

ZATEPLENIE OBECNÉHO ÚRADU ŠARKAN

Ing František Zahovay, Námestie slobody 10, 94301 Štúrovo

IČO: 30334063

DIČ:1024892649

TEPELNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE
OBJEKTU OBECNÉHO ÚRADU
(projektové hodnotenie)

Stavba: Z a t e p l e n i e O b e c n é h o ú r a d u
Miesto: Šarkan č.38, 943 42
Investor: Obec Šarkan
Okres: Nové Zámky

Spracovateľ: Ing. František Zahovay
Zákazkové číslo: 2015A52

09/2015

Ing. František Zahovay, Námestie slobody 10, 943 01 Štúrovo

B.1. Tepelno-technické a energetické posúdenie.

B.1.1. Východiskové podklady.

- STN 73 0540-1-3:2002/2012 Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov
Tepelná ochrana budov

B.1.2 Požiadavky a kritériá.

- Požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla alt. tepelný odpor obalových konštrukcií (steny, strecha, podlahy a pod.) – STN 73 0540-2 čl. 4.1.1*
- Požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla otvorových výplní – STN 73 0540-2 čl. 4.1.4*
- Požiadavky na najnižšiu povrchovú teplotu konštrukcie – STN 73 0540-2 čl. 4.3.1, 4.3.6
- Požiadavky na vylúčenie kondenzácie vodnej pary na povrchu konštrukcie resp. zabezpečenie bezchybnej funkcie konštrukcie pri povrchovej kondenzácii – STN 73 0540-2 čl. 4.3.3
- Požiadavky na skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii – STN 73 0540-2 čl. 4.3.6, 5.1
- Požiadavky na tepelnú prijímatosť podlahovej konštrukcie – STN 73 0540-2 čl. 4.4.1
- Požiadavky na vzduchovú priepustnosť škár a stykov konštrukcií - STN 73 0540-2 čl. 6.1
- Požiadavky na tepelnú stabilitu miestností – STN 73 0540-2 čl. 7.1
- Požiadavky na potrebu tepla na vykurovanie – STN 73 0540-2 čl. 8.1.2*, 8.2.2
 - nové budovy musia spĺňať normalizované požiadavky; normalizované požiadavky

2 POPIS VÝCHODISKOVÉHO STAVU

2.1.Predmet

Predmetom projektového posúdenia je hodnotenie stavby obecného úradu v obci Šarkan. Úlohou je posúdiť súčasný a projektovaný stav objektu na požiadavky podľa STN 73 0540-2-2012 a zároveň posúdiť objekt podľa zákona č.555/2005 Z. z. Budem hodnotiť miesto potreby energie na vykurovanie (ktoré tvorí hlavný podiel z celkovej potreby energie). Na základe zákona č. 555/2005 Z. z. sa zhodnotí energetická hospodárnosť budovy, primárna energia a emisie CO₂. Každé miesto potreby má pre príslušný typ budovy svoju hodnotiacu stupnicu.

Po zrealizovaní rekonštrukcie objektu bude potrebné na skutočný stav vyhotoviť energetickú certifikáciu v zmysle zákona č.555/2005 Z. z. podľa jeho vykonávajúcej vyhlášky č. 311/2009 Z. z.

2.2. Základné údaje o predmete projektového hodnotenia

2.2.1. Názov predmetu projektového hodnotenia

Zateplenie obecného úradu

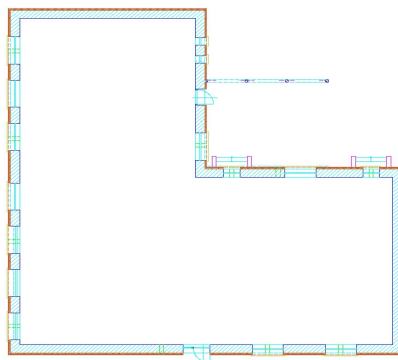
Šarkan č.38

943 42 Šarkan

2.2.2. Základný popis objektu

Obecný úrad, je budova klasicky murovaná z pálených tehál celých hr. 450 mm, pôdorysného tvaru L. Pôdorysné rozmery sú 19,20 x 19,145 m. Svetlá výška miestností je 3,2 m. Výplne otvorov sú už vymenené, pôvodné drevené za plastové. Nové okenné konštrukcie sú z plastových profilov (rám a krídlo) zasklené izolačným dvoj-sklom $U_{g,max} = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.

ZATEPLENIE OBECNÉHO ÚRADU ŠARKAN



Obr. č.1 Pôdorys prízemie

2.2.3. Popis hlavných konštrukcií objektu pred zateplením

Skladby sú uvedené od interiéru.

Č.	Názov	D(m)	λ (W/mK)	R(m2K/W)
1	Vnútoraná omietka	0,0050	0,7000	0,0070
2	Pálená tehla plná	0,4500	0,8600	0,5230
3	Vonkajšia omietka	0,0050	0,9900	0,0050
	Tepelný odp. konštrukcie R		0,5350	m2K/W
	Súčiniteľ prestupu tepla U	Nevyhovuje	1,4180	W/m2K

Tabuľka č.1 . Obvodová nosná konštrukcia exteriér

Č.	Názov	D(m)	λ (W/mK)	R(m2K/W)
1	Dlažba	0,0080	1,0100	0,0080
2	Lepidlo	0,0040	0,7000	0,0060
3	Betónová mazanina	0,0900	1,2300	0,0730
4	Polystyrén	0,0800	0,0360	2,2220
5	Hutný betón	0,2000	1,2300	0,1630
6	Hydrobit V60	0,0035	0,2100	0,0170
7	Hydrobit V60	0,0035	0,2100	0,0170
	Tepelný odp. konštrukcie R		2,505	m2K/W
	Súčiniteľ prestupu tepla U	Vyhovuje	0,1990	W/m2K

Tabuľka č.2 – podlaha

Č.	Názov	D(m)	λ (W/mK)	R(m2K/W)
1	Omietka vnútorná	0,0300	0,9900	0,0300
2	Betónový monolit. strop	0,2000	1,2300	0,1630
	Tepelný odp. konštrukcie R		0,1930	m2K/W
	Súčiniteľ prestupu tepla U	Nevyhovuje	3,004	W/m2K

Tabuľka č.3 – strop do nevykurovaného priestoru

ZATEPLENIE OBECNÉHO ÚRADU ŠARKAN

Súčiniteľ prechodu tepla pre okná jestvujúce

Určenie geometrických charakteristík

$$\begin{aligned} A_w &= 37,37 \text{ m}^2 \\ A_g &= 31,098 \text{ m}^2 \\ A_t &= 6,272 \text{ m}^2 \\ L_g &= 78,4 \text{ m} \end{aligned}$$

Súčiniteľ prechodu tepla podľa 9.1.1 STN 7300540-4 pri uvažovaní ψ

$$G = 0,04 \text{ W/(m.K)} \text{ z tabuľky 2 je}$$

$$U = 1,268 \text{ W/(m}^2\text{.K)} \quad U_f = 1,6 \quad U_g = 1,1 \quad U_n = 1,4 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Tabuľka č.4 – Okná

Súčiniteľ prechodu tepla pre vstupné dvere jestvujúce

Určenie geometrických charakteristík

$$\begin{aligned} A_w &= 4,2 \text{ m}^2 \\ A_g &= 3 \text{ m}^2 \\ A_t &= 1,2 \text{ m}^2 \\ L_g &= 12,2 \text{ m} \end{aligned}$$

Súčiniteľ prechodu tepla podľa 9.1.1 STN 7300540-4 pri uvažovaní ψ

$$G = 0,04 \text{ W/(m.K)} \text{ z tabuľky 2 je}$$

$$U = 1,573 \text{ W/(m}^2\text{.K)} \quad U_f = 1,6 \quad U_g = 1,4 \quad U_n = 4,0 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

Tabuľka č. 5 – Dvere

2.2.4. Popis hlavných konštrukcií objektu po z a t e p l e n í K Z S

Skladby sú uvedené od interiéru.

Č.	Názov	D(m)	λ (W/mK)	R(m ² K/W)
1	Vnútoraná omietka	0,0050	0,7000	0,0070
2	Pálená tehla plná	0,4500	0,8600	0,5230
3	Vonkajšia omietka	0,0050	0,9900	0,0050
4	Lepiaca malta	0,0020	0,8600	0,0020
5	Tepelná izolácia polystyrén	0,1000	0,0350	2,8570
6	Omietka + sieťka	0,0070	0,8700	0,0080
	Tepelný odp. konštrukcie R		3,4030	m ² K/W
	Súčiniteľ prestupu tepla U	Vyhovuje	0,2800	W/m ² K

Tabuľka č.1 . Obvodová nosná konštrukcia exteriér

ZATEPLENIE OBECNÉHO ÚRADU ŠARKAN

Č.	Názov	D(m)	λ (W/mK)	R(m2K/W)
1	Dlažba	0,0080	1,0100	0,0080
2	Lepidlo	0,0040	0,7000	0,0060
3	Betónová mazanina	0,0900	1,2300	0,0730
4	Polystyrén	0,0800	0,0360	2,2220
5	Hutný betón	0,2000	1,2300	0,1630
6	Hydrobit V60	0,0035	0,2100	0,0170
7	Hydrobit V60	0,0035	0,2100	0,0170
	Tepelný odp. konštrukcie R		2,505	m2K/W
	Súčiniteľ prestupu tepla U	Vyhovuje	0,1990	W/m2K

Tabuľka č.2 – podlaha

Č.	Názov	D(m)	λ (W/mK)	R(m2K/W)
1	Omietka vnútorná	0,0300	0,9900	0,0300
2	Betónový strop	0,2000	1,2300	0,1630
3	Tepelný izolant z MW	0,2000	0,0570	3,5090
4	OSB dosky	0,0300	0,1400	0,2140
	Tepelný odp. konštrukcie R		3,9160	m2K/W
	Súčiniteľ prestupu tepla U	Vyhovuje	0,2470	W/m2K

Tabuľka č.3 – strop do nevykurovaného priestoru

Súčiniteľ prechodu tepla pre okná jestvujúce

Určenie geometrických charakteristík

$A_w =$ 37,37 m²

$A_g =$ 31,098 m²

$A_t =$ 6,272 m²

$L_g =$ 78,4 m

Súčiniteľ prechodu tepla podľa 9.1.1 STN 7300540-4 pri uvažovaní ψ

$G =$ 0,04 W/(m.K) z tabuľky 2 je

$U =$ 1,268 W/(m².K)
 U_f 1,6
 U_g 1,1
 $U_n = 1,4$ W/(m².K)

Tabuľka č.6 – Okná

ZATEPLENIE OBECNÉHO ÚRADU ŠARKAN

Súčiniteľ prechodu tepla pre vstupné dvere jestvujúce

Určenie geometrických charakteristík

$A_w = 4,2 \text{ m}^2$

$A_g = 3 \text{ m}^2$

$A_t = 1,2 \text{ m}^2$

$L_g = 12,2 \text{ m}$

Súčiniteľ prechodu tepla podľa 9.1.1 STN 7300540-4 pri uvažovaní Ψ

$G = 0,04 \text{ W/(m.K)}$ z tabuľky 2 je

U_f

1,6

$U = 1,573 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

U_g

1,4

$U_n = 4,0$

$\text{W/(m}^2\text{.K)}$

Tabuľka č. 7 - Dvere

B 3 Okrajové podmienky

B.3.1 Nové a obnovované budovy a konštrukcie.

Strešné konštrukcie - požiadavky normy STN 73 0540-2

Hodnotený parameter konštrukcie strecha jednoplášťová // ostatné typy	Normalizovaná/ minimálna hodnota	Hodnota odporúčaná/ cieľová
Súčiniteľ prechodu tepla $[\text{W/(m}^2\text{.K)}]$	0,20 / 0,30	0,10 / 0,10
Tepelný odpor $[\text{m}^2\text{.K/W}]$	4,9 / 3,2	9,9 / 9,9
Množstvo skondenzovanej vodnej pary $[\text{kg/(m}^2\text{.rok)}]^*$	$M_c \leq 0,1 // 0,5$ a $M_c < M_{ev}$	
Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu konštrukcie $[\text{°C}]$	$\geq 12,8 / 13,1^{**}$	

* skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu konštrukcie

** pre neprerušované vykurovanie / pre tlmené resp. prerušované s poklesom teploty do 5 K

Vonkajšie stenové konštrukcie - požiadavky normy STN 73 0540-2

Hodnotený parameter konštrukcie stena	Normalizovaná/ minimálna hodnota	Hodnota odporúčaná/ cieľová
Súčiniteľ prechodu tepla $[\text{W/(m}^2\text{.K)}]$	0,32 / 0,46	0,22 / 0,15
Tepelný odpor $[\text{m}^2\text{.K/W}]$	3,0 / 2,0	4,4 / 6,5
Množstvo skondenzovanej vodnej pary $[\text{kg/(m}^2\text{.rok)}]^*$	$M_c \leq 0,5$ a $M_c < M_{ev}$	
Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu konštrukcie $[\text{°C}]$	$\geq 12,8 / 13,1^{**}$	

* skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu konštrukcie

** pre neprerušované vykurovanie / pre tlmené resp. prerušované s poklesom teploty do 5 K

Podlahy vykurovaného priestoru na teréne - požiadavky normy STN 73 0540-2

Hodnotený parameter konštrukcie: podlahové vrstvy nad hydroizoláciou	Normalizovaná/ minimálna hodnota	Hodnota odporúčaná/ cieľová
Tepelný odpor $[\text{m}^2\text{.K/W}]$ v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny	2,3 / 1,5	2,5 / 2,5
Ostatné prípady	1,5 / 1,0	2,0 / 2,0

Výplne otvorov - požiadavky normy STN 73 0540-2

ZATEPLENIE OBECNÉHO ÚRADU ŠARKAN

Hodnotený parameter konštrukcie Okná, dvere v obvodovej stene, strešné okná, zasklené steny; priestory s pobytom ľudí	Normalizovaná/ minimálna hodnota	Hodnota odporúčaná/ cieľová
Súčiniteľ prechodu tepla $[W/(m^2.K)]$	1,4 / 1,7	1,00 / 0,60
Súčiniteľ prechodu tepla zasklenia $[W/(m^2.K)]$	-	$\leq 1,5$
Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu konštrukcie $[^{\circ}C]$ pre $\varphi_i \leq 50 \%$	>9,26	
Požiadavka na konštrukcie pre $\varphi_i > 50 \%$ **	-	

* neplatí pre celopresklené obvodové plášte

** vylúčenie povrchovej kondenzácie resp. je potrebné zabezpečiť bezchybnú funkciu konštrukcie pri povrchovej kondenzácii vodnej pary

Vchodové dvere - požiadavky normy STN 73 0540-2

Hodnotený parameter konštrukcie: vchodové dvere so zádverím / bez zádveria	Normalizovaná/ minimálna hodnota	Hodnota odporúčaná/ cieľová
Súčiniteľ prechodu tepla $[W/(m^2.K)]$ – bez zádveria	3,0 / 4,3	2,5 / $\leq 2,0$
– so zádverím	4,0 / 5,5	3,0 / $\leq 2,0$

Šírenie vzduchu konštrukciou - požiadavky normy STN 73 0540-2

Hodnotený parameter konštrukcie škáry v stavebných konštrukciách a medzi nimi	Hodnota maximálna $[m^3/s.m.Pa^{2/3}]$
Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti	0 *

* pre škáry medzi otvorovou výplňou a konštrukciou platí pre tesnenie na vnútornom povrchu

Šírenie vzduchu konštrukciou - požiadavky normy STN 73 0540-2

Hodnotený parameter konštrukcie Výplne otvorov oddeľujúce: - schodiská, zádveria od vonkajšieho prostredia - byty od spoločných nevykurovaných priestorov	Hodnota maximálna $[m^3/s.m.Pa^{2/3}]$
Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti	Trieda 4 *

* podľa STN EN 12 207

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti - požiadavky normy STN 73 0540-2

Hodnotený parameter konštrukcie prirodzená infiltrácia škárovou prievzdušnosťou	Hodnota minimálna $[1/h]$
Priemerná intenzita výmeny vzduchu n_N	0,5*
Vzduchotesnosť celej budovy pre veľmi nízku potrebu tepla	$n_{50} = 0,6$

- pri hodnotách škárovej prievzdušnosti otvorových konštrukcií v $[m^3/h]$ pri tlaku 100 Pa

B.3.1.1 POSÚDENIE ENERGETICKÉHO KRITÉRIA A ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI PO ZATEPLENÍM.

B.3.1.1.1 Posúdenie energetického kritéria.

1.1 Faktor tvaru budovy (podľa STN 73 0540):

A_i / V_b = plocha teplovýmenného obalu / obostavaný objem $[1/m]$

0,937

ZATEPLENIE OBECNÉHO ÚRADU ŠARKAN

1.2 Merná potreba tepla pre projektové hodnotenie (podľa STN 73 0540):

Faktor tvaru budovy [1/m]	Hodnoty potreby tepla na vykurovanie $Q_{H,nd,N}$ [kW.h/m ² .a]			
	Maximálna	Normalizovaná (požadovaná)	Odporúčaná	Cieľová odporúčaná
	$Q_{H,nd,max}$	$Q_{H,nd,N}$	$Q_{H,nd,r1}$	$Q_{H,nd,r2}$
$\leq 0,3$	70,0	50,0	25,0	12,5
0,4 – 0,9	78,6 – 121,4	57,1 – 92,9	28,55 – 46,45	14,28 – 23,23
$\geq 1,0$	130,0	100	50,0	25,0

Budova vyhovuje požiadavke **energetického kritéria** podľa STN 73 0540-2, ak v závislosti od faktoru tvaru budovy je: merná potreba tepla = $Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$ = normalizovaná potreba tepla

B.3.1.1.2 Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti.

Budova preukazuje predpoklad na splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť podľa určenej kategórie v [kW.h/m².a] pri zohľadnení prevádzkového času vykurovania, ak potreba tepla na:

preukázanie energetickej hospodárnosti: $Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$ = normalizovaná hodnota potreby tepla

B.4. PROJEKTOVÉ HODNOTENIE PODĽA Zák. 555/2005 Z.z. a Vyhl. 364/2012 Z.z.

4.1 Požiadavka pre hodnotenie potreby energie podľa vyhl. 364/2012 Z.z. a miest potreby pre obytné budovy:

Kategória budovy		Požiadavka pre jednotlivé miesta potreby a minimálna požiadavka podľa § 11 ods. 5, 6 Zák. 555/2005 Z.z.– horná hranica triedy B pre celkový globálny ukazovateľ [kW.h/ m ² .rok]					
Škála energetických tried		Vykurovanie	Príprava teplej vody	Nútené vetranie a chladenie	Osvetlenie	Celková dodaná energia	Primárna energia
Administratívne budovy	A	< 28	< 4	nehodnotí sa	nehodnotí sa	< 58	A0 < 60
	B	≤ 56	≤ 8			≤ 115	A1 ≤ 120
	C	≤ 84	≤ 12			≤ 166	≤ 240
	D	≤ 112	≤ 16			≤ 218	≤ 360
	E	≤ 140	≤ 20			≤ 272	≤ 480
	F	≤ 168	≤ 24			≤ 327	≤ 600
	G	> 168	> 24			> 327	≤ 720
							> 720

ZATEPLENIE OBECNÉHO ÚRADU ŠARKAN

4.1.1 Normalizovaná merná potreba tepla (podľa STN 73 0540):

Faktor tvaru budovy [1/m]	Merná potreba tepla $Q_{H,nd,N}$			
	Požiadavka		Návrh	Posúdenie
	$Q_{H,nd,max}$ [kW.h/m ² .a]	$Q_{H,nd,N}$ [kW.h/m ² .rok]	$Q_{H,nd}$ [kW.h/m ² .rok]	$Q_{H,nd,N} > Q_{H,nd}$
0,993	130	95,53	89,969	vyhovuje

Návrh projektového riešenia budovy **vyhovuje** normalizovanej požiadavke **energetického kritéria** podľa STN 73 0540-2:2012

4.1.2 Preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti podľa Vyhl. 364/2012 Z.z..

Faktor tvaru budovy [1/m]	Potreba tepla		
	Požiadavka normalizovaná (Trieda C)	Návrh	Posúdenie
	$Q_{N,EP}$ [kW.h/m ² .a]	Q_{EP} [kW.h/m ² .rok]	$Q_{N,EP} > Q_{EP}$
0,937	129,0	89,969	Vyhovuje

Návrh projektového riešenia pri výmene okien aj v bytoch **preukazuje splnenie** normalizovanej požiadavky **energetickej hospodárnosti** podľa Vyhl. 364/2012 Z.z..

4.1.3 HODNOTENIE STUPŇA POTREBY TEPLA.

4.1.3.1 Stupeň potreby tepla (podľa STN 73 0540):

- obnovované budovy

$$STP = 100 \cdot E_1 / E_{1N} = 100 \cdot 25,705 / 44,57 = 60,90 \%$$

4.1.3.2 Klasifikácia budovy podľa STP:

STP [%]	Klasifikácia budovy	Opis	Hodnotenie budovy	
			ako nová	ako obnovovaná
≤ 60	A	veľmi úsporná		
> 60 - ≤ 80	B	úsporná		60,26%
> 80 - ≤ 100	C	vyhovujúca		
> 100 - ≤ 120	D	nevyhovujúca		
> 120 - ≤ 140	E	neúsporná		
> 140 - ≤ 160	F	Veľmi neúsporná		
> 160	G	plytvajúca		

ZATEPLENIE OBECNÉHO ÚRADU ŠARKAN

5 VYHODNOTENIE

V nasledujúcej tabuľke je uvedené porovnanie súčasného stavu s navrhovaným stavom podľa hodnotených požiadaviek. Výsledky výpočtov hodnotených častí v súčasnom a navrhovanom stave. V poslednom stĺpci je vyjadrená percentuálna úspora .

Hodnotené kritérium	Stav pred zateplením	Stav po zateplení	Úspora	Úspora v %
E ₁ (kWh/m ³ .rok)	107,61	25,71	81,90	76,11 %
E ₂ (kWh/m ² .rok)	376,65	89,97	286,68	76,11 %

5 ZÁVER

Cieľom projektového hodnotenia bolo posúdenie skladieb konštrukcií na hodnotu súčiniteľa prechodu tepla, povrchové teploty a bilanciu vlhkosti podľa požiadaviek STN 73 0540-2. Zároveň bola zhodnotená navrhnutá obálka budovy na požiadavky energetického kritéria a kritéria výmeny vzduchu. Okrem posúdenia podľa STN 73 0540-2 bolo zrealizované aj posúdenie zatriedenia objektu do energetickej triedy pre miesto potreby energie na vykurovanie.

V súčasnom stave konštrukcie S01 **nesplňajú** minimálne tepelnotechnické požiadavky normy STN 73 0540-2 na hodnotu súčiniteľa prechodu tepla. **Potreba energie na vykurovanie obecného úradu** sa po realizácii **navrhnutých úprav** výpočtovo zníži o 76,11 % energie oproti pôvodného stavu.

V Štúrove dňa 01.12.2015

Vypracoval : Ing. František Zahovay