

Názov stavby	Objekt B
Stavebný objekt	01
Investor	
Časť	TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE

TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE objektu hodnotí technické vlastnosti stavebných konštrukcií obvodového plášťa budovy, okenných a dverných otvorov a izolácie strechy. Súčasťou je komplexné zhodnotenie spotreby energie na vykurovacie obdobie, mernej spotreby tepla, porovnanie tepelnotechnických vlastností s hodnotami požadovanými technickými normami. Dokumentácia je vypracovaná podľa platných technických noriem 73 0540 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana, časť -1, -2, -3, -4 a ostatných súvisiacich noriem a predpisov. Posúdenie je vypracované pre navrhovaný stav podľa projektovej dokumentácie ASR. Vo výpočte sa uvažuje s podmienkami, pri ktorých sa splní hygienické kritérium, kritérium výmeny vzduchu a energetické kritérium určené platnou STN. Pri navrhovanom stave je preukázané splnenie 4 kritérií TOB podľa vyhlášky MZP SR č. 532/2002 Z. z.

Normové požiadavky na maximálnu hodnotu súčiniteľa prechodu tepla, kritérium

výmeny vzduchu a energetické kritérium podľa STN 73 0540-2

VÝPOČTOVÉ PODMIENKY	Miesto	Prešov	priemerná ročná vonkajšia teplota	$\theta_{m,e}$ [°C]	8,3
	Teplotná oblasť Prešov				

navrhovaná vnútorná teplota			θ_i [°C]	20	navrhovaná vonkajšia teplota			θ_e [°C]	-15
relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu			φ_i [%]	50	relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu			φ_e [%]	84
súčiniteľ prestupu tepla			h			odpor pri prestupe tepla			R s
súčiniteľ prestupu tepla					odpor pri prestupe tepla				
	nahor	vodorovne	nahor			nahor	vodorovne	nahor	
h_i	10	8	6	W/(m²K)	R_{si}	0,10	0,13	0,17	W/(m²K)
h_e	23	23	23	W/(m²K)	R_{se}	0,04	0,04	0,04	W/(m²K)

POŽADOVANÝ SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA

Normalizované hodnoty U_a		U_a		R_N		
obnovované budovy, ostatné budovy maximálna hodnota – OB		NB – nové budovy	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota	Minimálna hodnota	Normalizovaná hodnota
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom $> 45^\circ$			0,32	0,22	3,00	4,40
Plochá a šikmá strecha $\leq 45^\circ$			0,20	0,10	4,90	9,90
Strop nad vonkajším prostredím			0,20	0,10	4,80	9,80
Strop pod nevykurovaným priestorom			0,25	0,15	3,90	6,50
Stena a strop medzi vnút. priestormi s rozdielnou teplotou vnút. vzd., rozd.		do 10 K	1,50	1,00	0,10	0,40
tepelný tok vodorovne		do 15 K	1,05	0,70	0,30	0,70
		do 20 K	0,80	0,55	0,50	1,00
		do 25 K	0,65	0,45	0,70	1,30
		nad 25 K	0,45	0,35	1,00	2,00
Stena vykurovaného priestoru prifahlá k zemi pri hĺbke zeminy:		- do 0,5 m		0,35	2,00	2,00
		- nad 0,5 m do 2,0 m			1,50	1,50
		- nad 2,0 m			1,20	1,20
Podlaha vykurovaného priestoru na teréne, do 0,5m pod ter., 2 m od vnút. povrchu						
podlaha v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu obvodovej steny					2,30	2,50
podlaha ostatné prípady					1,50	2,00
okná v obvodovej stene, dvere do priestoru s trv. pobytom ľudí			1,40	1,00		

HYGIENICKÉ KRITÉRIUM

najnižšia povrchová teplota konštrukcie	θ_{si}	
$\theta_{si,80}$	=	12,60 °C
$\Delta\theta_{si}$	=	0,50 K
θ_{si}	=	13,10 °C
spôsob vykurovania		
Tímené, resp. prenušované s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_{ai} do 5 K		$\Delta\theta_{si}$
		$h_i \geq 8$
		$h_i < 8$

KRITÉRIUM VÝMENY VZDUCHU

Maximálna merná spotreba energie na vykurovanie	intenzita výmeny vzduchu	n
pre budovy s trvalým pobytom osôb – minimálna hodnota	$n \geq n_N = 0,5$ 1/h	
pre ostatné budovy – minimálna hodnota	$n \geq n_N = 0,3$ 1/h	

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM

Maximálna merná spotreba energie na vykurovanie	$E_1 \leq E_{1,N}$	$E_2 \leq E_{2,N}$
---	--------------------	--------------------

NAVROVANÝ STAV
STAVEBNÁ KONŠTRUKCIA

1	Obvodová konštrukcia 1									
navrhovaná vnútorná teplota		$\theta_{ai} = 20$ °C		navrhovaná vonkajšia teplota		$\theta_e = -15$ °C				
relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu		$\varphi_i = 50$ %		relatívna vlhkosť vonk. vzduchu		$\varphi_e = 85$ %				
súčiniteľ prestupu tepla				$h_i = 8$ W/(m²K)						
				$h_e = 23$ W/(m²K)						
odpor pri prestupe tepla				$R_{si} = 0,13$ m².K/W						
				$R_{se} = 0,04$ m².K/W						
označenie		Obvodová konštrukcia 1		d	λ	R_i	U/k	c	ρ	μ
konštrukcia	materiál			m	Wm ⁻¹ K ⁻¹	m².K/W	W/(m²K)	J/(kg.K)	kg/m³	–
i	odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu			0,13						
1	Vnútorná omietka			0,003	0,88	0,00		840	1600	6
2	Lepiaci stierka			0,003	0,80	0,00		1080	1780	8
3	Murivo z tehál Porotherm 30 Profi			0,300	0,17	1,76		1020	670	10
4	Tepelná izolácia EPS-F80			0,100	0,037	2,70		1270	80	20
5	Lepiaci stierka			0,003	0,80	0,00		1080	1780	8
6	Vonkajšia omietka			0,003	0,80	0,00		840	1600	6
e	odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu			0,04						
tepelný tok vodorovne				$\sum d_i$	R_0	U	4,40			
				0,412	4,65	0,21	12,80			
POŽADOVANÉ HODNOTY				HODNOTY KONŠTRUKCIE		NORMOVÉ HODNOTY		PODMIENKA		
NAJNIŽŠIA POVRCHOVÁ TEPLOTA KONŠTRUKCIE °C				$\theta_{si} = 18,04$		$\theta_{si,N} = 12,8$		$\theta_{si} > \theta_{si,N}$	SPLNENÁ	
TEPELNÝ ODPOR m².K/W				$R = 4,65$		$R_N = 4,4$		$R \geq R_N$	SPLNENÁ	
SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA W/(m²K)				$U = 0,21$		$U_N \leq 0,22$		$U \leq U_N$	SPLNENÁ	
OSTATNÉ HODNOTY										
TEPLOTNÝ ÚTLM KONŠTRUKCIE				v	35,79					
FÁZOVÝ POSUN TEPLOTNÉHO KMITU				ψ	7	h				

STAVEBNÁ KONŠTRUKCIA										
2		Obvodová konštrukcia 2 /vnút. ochladzovaná/								
navrhovaná vnútorná teplota			$\theta_{ai} = 20$ °C		navrhovaná vonkajšia teplota			$\theta_e = -15$ °C		
relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu			$\varphi_i = 50$ %		relatívna vlhkosť vonk. vzduchu			$\varphi_e = 85$ %		
súčiniteľ prestupu tepla				$h_i = 8$ W/(m².K)						
				$h_e = 23$ W/(m².K)						
				$R_{si} = 0,13$ m².K/W						
				$R_{se} = 0,04$ m².K/W						
odpor pri prestupe tepla										
označenie		Obvodová konštrukcia 2 /vnút. ochladzovaná/		d	λ	R_i	U/k	c	ρ	μ
konštrukcia	materiál			m	Wm ⁻¹ K ⁻¹	m².K/W	W/(m².K)	J/(kg.K)	kg/m³	-
i	odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu			0,13						
1	Vnútorná omietka			0,003	0,88	0,00		840	1600	6
2	Lepiaci stierka			0,003	0,80	0,00		1080	1780	8
0	Lepiaci stierka				0,80	-		1080	1780	8
4	Tepelná izolácia EPS-F80			0,100	0,037	2,70		1270	80	20
5	Lepiaci stierka			0,003	0,80	0,00		1080	1780	8
6	Vonkajšia omietka			0,003	0,80	0,00		840	1600	6
e	odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu			0,04						
tepelný tok vodorovne				$\sum d_i$		R_0		U		4,40
				0,412		4,65		0,21		
POŽADOVANÉ HODNOTY				HODNOTY KONŠTRUKCIE		NORMOVÉ HODNOTY		PODMIENKA		
NAJNIŽŠIA POVRCH. TEPL. KONŠTRUKCIE °C				$\theta_{si} = 19,02$		$\theta_{si,N} = 12,8$		$\theta_{si} > \theta_{si,N}$ SPLNENÁ		
TEPELNÝ ODPOR m².K/W				$R = 4,65$		$R_N = 0,4$		$R \geq R_N$ SPLNENÁ		
SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA W/(m².K)				$U = 0,21$		$U_N \leq 1,00$		$U \leq U_N$ SPLNENÁ		
OSTATNÉ HODNOTY										
TEPLOTNÝ ÚTLM KONŠTRUKCIE				v	35,79					
FÁZOVÝ POSUN TEPLOTNÉHO KMITU				ψ	6,69	h				

STAVEBNÁ KONŠTRUKCIA						šírenie tepla cez			
12	Strešná konštrukcia S2 vodorovná časť		s tepelným tokom			vykurovaný priestor			
navrhovaná vnútorná teplota		$\theta_{ai} =$	20 °C	navrhovaná vonkajšia teplota		$\theta_e =$	-15 °C		
relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu		$\varphi_i =$	50 %	relatívna vlhkosť vonk. vzduchu		$\varphi_e =$	85 %		
súčiniteľ prestupu tepla			$h_i =$	10	W/(m².K)				
			$h_e =$	23	W/(m².K)				
odpor pri prestupe tepla			$R_{si} =$	0,1	m².K/W				
			$R_{se} =$	0,04	m².K/W				
označenie		Strešná konštrukcia S2 vodorovná časť	d	λ	R_i	U/k	c	ρ	μ
konštrukcia	materiál		m	Wm⁻¹.K⁻¹	m².K/W	W/(m².K)	J/(kg.K)	kg/m³	-
i	odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu		0,1						
1	Železobetón		0,250	1,400	0,18		1020	2300	23
2	Sadrokartónový podhl'ad		0,012	1,160	0,01		710	1650	6
3	Vzduchová vrstva		0,050	0,750	0,07		1030	1,1	1
4	Tepelná izolácia minerálna vlna		0,240	0,037	6,49		940	250	4
5	Vzduchová vrstva		0,100	0,750	0,13		1030	1,1	1
6	Hydroizolácia		0,005	0,450	0,01		1270	80	16700
e	odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu		0,04						
spolu			$\sum d_i$	R_0		U	9,90		
tepelný tok zdola nahor			0,657	7,03		0,14	65,35		
POŽADOVANÉ HODNOTY			HODNOTY KONŠTRUKCIE		NORMOVÉ HODNOTY		PODMIENKA		
NAJNIŽŠIA POVRCH. TEPL. KONŠTRUKCIE °C			$\theta_{si} =$	18,61	$\theta_{si,N} =$	12,8	$\theta_{si} > \theta_{si,N}$	SPLNENÁ	
TEPELNÝ ODPOR m².K/W			$R =$	7,03	$R_N =$	6,5	$R \geq R_N$	SPLNENÁ	
SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA W/(m².K)			$U =$	0,14	$U_N \leq$	0,15	$U \leq U_N$	SPLNENÁ	
OSTATNÉ HODNOTY									
TEPLOTNÝ ÚTLM KONŠTRUKCIE			ψ	70,27					
FÁZOVÝ POSUN TEPLOTNÉHO KMITU			ψ	8,09	h				

STAVEBNÁ KONŠTRUKCIA									
13		Strop pod vykurovaným priestorom P4							
navrhovaná vnútorná teplota		$\theta_{ai} =$ 20 °C		navrhovaná vonkajšia teplota		$\theta_{e} =$ -15 °C			
relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu		$\varphi_i =$ 50 %		relatívna vlhkosť vonk. vzduchu		$\varphi_e =$ 85 %			
súčiniteľ prestupu tepla		$h_i =$		6	W/(m².K)				
		$h_e =$		23	W/(m².K)				
		$R_{si} =$		0,17	m².K/W				
odpor pri prestupe tepla		$R_{se} =$		0,04	m².K/W				
označenie		d		λ	R_i	U/k	c	ρ	μ
konstrukcia	materiál	m		Wm⁻¹.K⁻¹	m².K/W	W/(m².K)	J/(kg.K)	kg/m³	–
i		odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				0,1			
1	PVC podlaha	0,010	0,10	0,10			2320	470	23
2	Podkladná vyrovnávacia vrstva	0,005	0,13	0,038			1700	650	50
3	Cementový poter	0,060	1,220	0,05			840	2200	6
4	Železobetón	0,200	1,40	0,14			1020	2300	23
5	Tepelná izolácia EPS-F80	0,200	0,04	5,41			1270	80	20
6	Lepiaca stierka	0,003	0,80	0,00			1080	1780	8
7	Vonkajšia omietka	0,003	0,80	0,00			840	1600	6
e		odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				0,04			
spolu		$\sum d_i$		R_0	U				
tepelný tl.zhora nadol		0,481		5,88	0,17				
POŽADOVANÉ HODNOTY		HODNOTY KONŠTRUKCIE		NORMOVÉ HODNOTY		PODMIENKA			
NAJNIŽŠIA POVRCH. TEPL. KONŠTRUKCIE		°C		$\theta_{si} = 18,4$	$\theta_{si,N} = 13,1$	$\theta_{si} > \theta_{si,N}$	SPLNENÁ		
TEPELNÝ ODPOR		m².K/W		$R = 5,88$	$R_N =$	9,9	$R \geq R_N$	SPLNENÁ	
SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA		W/(m².K)		$U = 0,17$	$U_N \leq$	0,22	$U \leq U_N$	SPLNENÁ	
OSTATNÉ HODNOTY									
TEPLOTNÝ ÚTLM KONŠTRUKCIE		ψ		34,61					
FÁZOVÝ POSUN TEPLOTNÉHO KMITU		ψ		6,14	h				

STAVEBNÁ KONŠTRUKCIA						šírenie tepla cez			
21	Podlaha na teréne P1								
navrhovaná vnútorná teplota		$\theta_{ai} =$ 20 °C		navrhovaná vonkajšia teplota		$\theta_e =$ 5 °C			
relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu		$\varphi_i =$ 50 %		relatívna vlhkosť vonk. vzduchu		$\varphi_e =$ 50 %			
súčiniteľ prestupu tepla			$h_i =$ 6 W/(m².K)						
			$h_e =$ W/(m².K)						
			$R_{si} =$ 0,17 m².K/W						
			$R_{se} =$ m².K/W						
odpor pri prestupe tepla									
označenie	Podlaha na teréne P1		d	λ	R_i	U/k	c	ρ	μ
konštrukcia			m	Wm ⁻¹ .K ⁻¹	m².K/W	W/(m².K)	J/(kg.K)	kg/m³	–
i	odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu			0,17					
1	PVC podlaha		0,010	0,10	0,10		2320	470	23
2	Podkladná vyrovnávacia vrstva		0,005	0,13	0,038		1700	650	50
3	Vyrovnávajúci poter		0,055	1,220	0,05		840	2200	6
4	Hydroizolačný pás		0,001	0,45	0,00		1270	80	16700
5	Tepelná izolácia EPS-100 S		0,100	0,037	2,70		1270	80	20
6	Hydroizolácia		0,030	0,45	0,067		1270	80	16700
e	odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				0,00				
Tepelný odpor podlahy na teréne									
$R_i = \sum R_i = \sum d/\lambda$			$R_i =$ 2,955 m².K/W			0,34 <div>U</div>			
Charakteristický rozmer podlahy									
$B' = A/0,5 \cdot P$			$B' =$ 6,824 m						
		0,003	185,6 m²						
		P	54,40 m						
Ekvivalentná hrúbka									
$d_t = w + \lambda \cdot (R_{si} + R_i + R_{se})$		w	0,41	$d_t =$ 0,62 m					
w	celková hrúbka obvodovej steny		λ	0,068					
	$(R_{si} + R_i + R_{se})$		3,13						
Súčiniteľ prechodu tepla									
$d_t < B'$		dt	0,62	$U_0 =$ 0,24 W/(m².K)		max 1,3			
		B'	6,82	$U_0 =$ 0,27 W/(m².K)					
					$U_0 =$ 0,24 W/(m².K)				
$d_t \geq B'$									
spolu			$\sum d_i$		R_0	U			
tepelný tok zvislo			0,201		4,17	0,24			
POŽADOVANÉ HODNOTY			HODNOTY KONŠTRUKCIE		NORMOVÉ HODNOTY		PODMIENKA		
NAJNIŽŠIA POVRCH. TEPL. KONŠTRUKCIE °C			$\theta_{si} =$ 19,03		$\theta_{si,N} =$ 13,1		$\theta_{si} > \theta_{si,N}$ SPLNENÁ		
TEPELNÝ ODPOR m².K/W			$R =$ 4,17		$R_N =$ 2,5		$R \geq R_N$ SPLNENÁ		
SÚČINITEL PRECHODU TEPLA W/(m².K)			$U =$ 0,24		$U_N \leq$ 0,40		$U \leq U_N$ SPLNENÁ		
OSTATNÉ HODNOTY									
TEPLOTNÝ ÚTLM KONŠTRUKCIE			v	24,51					
FÁZOVÝ POSUN TEPLOTNÉHO KMITU			ψ	2,52	h				



HODNOTENIE SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

OZNAČENIE	STAVEBNÁ KONŠTRUKCIA			PODMIENKA	HODNOTENIE
		U	U_N	$U \leq U_N$	VYHOVUJE NEVYHOVUJE
1	Obvodová konštrukcia 1	0,21	0,22		VYHOVUJE
2	Obvodová konštrukcia 2 /vnút. ochladzovaná/	0,21	1		VYHOVUJE
12	Strešná konštrukcia S2 vodorovná časť	0,14	0,15		VYHOVUJE
13	Strop pod vykurovaným priestorom P4	0,17	0,22		VYHOVUJE
21	Podlaha na teréne P1	0,24	0,40		VYHOVUJE
OZNAČENIE	VÝPLŇOVÉ KONŠTRUKCIE			PODMIENKA	HODNOTENIE
		U_{ok}	$U_{ok,N}$	$U_{ok} \leq U_{ok,N}$	VYHOVUJE NEVYHOVUJE
	Okná v obvodovej stene, strešné okná, dvere do priest. s trv. pobytom ľudí	0,96	2,0		VYHOVUJE
	Dvere do ostatných priestorov – bez následného zádveria	1,35	4,3		VYHOVUJE
	Dvere do ostatných priestorov – s následným zádverím	1,64	5,5		VYHOVUJE
U	súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)] – hodnoty konštrukcie				
U_N	súčiniteľ prechodu tepla U_N [W/(m ² .K)] – obnovované/nové budovy; normalizovaná hodnota				
U_{ok}	súčiniteľ prechodu tepla, výpočtová hodnota				
$U_{ok,N}$	súčiniteľ prechodu tepla, normalizovaná hodnota				

Skladby konštrukcií objektu so súčiniteľom prechodu tepla väčším ako je normová hodnota nespĺňajú požiadavku na minimálnu hodnotu súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2.

HYGIENICKÉ KRITÉRIUM

θ_{si}	teplota vnútorného povrchu konštrukcie [°C]				
$\theta_{si,N}$	najnižšia vnútorná povrchová teplota [°C]	13,1		$\theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$	
$\theta_{si,80}$	kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80 % relatívnej vlhkosti vzduchu [°C]	12,6			
$\Delta\theta_{si}$	bezpečnostná prírážka zohľadňujúca spôsob vykurovania [K] /Tlmené, resp. prerušované s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_{ai} do 5 K/	0,5			
OZNAČENIE	STAVEBNÁ KONŠTRUKCIA			PODMIENKA	HODNOTENIE
		θ_{si}	$\theta_{si,N}$	$\theta_{si} \geq \theta_{si,N}$	VYHOVUJE NEVYHOVUJE
1	Obvodová konštrukcia 1	18,04	13,1		VYHOVUJE
2	Obvodová konštrukcia 2 /vnút. ochladzovaná/	19,02	13,1		VYHOVUJE
12	Strešná konštrukcia S2 vodorovná časť	18,61	13,1		VYHOVUJE
13	Strop pod vykurovaným priestorom P4	18,39	13,1		VYHOVUJE
21	Podlaha na teréne P1	19,03	13,1		VYHOVUJE
OZNAČENIE	VÝPLŇOVÉ KONŠTRUKCIE			PODMIENKA	HODNOTENIE
θ_{ai}	výpočtová teplota vnútorného vzduchu [°C]	20			
$\theta_{ai,ok}$	výpočtová teplota vnútorného vzduchu pozdĺž výplne otvoru [°C] /vykurovacie telesá pod oknami/	22			
$\theta_{si,ok,N}$	požadovaná normalizovaná hodnota vnútornej povrchovej teploty výplne otvorov [°C]	9,26		$\theta_{si,ok,N} = \theta_{dp}$	
θ_{dp}	teplota rosného bodu [°C]	9,26			
$\theta_{si,ok}$	vnútorná povrchová teplota výplne otvoru	22			
OZNAČENIE	VÝPLŇOVÉ KONŠTRUKCIE			PODMIENKA	HODNOTENIE
		$\theta_{si,ok}$	$\theta_{si,ok,N}$	$\theta_{si,ok} \geq \theta_{si,ok,N}$	VYHOVUJE NEVYHOVUJE
	Rámy, nepriesvitné a priesv. výplne otvorov s $\varphi_i \leq 50$ %	22,00	9,26		VYHOVUJE

Skladby konštrukcií objektu s vypočítanou teplotou vnútorného povrchu nižšou ako požadovaná minimálna teplota nespĺňajú požiadavku na splnenie hygienického kritéria podľa STN 73 0540-2.

Hodnotené konštrukcie vyhovujú požiadavkám na splnenie hygienického kritéria podľa STN 73 0540-2.

ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

OZNAČENIE	STAVEBNÁ KONŠTRUKCIA	PODMIENKA			CELOROČNÁ BILANCIA VLHKOSTI		HODNOTENIE	
		g_k	g_v	$g_k < g_v$	AKTÍVNA	PASÍVNA	VYHOVUJE	NEVYHOVUJE
1	Obvodová konštrukcia 1	0,079	0,5		AKTÍVNA		VYHOVUJE	
2	Obvodová konštrukcia 2 /vnút. ochladzovar	0,001	0,5		AKTÍVNA		VYHOVUJE	
12	Strešná konštrukcia S2 vodorovná časť	0,001	0,1		AKTÍVNA		VYHOVUJE	
13	Strop pod vykurovaným priestorom P4	0,011	0,1		AKTÍVNA		VYHOVUJE	
g_k		celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg/(m ² .rok)						
g_v		celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v konštrukcii v kg/(m ² .rok)						
		pripustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary						
$g_k \leq 0,1$ kg/(m ² .rok)		jednoplášťové strechy						
$g_k \leq 0,5$ kg/(m ² .rok)		ostatné konštrukcie						

Skladby konštrukcií objektu s aktívnou celoročnou bilanciou vodnej pary spĺňajú požiadavku na prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary podľa STN 73 0540 -2,

Hodnotené konštrukcie vyhovujú požiadavkám na ročnú bilanciu vlhkosti podľa STN 73 0540-2.

Výplňové konštrukcie

označenie					Max. rozmery							označenie výplňovej konštrukcie						
okná	18,75				H	JZ, JV	SZ, SV	A	V	S	Z	J						
os 1	F1	1250	1500	1,5	-		5	-	-	-	-	-						
	F2	2400	2000	2	-	8		-	-	-	-	-						
	F3	1250	2000	2	-		6	-	-	-	-	-						
	F4	2200	2000	2	-	1		-	-	-	-	-						
	F5	777	777	0,777	-			-	-	-	-	-						
stresne	F6	777	777	0,777	-			-	-	-	-	-						
os 11	F7	777	777	0,777	-			-	-	-	-	-						
os 12	F8	777	777	0,777	-			-	-	-	-	-						
os 13	F9	777	777	0,777	-			-	-	-	-	-						
	F10	777	777	0,777	-			-	-	-	-	-						
os 2	F11	777	777	0,777	-			-	-	-	-	-						
os 2	F12	777	777	0,777	-			-	-	-	-	-						
vonkajšie dvere		Šírka	Výška															
os 1	G1	3000	2300	2,3	-			-	-	-	-	-						
os 1	G2	2200	2600	2,6	-	1		-	-	-	-	-						
rolovacie,	G3	777	777	0,777	-			-	-	-	-	-						
os 1	G4	777	777	0,777	-			-	-	-	-	-						
		SPOLU OTVOROV		21		10	11	-	0	-	0							
		PLOCHA PODĽA ORIENTÁCIE				48,5	24,4	-	-	-	-	-						
								V	S	Z	J/V							
	šírka	výška	hrúbka rámu	obvod zasklenia v krídle			Plocha zasklenia	Plocha rámu	lineárny stratový súčiniteľ $\psi_{g,1}$	Dĺžka škár								
okno/dvere	L	L1	-	I _g	U _g	U _f	A _g	A _f	ψ _g	I	U _w							
	m	m	m	m	W/(m ² .K)	W/(m ² .K)	m ²	m ²	W/(m.K)	m	W/(m ² .K)							
F1	1,25	1,5	0,1	4,70	0,7	1,2	1,37	0,51	0,06	5,1	0,99							
F2	2,4	2	0,1	8,00	0,7	1,2	3,96	0,84	0,06	8,4	0,89							
F3	1,25	2	0,1	5,70	0,7	1,2	1,89	0,61	0,06	6,1	0,96							
F4	2,2	2	0,1	7,60	0,7	1,2	3,60	0,80	0,06	8,0	0,89							
F5	0,777	0,777	0,1	2,31	0,7	1,2	0,33	0,27	0,06	2,7	1,15							
F6	0,777	0,777	0,1	2,31	0,7	1,2	0,33	0,27	0,06	2,7	1,15							
F7	0,777	0,777	0,1	2,31	0,7	1,2	0,33	0,27	0,06	2,7	1,15							
F8	0,777	0,777	0,1	2,31	0,7	1,2	0,33	0,27	0,06	2,7	1,15							
F9	0,777	0,777	0,1	2,31	0,7	1,2	0,33	0,27	0,06	2,7	1,15							
F10	0,777	0,777	0,1	2,31	0,7	1,2	0,33	0,27	0,06	2,7	1,15							
F11	0,777	0,777	0,1	2,31	1,0	1,5	0,33	0,27	0,06	2,7	1,45							
vonkajšie	Šírka	Výška	hrúbka rámu		1													
G1	3,0	2,3	0,2	9,00	1,2	1,4	4,94	1,96	0,06	9,8	1,34							
G2	2,2	2,6	0,2	8,00	1,2	1,4	3,96	1,76	0,06	8,8	1,35							
G3	0,8	0,777	0,2	1,51	0,7	1,2	0,14	0,46	0,06	2,3	1,23							
G4	0,8	0,777	0,3	0,71	0,7	1,2	0,03	0,57	0,06	1,9	1,24							

Kritérium minimálnej výmeny vzduchu	$n \geq n_N = 0,5 \text{ 1/h}$			
priemerná hodnota	n =	0,5 1/hod	$n = 25200 \sum(i_{iv} \cdot I)/V_b$	$i_{iv} \geq 1,4$
				netesné škáry
				$\leq 1,0$
				tesniaci profil

Kritické detaily konštrukcií objektu s vypočítanou teplotou vnútorného povrchu vyššou ako požadovaná minimálna teplota spĺňajú požiadavku na splnenie hygienického kritéria podľa STN 73 0540-2.

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE						NAVRHOVANÝ STAV					
Merná tepelná strata											
$H = H_T + H_V$											
Merná tepelná strata prechodom tepla						$\Delta HTM = \Delta U \sum A_i \quad H_U = \sum b_x (U_i A_i)$					
$H_T = \sum U_i A_i + \Delta H_{TM} + H_U + L_S$											
TEPELNÉ STRATY PRECHODOM						Plocha konštrukcie		súčiniteľ prechodu tepla	tepelná vodivosť medzi		
									vyk. priest. a nevyk. priest		vyk. priest. a ext
	STAVEBNÁ KONŠTRUKCIA				a	b /v/	A i	b x	U i	$\sum U_i A_i b_x$	
OZNAČENIE	šírenie tepla cez: vyk. Priest. = 1, nevyk. Priest. = 0						m²	redukčný faktor	W/(m²K)	W/K	
1	Obvodová konštrukcia 1				264,0	1	203,7	1,0	0,21	-	43,8
2	Obvodová konštrukcia 2 /vnút. ochladzovan				102,0	1	89,4	0,1	0,21	-	1,9
3	Obvodová konštrukcia 3 na styku so zeminou				0,0	1	0,0	0,8	0,39	-	-
4	Obvodová konštrukcia 4 jes				0,0	1	0,0	1,0	0,27	-	-
11	Strecha 1 šikmá rovina				0,0	1,5	0,0	1,0	0,14	-	-
12	Strešná konštrukcia S2 vodorovná časť				110,7	1	110,7	0,8	0,14	-	12,6
13	Strop pod vykurovaným priestorom P4				0,0	1,1	0,0	1,0	0,17	-	-
14	Strop nad vykurovaným priest P9				15,8	1	15,8	1,0	0,13	-	2,0
21	Podlaha na teréne P1				185,60	1	185,6	1,0	0,24	-	44,5
22	Podlaha na teréne P3				0	1	0,0	0,5	0,30	-	-
suma plôch						678,1					104,9
-				počet	plocha	A i	b x	U/k	$\sum U_i A_i$		
Výplňové konštrukcie				-	m²	m²		W/(m²K)	W/K		
F1	5	1,25	1,50	5	1,88	9,4	1	1,0	-	9,2	
F2	8	2,40	2,00	8	4,80	38,4	1	0,9	-	34,1	
F3	6	1,25	2,00	6	2,50	15,0	1	1,0	-	14,4	
F4	1	2,20	2,00	1	4,40	4,4	1	0,9	-	3,9	
vonkajšie dvere							1				
G1	-	3,00	2,30	-	6,90	-	1	1,3	-	-	
G2	1	2,20	2,60	1	5,72	5,7	1	1,3	-	7,7	
okná					67,2	konštrukcie	605,2		H _U		$\sum U_i A_i$
dvere					5,72	výplne	72,9		W/K		W/K
plocha konštrukcií spoločných s iným objektom /neochladzovaná stena/							0,0				
SPOLU					$\sum A_i$	678,09 m²		-		174,2	

VPLYV TEPELNÝCH MOSTOV				celková dĺžka	lineárny stratový súčiniteľ	vyk. priest. a ext	vyk. priest. a nevyk. priest	vyk. priest. a nevyk. priest	vyk. priest. a ext
OPIS TEPELNÉHO MOSTA				l	ψ	$\psi_{.l}$	$\psi_{.l}$	ΔU	
KÓD				m	W/(m.K)	W/K	W/K	W/(m²K)	
01A	roh vonkajšej steny	1		12,0	0,01	-	0,1	-	0,03
03A	zakonč vnút. nosnej st. do vonk. TI	1			0,195	-	-		
12A	strop z int do vonk vzduchu	1		14,0	0,33	-	4,6		
61A	prah vstupných dverí	1		2,2	0,13	-	0,3		
61B	nadpražie vstupných dverí /prah/	1		2,2	0,12	-	0,3		
61C	ostenie vstupných dverí	1		5,2	0,12	-	0,6		
62A	parapet okna	1		35,2	0,12	-	4,2		
62B	nadpražie okna	1		35,2	0,12	-	4,2		
62C	ostenie okna	1		75,0	0,12	-	9,0	ΔH_{TM}	
		$\Sigma X =$			$\Sigma \psi_{.l}$	0,00	23,35	0,00	23,35

Merná tepelná strata prechodom tepla celkom	$\Sigma U_i A_i$	ΔH_{TM}	H_U	H_T
	W/K	W/K	W/K	W/K
s vplyvom teplotného gradientu $\epsilon = 1,0$	174,2	23,35	0,0	197,6

		V_b	1 128			Rekuperácia vzduchu		
		V_{ai}	902			Merná tepelná strata vetraním	148,9	A_b
počet	obj. prietok	spolu				Množstvo vzduchu prech. RJ	0,0%	0,0
1	-	1	0,00	m ³ /h		Účinnosť	0,0%	
		plocha s rek.	0%					pomer s/bez rek.
						Merná tepelná strata vetr. s RJ	148,9	1,00

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM

Merná tepelná strata $H = H_T + H_V$	H_T	H_V	H
	W/K	W/K	W/K
	197,6	148,9	346,5
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla teplovýmenného obalu budovy $U_m = H_T / \Sigma A_i$	H_T	ΣA_i	U_m
	W/K	m ²	W/(m ² ·K)
	197,6	678,1	0,29
Tepelná charakteristika budovy $F_V = H / V_b$	H	V_b	F_V
	W/K	m ³	W/(m ³ ·K)
	346,5	1 128,1	0,31
Faktor tvaru budovy Faktor tvaru budovy = $\Sigma A_i / V_b$	ΣA_i	V_b	Faktor tvaru budovy
	m ²	m ³	1/m
	678,1	1 128,1	0,601

TEPELNÝ ZISK

Vnútny tepelný zisk			plocha podlažia priem	počet podlaží	q_i	A_b	Q_i		
$Q_i = 5q_i \cdot A_b$			m ²		W/m ²	m ²	kWh		
rodinný dom	bytový dom	verejné budovy	0,0		6,0	389,0	11 670,0		
qi ≤	4,0	5,0							
W/m ²	W/m ²	W/m ²							
Pasívny solárny zisk			plocha A_{snj}		celk. en. sln. žiar. I_{sj}	celk. priepustn. g_j	$g_{nj} A_{snj}$	$\Sigma /_{sj} \Sigma 0,50 g_{nj} A_{snj}$	Q_s
			orientácia	%	m ²	kWh/m ²	–	m ²	kWh
horizontálna orientácia				-	340	0,70	0,0	0,0	
juh				-	320	0,70	0,0	0,0	
východ, západ				-	200	0,70	0,0	0,0	
sever				-	100	0,70	0,0	0,0	
severovýchod, sz				18,2	130	0,70	12,7	826,5	4 397,3
plocha otv	0,0	juhozápad, jv		39,2	260	0,70	27,5	3570,8	

100.00

100,00

VÝPOČET POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom $Q_T = 82,1 H_T$			Počet dennostupňov		H_T	Q_T
					W/K	kWh
			3 422		197,6	16 219,3
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním $Q_V = 82,1 H_V$					H_V	Q_V
					W/K	kWh
					148,9	12 225,4
celú vykurovaciu sezónu $Q_h = Q_T + Q_V - 0,95 (Q_s + Q_i)$	Q_T kWh	Q_V kWh	Q_s kWh	Q_i kWh	Q_h /sezónna metóda/ kWh	
	16 219,3	12 225,4	4 397,3	11 670,0	13 180,8	
Merná potreba tepla na vykurovanie na meter kubický $E_1 = Q_h / V_b$			Q_h kWh	V_b m ³	E_1 kWh/m ³	
			13 180,8	1 128,1	11,68	
Merná potreba tepla na vykurovanie na meter štvorcový $E_2 = Q_h / A_b$			Q_h kWh	A_b m ²	E_2 kWh/m ²	
			13 180,8	389,0	33,9	

ENERGETICKÉ POŽIADAVKY NA BUDOVU

Faktor tvaru budovynormové hodnoty				Faktor tvaru budovy		Merná potreba tepla			
	A / V_b	$E_{1,N}$	$E_{2,N}$		A / V_b	E_1	$E_{1,N}$	E_2	$E_{2,N}$
1/m		(kWh/m ³ .rok)	(kWh/m ² .rok)	1/m		kWh/(m ³ .rok)		kWh/(m ² .rok)	
≤ 0,3	17,9	25,0	interpoláciou pre	0,601		11,7	25,4	33,9	35,7
0,4	20,4	28,6		podmienka		$E_1 \leq E_{1,N}$		$E_2 \leq E_{2,N}$	
0,5	23,0	32,2				SPLNENÁ		NESPLNENÁ	
0,6	25,5	35,7		BUDOVA PRE POSUDZOVANÝ STAV ENERGETICKÉ POŽIADAVKY					
0,7	28,1	39,3							
0,8	30,6	42,9							
0,9	33,2	46,5							
≥ 1,0	35,7	50,0	SPLŇA ČIASTOČNE						

SPLŇA ČIASTOČNE

ZARADENIE OBJEKTU DO ENERGETICKEJ TRIEDY PO ZREALIZOVANÍ PROJEKTU							
Globálny ukazovateľ				Referenčné hodnoty		Minimálna požiadavka 0,5 R _r	
Kategória	Podiel energie na vykurovanie v kategórii	Merná potreba energie na vykurovanie	Primárna energia	Trieda A0	Trieda A1	Celková potreba energie	Primárna energia
	%	kWh/(m ² .rok)	kWh/(m ² .rok)	kWh/(m ² .rok)		kWh/(m ² .rok)	
1	100,00	33,88	76,0	34	68	34	68
-	-	-					
Spolu	100,00	33,88					
ŠKÁLA ENERGETICKEJ TRIEDY							
KATEGÓRIA			Škála hodnotenia určená vážením hodnôt škály energetických tried	ZARADENIE OBJEKTU DO ENERGETICKEJ TRIEDY			
				Typická budova Referenčné hodnoty		Globálny ukazovateľ	
1				R _s	R _s	Primárna energia	
ŠKÁLA	HRANICA		HRANICA	Celková potreba energie	Primárna energia		
	dolná	horná	dolná horná				
A0	≤	38	< 38	136,0	272,0	B	
A1	39	76	39 76				
B	77	152	77 152				
C	153	234	153 234				
D	235	317	235 317				
E	318	396	318 396				
F	397	475	397 475				
G	475	s	475 >				

Podľa Vyhlášky 311/2009 Z.z. po zrealizovaní bude objekt zaradený do energetickej triedy A