



# SLOVENSKÉ NÁRODNÉ MÚZEUM SLOVAK NATIONAL MUSEUM

Názov projektu: **Obnova hradu Krásna Hôrka a revitalizácia  
okolí hradu**

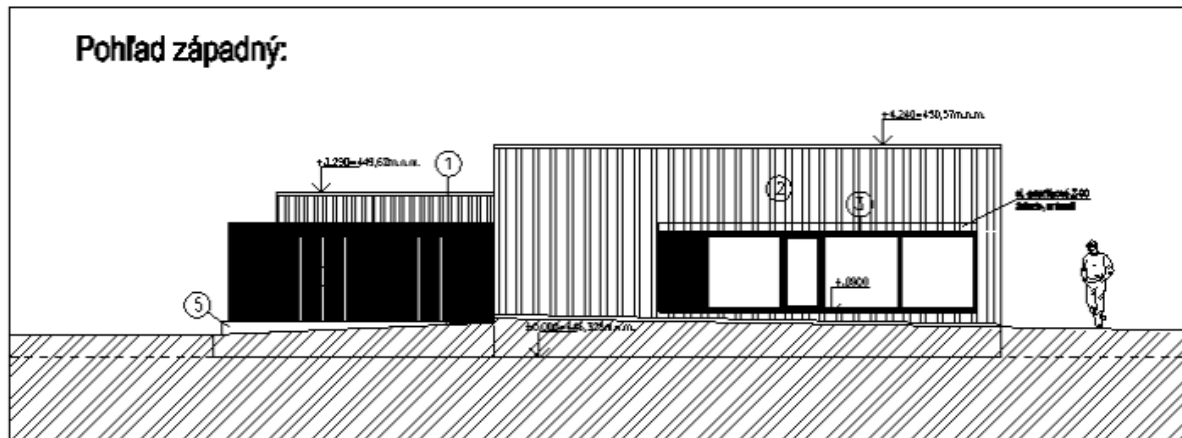
Miesto stavby: **Obec Krásnohorské podhradie, Veľký stánok**  
Parc. číslo : **387/2, 1540/56, 387/21, 387/28, Kat. úz. Krásnohorské  
podhradie**

Zodp. projektant: **prof. Ing. Anton Puškár, PhD.**  
Investor: **Slovenské národné múzeum, Vajanského nábrežie 2,  
P. O. Box 13, 810 06 Bratislava**

Projekt: **Oddelenie projekcie SNM**

Autori: Ing. arch. R. Erdélyi, PhD., Ing. arch. M. Kotrus,  
Ing. arch. A. Škrinárová, PhD., Ing. M. Štefanidesová, Ing. arch.  
B. Váchová, PhD.

Stupeň: **Projekt pre stavebné povolenie**



Projektové energetické hodnotenie  
Tepelnotechnický posudok

prof. Ing. Ivan Chmúrny, PhD.  
autorizovaný stavebný inžinier  
registračné číslo : 6450\*11

Bratislava, Marec 2021

# Projektové energetické hodnotenie

## Identifikačné údaje o budove

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:		Veľký stánok	
2	Ulica, číslo:			
3	Obec:		Krásnohorské podhradie	
4	Parc. č.		387/2, 1540/56, 387/21, 387/28	
5	Katastrálne územie:		Krásnohorské podhradie	
6	Účel spracovania		Projekt na stavebné povolenie	
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	Maloobchod	a služby
18		Počet podlaží	2	
19		Obostavaný objem 1.PP + 1.NP	693	m³
20		Celková podlahová plocha 1. NP. + 1.PP	216	m²
21		Celková teplovýmenná plocha	512,5	m²
22		Priemerná konštrukčná výška	3,21	m
23		Faktor tvaru	0,74	1/m
24	Výpočet	Výpočtová metóda	mesačná	
25		Počet dennostupňov	3 422	K.deň

## 2. Stručný opis budovy

Veľký stánok je dvojpodlažná budova s plochou strechou, slúžiaca zamestnancom a návštevníkom. Má zázemie s WC, umývárkou, sklady, technickú miestnosť a bar.

## 3. Minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť

Minimálne požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti určuje STN 73 0540-2: 2012 v znení Zmeny 1+2 konsolidované znenie z roku 2019.

Funkčné požiadavky zohľadňujú šírenie tepla, vlhkosti a vzduchu stavebnou konštrukciou, tepelnú stabilitu miestnosti a mernú spotrebu energie. Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov sa požaduje splnenie nasledovných kritérií: po roku 2015:

- kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie)
- kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)
- hygienické kritérium (minimálnej teploty vnútorného povrchu)
- energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)

## 4. Tepelná ochrana stavebných konštrukcií budov

Podklady

Tepelnotechnické posúdenie budovy sme vykonali na základe:

- [1] STN 73 0540 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia, SÚTN Bratislava, 2002
- [2] STN 73 0540-2 Zmena 1+2 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky, SÚTN Bratislava, 2019 v znení Zmeny 1+2, Konsolidované znenie 2019
- [3] STN 73 0540 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 3: Vlastnosti materiálov a konštrukcií, SÚTN Bratislava, 2012
- [4] Program TEPLO02 na výpočet tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií (Autor I. Chmúrny, Bratislava, 2012)
- [5] Program ENERGIA02 na výpočet potreby tepla na vykurovanie. (Autor I. Chmúrny, Bratislava, 2012)
- [6] CHMÚRNÝ, I.: Stavebná tepelná technika. Základy tepelnej ochrany budov. STU Bratislava, 2014
- [7] STN EN ISO 13 790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (73 0703)
- [8] SNM: Projekt na stavebné povolenie, Dokumentácia stavby 2021

#### 4.1 Priestorové a plošné parametre budovy

Podlahová plocha upravovaných podlaží podľa vyhl. MVRR SR č. 364/2012 Z. z. odčítaná z výkresov a podkladov dwg. Tepelnotechnické posúdenie sa obmedzilo na upravované podlažie 1. NP.

Podlahová plocha  $A_b = 216 \text{ m}^2$

Obostavaný objem  $V_b = 693 \text{ m}^3$

#### 4.3 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budovy

Tieto sa uvažujú v navrhovanom stave. Navrhovaný stav konštrukcií je posúdený podľa projektu SNM. Projektované údaje vychádzajú z normalizovaných hodnôt výpočtových veličín v STN 73 0540-3 a diagnostikovaných skladieb konštrukcií a dostupnej projektovej dokumentácie.

##### 4.3.1 Obvodový plášť

Obvodové steny sa navrhujú murované a montované podľa polohy v budove.

##### Stena S1 v kontakte so zemínou

stavebná latka	Hrúbka (m)	Súč. tep. vodivosti (W/(m.K))	Tepelný odpor ( $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ )
Omietka	0,015	0,800	0,02
Zb stena z DT tvárnic	0,250	1,100	0,23
Hydroizolácia PVC	0,003	0,180	0,02
TI XPS nenasiakabá	0,140	0,033	4,24
Nopová fólia	0,005	0,160	0,03
Zemina		2	
Tepelný odpor konštrukcie			<b>4,54</b>
Minimálny tepelný odpor podľa STN 73 0540-2 (2012), Z1+Z1: 2019		<b>vyhovuje</b>	<b>2 (0,7)</b>
Požadovaný tep. odpor podľa STN 73 0540-2: 2012, Z1+Z2: 2019 po r. 2020 normalizovaný tep. odpor		<b>vyhovuje</b>	<b>4,4 (1,5)</b>

Súčiniteľ prechodu tepla steny

$$U = \frac{1}{0,13 + 4,54 + 0,04} = 0,212 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

#### Stena S2

stavebná latka	Hrúbka (m)	Súč. tep. vodivosti (W/(m.K))	Tepelný odpor (m <sup>2</sup> .K/W)
omietka	0,015	0,800	0,02
zb stena z DT tvárnic	0,250	1,100	0,23
Fenolová pena pre prevetrávané fasády	0,140	0,025	5,60
Hliníkový rošt - odvetraná vzduchová vrstva	0,030		
Drevený obklad	0,025		
Tepelný odpor konštrukcie			<b>5,85</b>
Minimálny tepelný odpor podľa STN 73 0540-2 (2012), Z1+Z1: 2019		<b>vyhovuje</b>	<b>2,00</b>
Požadovaný tep. odpor podľa STN 73 0540-2: 2012, Z1+Z2: 2019 po r. 2020 normalizovaný tep. odpor		<b>vyhovuje</b>	<b>4,4</b>

Súčiniteľ prechodu tepla steny S2

$$U = \frac{1}{0,13 + 5,85 + 0,04} = 0,166 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

#### Stena S4, S5

stavebná latka	Hrúbka (m)	Súč. tep. vodivosti (W/(m.K))	Tepelný odpor (m <sup>2</sup> .K/W)
Preglejka pohľadová	0,015	0,180	0,08
OSB doska	0,020	0,150	0,13
TI na báze drevolákien v drevenom rošte	0,180	0,050	3,60
TI dosky na báze drevolákien	0,120	0,046	2,61
Hliníkový rošt a prevetrávaná vzd. medzera	0,030		
Drevený obklad plech, cementorieskové dosky	0,020		
Tepelný odpor konštrukcie			<b>6,43</b>
Minimálny tepelný odpor podľa STN 73 0540-2 (2012), Z1+Z1: 2019		<b>vyhovuje</b>	<b>2,00</b>
Požadovaný tep. odpor podľa STN 73 0540-2: 2012, Z1+Z2: 2019 po r. 2020 normalizovaný tep. odpor		<b>vyhovuje</b>	<b>4,4</b>

Súčiniteľ prechodu tepla steny S4, S5, S6

$$U = \frac{1}{0,13 + 6,43 + 0,04} = 0,152 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

#### 4.3.2 Podlaha na teréne

Podlaha na teréne bude vytvorená podľa projektovej dokumentácie so skladbou:

##### Podlaha na teréne

materiál	Hrúbka (m)	Súč. tep. vodivosti (W/(m.K))	Tepelný odpor (m <sup>2</sup> .K/W)
naslapna vrstva podla ucelu m.	0,020	0,220	0,09
Cementový poter	0,050	1,000	0,05
Systemova doska podl vykurovania	0,027	0,045	0,60
Tepelna izolácia	0,100	0,045	2,22
Hydroizolácia	0,002	0,210	0,01
Podkladový betón	0,200	1,580	0,13
TI penové sklo	0,300	0,06	5,00
celkový tepelný odpor konštrukcie			<b>8,10</b>
normalizovaný tepelný odpor podľa STN 73 0540-2 (2012), Z1+Z2: 2019 požadovaný po roku 2020		<b>vyhovuje</b>	<b>2,00</b>

Obvod podlahy  $P$  v (m) = 46,04

Plocha podlahy  $A$  v (m<sup>2</sup>) = 108

Hrúbka obvodovej steny  $w$  v (m) = 0,4

Charakteristický rozmer podlahy  $B$  = 4,692

Ekvivalentná hrúbka  $d_e$  v m 17,02

Súčiniteľ prechodu tepla  $U$  vo W/(m<sup>2</sup>.K) 0,104

$\Delta\Psi$  okrajovú tepelnú izoláciu = -0,02

$U$ -hodnota s okrajovou TI vo W/(m<sup>2</sup>.K) 0,096

#### 4.3.3 Strecha navrhovaný stav

Navrhovaná skladba pri navrhovanej projektovej dokumentácii je:

##### **Strecha - účinná časť v skladbe St1**

materiál	Hrúbka (m)	Súč. tep. vodivosti (W/(m.K))	Tepelný odpor (m <sup>2</sup> .K/W)
Drevený záklop 2x OSB na krokve	0,030	0,150	0,20
Parozabrána	0,001	0,300	0,00
TI PIR panely	0,320	0,029	11,03
Hydroizolácia	0,010	0,180	0,06
Geotextília	0,002	0,220	0,01
Filtracná vrstva, zemný substrát zeleň		0,180	0,00
celkový tepelný odpor konštrukcie			<b>11,30</b>
minimálny tepelný odpor podľa STN 73 0540-2 (2012), Z1 + Z2: 2019 po roku 2020		<b>vyhovuje</b>	<b>3,2</b>
Normalizovaný tepelný odpor podľa STN 73 0540-2: 2012, Z1+Z2:2019 požadovaný po roku 2020		<b>vyhovuje</b>	<b>6,5</b>

Súčiniteľ prechodu tepla strechy navrhovanom stave

$$U = \frac{1}{0,10 + 11,30 + 0,04} = 0,087 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

#### 4.3.6 Okná

Okná hliníkové zasklené izolačným trojsklom 4/14/4/14/4 mm, plnené Argonom s  $U_g \leq 0,6$  W/(m<sup>2</sup>.K). Odporúča sa dištančný rámik tepelnotechnicky zlepšený napr. typu TGI alebo

swisspacer. Priepustnosť energie slnečného žiarenia zasklením  $g = 0,5$ . Rámová konštrukcia viackomorový rámový profil s prerušeným tepelným mostom s  $U_f \leq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Pre tieto parametre okna je súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 10077-1: 2018 podľa tab. H2  $U_w = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Posúdenie:

$$U_w = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq U_{w,N} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Navrhované okná vyhovujú požiadavke tepelnoizolačného kritéria požiadavke STN 73 0540-2: 2019 Z1 + Z2 po roku 2020

Vonkajšie dvere oddeľujúce interiér od exteriéru môžu mať transparentnú výplň s izolačným trojsklom ako okná, alebo netrasparentnú výplň.

#### 4.3.6 Tepelné mosty

Zvýšenie tepelného toku vplyvom tepelných mostov sa uvažuje s ohľadom na uplatnené opatrenia na elimináciu tepelných mostov:

- Stavebné konštrukcie spĺňajú úroveň výstavby budov s takmer nulovou potrebou energie z hľadiska tepelnoizolačných vlastností
- Podľa STN 73 0540-2:2019 Z1 + Z2 je zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov
- $\Delta U = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

#### 4.3.7 Výmena vzduchu

Výmena vzduchu je daná požiadavkou na minimálnu výmenu vzduchu. Pre tepelné bilancie (pri posúdení potreby tepla na vykurovanie) sa uvažuje s minimálnou hygienickou výmenou vzduchu  $n = 0,5 \text{ 1/h}$  ako priemer zo všetkých objemov a priemer v čase vykurovacej sezóny. Teda v tepelnej bilancii sa uvažuje ohrev vzduchu z teploty vonkajšieho vetracieho vzduchu na vnútornú teplotu pomocou vykurovacieho systému a/alebo vetracieho systému s rekuperáciou tepla. Vetrание s rekuperáciou tepla sa v tejto fáze považuje za technicky vhodné. Vetrание s rekuperáciou tepla sa uvažuje pomocou vetracích jednotiek. Uvažovaná účinnosť pri spätnom získavaní tepla pri rekuperácii sa uvažuje min. 80 %. Pri priverávaní otváracími oknami a dverami sa uvažuje  $n = 0,1 \text{ 1/h}$ . Vetrание infiltráciou neregulované pri zatvorených oknách  $n = 0,05 \text{ 1/h}$ . Výmena vzduchu nepokrytá spätným získavaním tepla bude pri vetraní:

$$n = 0,1 + 0,05 + (1 - 0,8) \times 0,5 = 0,25 \text{ 1/h}$$

### 5. Potreba tepla na vykurovanie po obnove

Budova má tieto priestorové a plošné parametre:

Podlahová plocha budovy (merná plocha) podľa vyhl. MVRR SR č. 364/2012 Z. z.:  
 $= 216,0 \text{ m}^2$

Obostavaný objem:

- uvažujú sa vonkajšie rozmery aplikované na teplovýmenný obal budovy:  
 $V_b = 693,0 \text{ m}^3$

Plocha teplovýmenného obalu budovy:

$$= 512,5 \text{ m}^2$$

Faktor tvaru budovy:  $512,5 / 693 = 0,74 \text{ m}^{-1}$

Odporúčané hodnoty t.j. normalizované po roku 2020 v STN 73 0540:2012, Z1+Z2: 2019

$$Q_{H,nd2,r1} = 14,5 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

$$Q_{H,nd1,r1} = 40,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

## 5.1 Navrhovaný stav – projektové hodnotenie pri normalizovaných podmienkach užívania

Výpočtom stanovená merná potreba tepla na vykurovanie podľa STN EN ISO 52 016-1 prostredníctvom programu ENEGIA02 [9] je pre  $D = 3\,422 \text{ K} \cdot \text{deň}$ :

Potreba tepla na vykurovanie budovy  $Q_{H,nd} = 6\,572 \text{ kWh}/\text{budovu a rok}$

Merná potreba tepla na vykurovanie  $Q_{H,nd2} = 9,50 \text{ kWh}/\text{m}^3 \text{ a rok}$

Merná potreba tepla na vykurovanie  $Q_{H,nd1} = 30,4 \text{ kWh}/\text{m}^2 \text{ a rok}$

POSÚDENIE na normalizované hodnoty po r. 2020:

$$Q_{H,nd2} = 9,50 \text{ kWh}/\text{m}^3 \text{ a rok} \leq Q_{H,nd2,N} = 14,50 \text{ kWh}/\text{m}^3 \text{ a rok}$$

$$Q_{H,nd1} = 30,4 \text{ kWh}/\text{m}^2 \text{ a rok} \leq Q_{H,nd1,N} = 40,70 \text{ kWh}/\text{m}^2 \text{ a rok}$$

Budova Veľkého stánku **vyhovuje z hľadiska potreby tepla** na vykurovanie, teda spĺňa požiadavku energetického kritéria STN 73 0540-2:2012 Zmena 1+2: 2019 Konsolidované znenie :

- na normalizované (požadované) hodnoty po roku 2020 v  $\text{kWh}/(\text{m}^3 \text{ a rok})$ . V hodnotách  $\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{ a rok})$  hodnoty vyhovujú, Požiadavka STN 73 0540-2: 2012 v znení Zmeny 1+2: 2019 je splnená.

## Záver

Budova Veľkého stánku na základe projektovej dokumentácie na stavebné povolenie:

1. spĺňa minimálne požiadavky na tepelnoechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budovy podľa kritérií STN 73 0540-2 v znení Zmeny 1+2: Konsolidované znenie, 2019. Navrhované stavebné konštrukcie zabezpečujú úroveň výstavby pre budovy s takmer nulovou potrebou energie
2. stavebné konštrukcie steny, steny strešného plášťa a okien spĺňajú tepelnoizolačné vlastnosti na úroveň výstavby platnú po roku 2020
3. Výmena vzduchu spĺňa požiadavku STN 73 0540-2: 2019 Z1 + Z2. Zabezpečovaná bude vetracím systémom s rekuperáciou
4. Budova Veľkého stánku spĺňa energetické kritérium V STN 73 0540-2:2012, Z1+Z2 : 2019, teda potrebu tepla na vykurovanie podľa požiadaviek platných po roku 2020 na požadované hodnoty.
5. Odporúča sa posúdiť prípadné tepelné mosty v štádiu spracovania realizačnej projektovej dokumentácie

Príloha - Výsledky výpočtov TOB (potreba tepla na vykurovanie)

Výpočet potreby tepla na vykurovanie po mesiacoch podľa STN EN ISO52 016-1 a STN 73 0540			
Budova: Budova Veľkého stánku, Krásnohorské podhradie			
Obostavaný objem budovy $V_b =$	693	$m^3$	
Podlahová plocha budovy $A_b =$	216	$m^2$	
Konštrukčná výška podlaží $h_k =$	3,21	m	
Faktor tvaru budovy =	0,74	$m^2/m^3$	
Zimné obdobie			
<div><input type="radio"/> Rodinné domy</div> <div><input type="radio"/> Bytové domy</div> <div><input type="radio"/> Administratívne budovy</div> <div><input type="radio"/> Budovy škôl a školských zariadení</div> <div><input type="radio"/> Budovy nemocníc</div> <div><input type="radio"/> Budovy hotelov a reštaurácií</div> <div><input type="radio"/> Športové haly a iné budovy určené na šport</div> <div><input type="radio"/> Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby</div> <div><input checked="" type="radio"/> STN posúdenie pre všetky kategórie budov</div>			
Vnútoraná výpočtová teplota:		20 °C	
Hodnotenie:			
<div><input type="radio"/> Projektové</div> <div><input checked="" type="radio"/> Normalizované</div> <div><input type="radio"/> Upravené</div>			
Normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie STN 73 0540 (3 422 K.deň)			
$Q_{H,nd,N2} =$	14,5 kWh/( $m^3 \cdot a$ )	$Q_{H,nd,N1} =$	40,7 kWh/( $m^2 \cdot a$ )
Vypočítaná hodnota:			
$Q_{H,nd2} =$	9,5 kWh/( $m^3 \cdot a$ )	$Q_{H,nd1} =$	30,4 kWh/( $m^2 \cdot a$ ) Vyhovuje



## Tepelná strata budovy - STN EN ISO 13 789

Konštrukcia	Plocha A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> .K)	b (-)	A . U . b W/K
Stena S1	107,1	0,213	1	22,81
Stena S2	40,4	0,166	1	6,71
Stena S4, S5	120,1	0,152	1	18,26
Stena sever			1	0,00
Strecha ST1	108	0,085	1	9,18
Strecha ST2			1	0,00
			1	0,00
Okna spolu	24,1	0,8	1	19,28
Svetlík			1	0,00
Dvere	4,8	0,9	1	4,32
				0,00
				0,00
Strop nad nevyk. suter.			0,5	0,00
Podlaha na terene	108	0,096	1	10,37
Strop nad vonkajším prostredím			1	0,00
Steny suterenu			1	0,00
Strop pod pôjdom			0,8	0,00
Steny k susednému domu			0,1	0,00
Dilatácia				0,00
				0,00
Súčty	$\Sigma A_i =$ 512,5			90,92

Typ teplovýmenného obalu budovy			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <input checked="" type="radio"/> spojitó zateplené zvonku  <input type="radio"/> bežné konštrukcie  <input type="radio"/> zateplenie zvnútra         </div>			
Zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov $\Delta U =$	0,05	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov $\Delta H_{TM} =$	25,625	W/K	
Merná tepelná strata prechodom tepla=	116,5469	W/K	
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $U_e = H_T / \Sigma A_i$	0,23	W/(m <sup>2</sup> .K)	
Intenzita výmeny vzduchu $n =$	0,25	1/h	
Merná tepelná strata vetraním $H_V =$	45,74	W/K	
Merná tepelná strata $H = H_T + H_V$	162,28	W/K	
Faktor tvaru budovy $\Sigma A_i / V_b =$	0,74	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	

Priemerná vonkajšia teplota v °C=	3,86	Počet dennostupňov $D =$	3422 K.deň
Vnútorná teplota upravená v °C=	20		

Kolekčná plocha vonkajších konštrukcií na určenie tepelných ziskov

Orientácia	Typ zasklenia	$g$ (-)	$F_s - F_c \cdot F_f$ (-)	Aokna $m^2$	clona $F_c$	rám.faktor $F_F$	$A_{sol}$ $m^2$
východ		0,5	0,8	5,07	1	1	1,83
západ		0,5	0,8		1	1	0,00
juh		0,5	0,8		1	1	0,00
sever		0,5	0,8	2,79	1	1	1,00
Horizontálne					1	0,8	0,00
SV, SZ				16,2	1	0,8	0,00
JV, JZ					1	0,8	0,00
Spolu				24,06			2,83

Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII	Spolu
$t$ v dňoch	31	28	31	30	31	30	31	212
Upr. vnútorná teplota	20	20	20	20	20	20	20	
$\theta_{e,m}$	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3	
Dennostupne	675,8	548,8	477,4	303	316,2	471	629,3	3422
$Q_{tr}$ v kWh/mesiac	1890	1535	1335	848	884	1317	1760	9570
$Q_{ve}$ v kWh/mesiac	742	602	524	333	347	517	691	3756
$Q_{tr} + Q_{ve}$	2632	2137	1859	1180	1232	1834	2451	13326

**Interné tepelné zisky  $Q_{\text{int}}$  v kWh**

Typ budovy: STN posúdenie všetky kategórie       $q_i = 6 \text{ W/m}^2$

Mesi	I	II	III	IV	X	XI	XII	Spolu
Počet hodin	744	672	744	720	744	720	744	5088
Qi v kWh	964	871	964	933	964	933	964	6594

**Solárne zisky Qsol v kWh (Pre vykurovanie zasklenými plochami)**

[illegible]

### Faktor využitia tepelných ziskov $\eta_{H,nd}$

Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII
$\gamma = Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,38	0,43	0,57	0,91	0,84	0,53	0,40

Typ budovy

- ☐ Veľmi ľahká  
☐ Ľahká  
☒ Stredne ťažká  
☐ Ťažká  
☐ Veľmi ťažká

$C$ v J/(K.m <sup>2</sup> )	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000
$\tau$ v hod	61,00						
$\alpha_{H,0}$	1						
$\tau_{H,0}$	15						
$\alpha_H$	5,07						
$\eta_{H,nd}$	1,00	0,99	0,97	0,87	0,90	0,98	0,99

Korekčný faktor pre prerušované vykurovanie

$\alpha_{H,red}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
------------------	------	------	------	------	------	------	------

Potreba tepla na vykurovanie  $Q_h$  v kWh

vykurovanie

Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII	Spolu
$Q_{H,nd}$ v kWh	1636	1216	826	247	300	883	1465	6572

### Výpočet potreby tepla na vykurovanie podľa STN EN ISO 52 016-1, STN 73 0540

Budova: Budova Veľkého stánku, Krásnohorské podhradie

Podlahová plocha  $A_b$  v  $m^2$ : 216

Obostavaný objem  $V_b$  v  $m^3$ : 693

Hodnotenie : Normalizované

### Potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd}$ v kWh po mesiacoch na budovu

Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII	Spolu
$Q_{H,nd}$	1636	1216	826	247	300	883	1465	6 572

### Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd1}$ v kWh/ $m^2$ a $Q_{H,nd2}$ v kWh/ $m^3$

	I	II	III	IV	X	XI	XII	Spolu
$Q_{H,nd2}$	2,4	1,8	1,2	0,4	0,4	1,3	2,1	9,5
$Q_{H,nd1}$	7,6	5,6	3,8	1,1	1,4	4,1	6,8	30,4

