000	-	1.000	1.00	-	20.0	20.0	0.0	Vykurovaný interiér	0.0	0
5	-D1	-	1.10	1.97	2.17	-	-	2.17	1.000	-	1.000	1.00	-	20.0	20.0	0.0	Vykurovaný interiér	0.0	0
6	V_1	125	6.00	3.87	23.22	-	-	23.22	1.000	-	1.000	1.00	-	20.0	20.0	0.0	Vykurovaný interiér	0.0	0
7	P_1	-	6.00	4.01	23.77	-	-	23.77	1.000	-	1.000	1.00	-	20.0	20.0	0.0	Vykurovaný interiér	0.0	0
8	OSN_1	850	4.56	3.87	17.65	2	7.06	10.59	0.240	0.05	0.290	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Exteriér	3.1	102
9	-O1	-	2.48	2.10	5.21	-	-	5.21	1.000	0.30	1.300	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Exteriér	6.8	224
10	-O2	-	0.88	2.10	1.85	-	-	1.85	1.000	0.50	1.500	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Exteriér	2.8	92
11	STRECH	-	6.00	4.01	24.02	-	-	24.02	0.160	-	0.160	1.00	-	20.0	-13.0	33.0	Exteriér	3.8	127
Spolu:																		24.2	800

Projektovaná tepelná strata prechodom tepla:

$\Phi_{t,j}$ = 800 W Tepelné mosty: 143.3 W

Merná tepelná strata prechodom tepla:

$H_{t,j}$ = 24.2 W/K - celková

$H_{t,j,e}$ = 24.2 W/K - priamo do exteriéru

$H_{t,j,e}$ = 0 W/K - cez nevykurovaný priestor

$H_{t,j,i}$ = 0 W/K - z/do vykurovaných priestorov

$H_{t,j,q}$ = 0 W/K - cez zeminu

$V'_{inf,i}$ = 2 * V_i * n_{50} * e_i * a_i

$V'_{ex,i}$ = $V'_{ex,j}$ - $V'_{ex,j}$ - $V'_{mech,inf,i}$

V'_i = $V'_{inf,i}$ + $V'_{ex,i}$ + $V'_{ex,sm}$ + $V'_{mech,inf,i}$

Projektovaná tepelná strata vetraním:

$\Phi_{v,j}$ = 453 W $V'_{i,v}$ = 40.3 m³/h

Objemový tok infiltráciou: Nútené vetranie: ☐

$V'_{inf,i}$ = 14.5 m³/h $V'_{ex,j}$ = m³/h

n_{50} = 3 1/h θ_{ex} = °C

e_i = 0.03 $V'_{ex,j}$ = m³/h

a_i = 1 $V'_{mech,inf,i}$ = m³/h

$V'_{ex,sm}$ = m³/h

V_{min} = 40.3 m³/h <= V'_i = 14.5 m³/h

n_{min} = 0.5 1/h <= n = 0.2 1/h

Tepelný príkon na zariadenie:

$\Phi_{zh,j}$ = 0 W

f_{zh} = W/m²

Tepelné zisky:

$\Phi_{H,j}$ = 0 W

Projektovaný tepelný príkon:

$\Phi_{H,j}$ = ($\Phi_{t,j}$ + $\Phi_{v,j}$) * f_{hi} + $\Phi_{zh,j}$ - $\Phi_{H,j}$

f_{hi} = 1 pre výšku > 5m

$\Phi_{H,j}$ = 1253 W

CHLADENIE

Tepelná záťaž: 271 W

$\theta_{int,i}$	=	26	°C	$\Delta\theta$	=	1	K	θ_e	=	30	°C	θ_{max}	=	30	°C	C_o	=	1	A_i	=	24.02	m ²	V_i	=	80.69	m ³	Azimut slnka:	JZ
------------------	---	----	----	----------------	---	---	---	------------	---	----	----	----------------	---	----	----	-------	---	---	-------	---	-------	----------------	-------	---	-------	----------------	---------------	----

č.	konštr.	hrúbka [mm]	dĺžka (x) [m]	výška (y) [m]	plocha [m ²]	oslnená plocha [m ²]	U [W/m ² ...]	ϵ [-]	s [-]	M [kg]	pM [%]	Svetová strana	θ_{ak} [°C]	trm [°C]	Typ priestoru za konštr.	ΔQ [W]	Q_{kon} [W]	Q_{rad} [W]	Q_{czk} [W]		
1	OSN_2	425	6.35	3.87	24.57	24.57	0.240	0.70				Z	30.2	30.2	Exteriér		13.1		13		
2	OSN_3	550	0.50	3.87	1.94	1.94	0.240	0.70				Z	30.2	30.2	Exteriér		2.0		2		
3	VSN_1	500	0.50	3.87	1.94	1.94	1.000			1048	50	26.0			Interiér	13.1	0.0		0		
4	V_2	150	4.14	3.87	16.01	13.84	1.000			1579	50	26.0			Interiér	39.5	0.0		0		
5	-D1	-	1.10	1.97	2.17	2.17	1.000					-	26.0		Interiér		0.0		0		
6	V_1	125	6.00	3.87	23.22	23.22	1.000			2330	50	26.0			Interiér	58.3	0.0		0		
7	P_1	-	6.00	4.01	23.77	23.77	1.000			11122	50	HOR	26.0		Interiér	278.1	0.0		0		
8	OSN_1	850	4.56	3.87	17.65	10.59	0.240	0.70				J	32.1		Exteriér		15.6		16		
9	-O1	-	2.48	2.10	5.21	5.21	1.000		0.06			J	30.0		Exteriér		20.8	87.4	108		
10	-O2	-	0.88	2.10	1.85	1.85	1.000		0.06			J	30.0		Exteriér		7.4	31.0	38		
11	STRECHA	510	6.00	4.01	24.02	24.02	0.160	0.80				HOR	37.1		Exteriér		42.6		43		
Spolu:																		388.9	101.4	118.4	220

Vonkajšie tepelné zisky - prehľad:

Stenami: 30.6 W

Oknami: 146.6 W

Dverami: 0 W

Podlahou: 0 W

Stropom: 0 W

Stechou: 42.6 W

Celkom: 219.8 W

Tepelné zisky núteným vetraním:

Celkom Q_v : 0 W

Vnútročné tepelné zisky od:

Ľudi: 0 W Iných zdrojov: 0 W

Svietidiel: 0 W Technologii: 0 W

Tepelné straty adiabatickým odparovaním z vodnej hladiny: 0 W

Celkom Q_{iz} : 0 W

Vonkajšie tepelné zisky:

Tepelné zisky konvekciou Q_{kon} : 101 W

Priame zisky radiáciou Q_{rad} : 118 W

Znížené zisky radiáciou $Q_{rad} - \Delta Q$: -270 W

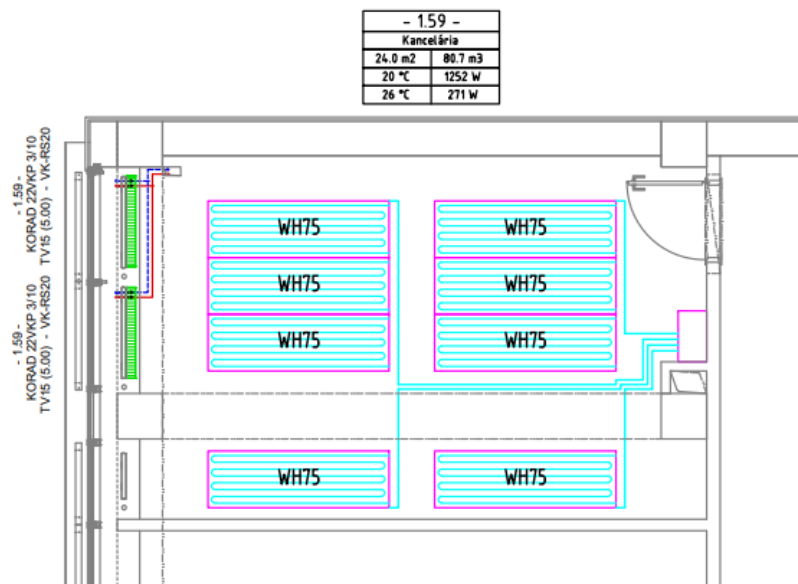
Priemerné zisky radiáciou $Q_{rad,M}$: 170 W

Celkom ($Q_{kon} + Q_{rad}, M$): Q_{ez} = 271 W

Celkové tepelné zisky miestnosti:

$Q_c = Q_v + Q_{iz} + Q_{ez}$ Q_c = 271 W

- Na vykurovanie navrhujeme 2x radiátor KORAD 22VKP 3/10 pod okno
- Na chladenie navrhujeme 8x panel pre stropné chladenie o rozmere 2000x625mm



LEGENDA

- PRÍVODNÉ/VRATNÉ POTRUBIE STROPNÉHO CHLADENIA, MATERIAL PEX-AL-PEX, IZOLOVANÉ
 WH75 PANELY PRE STROPNÉ CHLADENIE, HERZ WH75, ROZMERY 2000x625mm, PRIPOJENIE 10x1,3mm
 ROZDELOVAČ/ZBERAČ PRE STROPNÉ CHLADENIE, UMIESTNIŤ DO PODHLADU, OSADIŤ REVÍZNÝ OTVOR PRE ODVZDUŠNENIE SYSTÉMU