

**ZÁKAZKA : PRESTAVBA OBJEKTU – BUDOVA
UBYTOVACIEHO ZARIADENIA SO
SLUŽOBNÝMI BYTMI**

JANES
atelier spol. s r.o.
Šumperská 46/43 , 971 01 Prievidza , IČO 50425188
IČ dph SK2120344061, atelier@janes.sk, www.janes.sk

Názov stavby : **PRESTAVBA OBJEKTU – BUDOVA UBYTOVACIEHO
ZARIADENIA SO SLUŽOBNÝMI BYTMI**
Miesto stavby : ul. Československej armády, p.č. 1177/15, 1177/34,43,44 Kremnica
Investor : Mincovňa Kremnica, ŠP, Štefánikovo námestie 25/24, Kremnica
Projektant : JANES atelier, spol. s r.o., Šumperská 46/43, Prievidza
Stupeň PD : Projekt pre stavebné povolenie

B2) PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY

1. Identifikačné údaje

Názov stavby : **PRESTAVBA OBJEKTU – BUDOVA UBYTOVACIEHO
ZARIADENIA SO SLUŽOBNÝMI BYTMI**
Miesto stavby : ul. Československej armády, p.č. 1177/15, 1177/34,43,44 Kremnica
Investor : Mincovňa Kremnica, ŠP, Štefánikovo námestie 25/24, Kremnica
Projektant : JANES atelier, spol. s r.o., Šumperská 46/43, Prievidza
Stupeň PD : Projekt pre stavebné povolenie

2. Východiskové podklady

- Vypracovaná výkresová dokumentácia, situácia, technická správa,
- STN 73 0540-1 až 4 (73 0540) Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov,
- Zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov,
- Vyhláška č 311/2009 MVRR SR o podrobnosti výpočtu energetickej hospodárnosti budov, energetickej certifikácii budov a preukázaní splnenia globálneho ukazovateľa,
- Vyhláška č. 324/2016 MDVRR SR, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MDVRR SR č. 364/2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2006 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- Zákon 300/2012 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov,
- Zákon 476/2008 Z.z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z.,
- Vyhláška 625/2006 MVRR SR, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

3. Metodika

Posúdenie je vypracované ako projektové energetické hodnotenie na základe § 3 a § 4a ods.2 zákona. č. 300/2012 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov ako aj vyhlášky č. 364/2012 Z.z. a č. 324/2016 Z.z..

Vo výpočtoch boli uvažované tepelno-technické charakteristiky, normatívne okrajové podmienky vnútornej a vonkajšej klímy pre vnútorné prostredie a príslušnú teplotnú oblasť ako aj metodika výpočtov podľa aktuálnej technickej normy STN 73 0540.

Podlahová plocha vychádza z vonkajších rozmerov vykurovaných častí podlaží.

Pre výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie bolo uvažované vetranie s rekuperáciou tepla s normatívnym číslom výmeny vzduchu 0,5 /h.

4. Obsah posúdenia

- stanovenie tepelno-technických charakteristík obalového plášťa v navrhovanom stave,
- posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie ako energetického kritéria,
- stanovenie predpokladanej spotreby energie na vykurovanie a prípravu TUV,
- predpokladané zaradenie do energetickej triedy pri energetickej certifikácii.

5. Popis objektu

Projektová dokumentácia rieši návrh prestavby objektu bývalého učňovského strediska na ubytovacie zariadenie so služobnými bytmi.

Existujúci objekt je budova pravidelného obdĺžnikového pôdorysného tvaru, je čiastočne podpivničená a má dve nadzemné podlažia. Objekt je zrealizovaný ako tradičná stavba pozostávajúca z murovaných stien, železobetónových trámových stropov, čiastočne keramického stropu v 1.PP a z drevenej konštrukcie krovu valbového tvaru.

Dispozičný návrh riešenia predpokladá využitie dvoch nadzemných podlaží na vytvorenie služobných bytov v skladbe jeden 3-izbový a sedem 1-izbových bytových jednotiek na podlaží. Obe nadzemné podlažia objektu majú výrazne vysokú svetlú výšku, čo umožnilo v rámci apartmánov vytvoriť spací priestor na vyššej úrovni, sprístupnený mlynárskymi schodmi a tým pomyselne zväčšiť ich úžitkovú plochu.

V 1-izbových bytových jednotkách sú navrhnuté kúpeľne s WC, obývacia izba s kuchynským kútom a balkón. V 3-izbových bytoch sú navrhnuté dve izby, obývacia izba s jedálňou, kuchyňa a samostatne oddelená kúpeľňa a WC a balkón.

Bytové jednotky sú sprístupnené zo spoločnej chodby dvomi existujúcimi schodiskami. V priestore suterénu je navrhnutá kotolňa – technická miestnosť, práčovňa so sušiarňou, miestnosť pre kočíky a bicykle a skladové priestory.

Objekt má aj priestor podkrovia, ktorý je sprístupnený jedným schodiskom a v súčasnosti nie je využívaný, v rámci prestavby bude v úrovni väzných trámov zateplený.

Zateplenie objektu je navrhnuté kontaktným zateplovacím systémom fasádnyimi izolačnými doskami z polystyrénu EPS 70F s tenkovrstvovou omietkou, prípadne EPS 150S s obkladom. Hrúbka izolačnej vrstvy je v oboch prípadoch 150 mm. Steny 1.PP sú pod úrovňou terénu zateplené soklovými izolačnými doskami Styrodur.

Strop 1.PP je zo spodnej strany doteplený doskami z polystyrénu EPS 70F hr. 100 mm.

Strop nad 2.NP je zateplený izoláciou z minerálnej vaty v dvoch vrstvách celkovej hrúbky 250 mm (150 + 100 mm).

Vonkajšie výplne otvorov okien a dverí sú navrhnuté plastové, zasklené izolačným trojsklom.

Zdrojom tepla pre vykurovanie a čiastočne ohrev TÚV sú tri závesné plynové kondenzačné kotly Vaillant ecoTEC plus VU INT 356/5-5 s rozsahom tepelného výkonu 6,4-35,0 kW. Dva sú existujúce a jeden nový, všetky umiestnené v priestore kotolne.

Ohrev TÚV je riešený 2-mi nepriamoohrievanými zásobníkovými ohrievačmi Vaillant auroSTOR plus typ VIH S, s celkovým objemom 1000 litrov v kombinácii so solárnym systémom. Navrhnutý je solárny ohrev vody pomocou 6-tich solárnych trubicových kolektorov Viessmann Vitosil 300 T, typ SP3B, s celkovou plochou absorberu 6,06 m². Solárne kolektory sú zapojené paralelne (2x3 kolektory). Obeh teplotnosného média zabezpečuje solárna čerpacia stanica Viessmann.

6. Charakteristické skladby obvodových konštrukcií

Posúdenie jednotlivých konštrukcií sa nachádza v prílohe tohto posudku.

6.1 Obvodová stena - odporúčaná hodnota $U_{r1} = 0,22 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$; $U \leq U_{r1}$

ST1 - kontaktný zatepl'ovací systém, hrúbka 680 mm **$U = 0,21 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$**

- tenkovrstvová fasádna omietka
- fasádny polystyrén EPS 70F 150 mm
- existujúce murivo z plnej pálenej tehly 530 mm
- vnútorná štuková omietka

ST2 - kontaktný zatepl'ovací systém + obklad, hrúbka 840 mm **$U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$**

- obklad z odľahčeného betónu 30 mm
- fasádny polystyrén EPS 150S 150 mm
- existujúce murivo z plnej pálenej tehly 660 mm
- vnútorná štuková omietka

6.2 Stena pod úrovňou terénu - odporúčaná hodnota $U_{r1} = 0,38 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$; $U \leq U_{r1}$

ST3 – existujúca stena, hr. 500-600 mm **$U = 0,37 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$**

- soklové dosky Styrodur 60 mm
- existujúce tehlové murivo 500-600 mm
- vápenocementová omietka 20 mm

6.3 Vnútorná deliaca stena - odporúčaná hodnota $U_{r1} = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$; $U \leq U_{r1}$

ST4 – existujúca stena, hr. 500-800 mm **$U = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$**

- vápenocementová omietka 20 mm
- existujúce tehlové murivo 500 mm
- vápenocementová omietka 20 mm

6.4 Podlaha na teréne - odporúčaná hodnota $U_{r1} = 0,37 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$; $U \leq U_{r1}$

(z tepelnoizolačného hľadiska sa posudzujú vrstvy nad hydroizoláciou)

P2 - podlaha na teréne – laminátová podlaha (P3 - dlažba) **$U = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$**

- dlažba gres + lepidlo 15 mm
- samonivelizačná vrstva
- betónová mazanina vystužená sieťovinou 60 mm
- systémová doska podlahového kúrenia 35 mm
- podlahový polystyrén Isover EPS 150S Stabil 70 mm
- separačná geotextília Tatrax min. 300 g/m²
- hydroizolačné bitúmenové pásy proti zemnej vlhkosti a radónu s penetráciou
- podkladný betón vystužený sieťovinou 150 mm
- štrkové lôžko 50 mm
- rastlý terén

6.5 Vnútorný strop s tep. tokom zhora nadol

- odporúčaná hodnota $U_{r1} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$; $U \leq U_{r1}$

P4 - podlaha 1.NP nad suterénom – lamin. podlaha (P5 – dlažba) $U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

- dlažba gres + lepidlo 15 mm
- samonivelizačná vrstva
- betónová mazanina vystužená sieťovinou 60 mm
- systémová doska podlahového kúrenia 35 mm
- podlahový polystyrén Isover EPS 150S Stabil 40 mm
- parozábrana
- existujúca stropná konštrukcia
- polystyrén EPS 70F 100 mm
- omietka

6.6 Strop pod nevykurovaným priestorom

- odporúčaná hodnota $U_{r1} = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$; $U \leq U_{r1}$

P10 – strop nad 2.NP

$U = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

- izolácia zo sklenej vlny Isover Unirol Profi 100 mm
- izolácia zo sklenej vlny Isover Unirol Profi 150 mm
- parozábrana Jutafol N
- existujúca železobetónová stropná doska 120 mm
- vnútorná štuková omietka 20 mm

7 Výpočet :

7.1 Charakteristika objektu:

Obostavaný objem: $V_b = 3\,929,48 \text{ m}^3$

Merná plocha: $A_b = 1\,012,88 \text{ m}^2$

Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží: $h_{k,pr} = 4,60 \text{ m}$

Obytná budova: áno ☒ nie ☐

Budova: rodinný dom ☐ bytový dom ☒ verejná budova ☐

nová ☐ obnovovaná ☒

7.2 Merná tepelná strata prechodom tepla H_T [W/K] :

Konštrukcia	Orientácia Označenie	A_i m^2	U_i $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$	$U_i \cdot A_i$ W/K	Faktor b_x	$b_x \cdot U_i \cdot A_i$ W/K
Fasáda - fasád. omietka	ST1	505,73	0,21	106,20	1,00	106,20
Fasáda - obklad	ST2	251,62	0,18	45,29	1,00	45,29
Podlaha na teréne	P2, P3	272,31	0,30	81,69	1,00	81,69
Vnút.strop - tep.tok nadol	P4, P5	148,59	0,19	28,23	0,50	14,12
Strop pod nevyk. priestorom	P10	420,90	0,14	58,93	0,80	47,14
Stena pod úrovňou terénu	ST3	35,71	0,37	13,21	0,35	4,62
Vnútoraná deliaca stena	ST4	14,82	1,00	14,82	0,35	5,19
Okná a zasklené steny	JV	2,82	0,80	2,26	1,00	2,26
Okná a zasklené steny	JZ	75,52	0,80	60,42	1,00	60,42
Okná a zasklené steny	SV	58,99	0,80	47,19	1,00	47,19
Okná a zasklené steny	SZ	16,22	0,80	12,98	1,00	12,98
Vnútorané dvere do bytov		5,16	0,80	4,13	0,35	1,44
Súčty :		$\sum A_i = 1\,808,39$				$\sum b_x \cdot U_i \cdot A_i = 428,54$

7.3 Započítanie vplyvu tepelných mostov:

Paušálne: $\Delta U = 0,05$ zatepľované konštrukcie ☒

$\Delta U = 0,1$ jednovrstvové murované konštrukcie, ... ☐

Vplyv tepelných mostov [W/K] :

$\Delta U \cdot \sum A_i = 90,42$

Merná tepelná strata H_T [W/K] :

$H_T = \sum b_x \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U \cdot \sum A_i = 518,96$

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W/(m^2K)]:

$U_m = H_T / \sum A_i = 0,2870$

7.4 Merná tep. strata vetraním s rekuperáciou H_V [W/K] :

$$H_V = 0,33 \cdot n \cdot V_m \cdot R = \boxed{223,20}$$

Intenzita výmeny vzduchu [1/h]: $n = 0,5$

Podiel núteného vetrania s rekuperáciou: 70 %, účinnosť: 85 %

Vnútorný objem priestoru budovy: $V_m = 0,85 \cdot V_b = 3340,06 \text{ m}^3$ **7.5 Merná tepelná strata $H = H_T + H_V$ [W/K] :**

$$\boxed{742,16}$$

7.6 Solárne zisky Q_s [kWh] :

Orientácia	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_s = \sum I_{sj} \cdot \sum 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$
Juh	320	0,8	0,00	0,00
Východ	200	0,8	0,00	0,00
Západ	200	0,8	0,00	0,00
Sever	100	0,8	0,00	0,00
Juhozápad / Juhovýchod	260	0,8	66,59	6 925,36
Severovýchod / Severozápad	130	0,8	63,93	3 324,36
Horizontálna	340	0,8	0,00	0,00

Pasívny solárny zisk pre referenčnú vykurovaciu sezónu

$$Q_s = \boxed{10\,249,72}$$

7.7 Vnútorné zisky Q_i [kWh] :

$$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b = \boxed{25\,322,00}$$

rodinný dom ($q_i = 4$) ☐bytový dom ($q_i = 5$) ☒verejná budova ($q_i = 6$) ☐**7.8 Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_s$ [kWh] :**

$$Q_i + Q_s = \boxed{35\,571,72}$$

7.9 Potreba tepla na vykurovanie Q_h [kWh/rok] :

$$Q_h = 82,1 \cdot (H_T + H_V) - 0,95 \cdot (Q_i + Q_s) = \boxed{27\,138,19}$$

7.10 Merná potreba tepla na vykurovanie [kWh/m³] :

$$E_1 = Q_h / V_b = \boxed{6,91}$$

7.11 Merná potreba tepla na vykurovanie [kWh/m²] :

$$E_2 = Q_h / A_b = \boxed{26,79}$$

7.12 Faktor tvaru budovy :

$$\sum A_i / V_b = \boxed{0,46}$$

7.13 Normové hodnoty :

Nové budovy

Obnovované budovy

$$E_{1N} = 10,27 + 25,43 \sum A_i / V_b = \boxed{}$$

$$E_{1N} = 15,79 + 30,71 \sum A_i / V_b = \boxed{29,92}$$

$$E_{2N} = h_{k,pr} \cdot E_{1N} = \boxed{}$$

$$E_{2N} = h_{k,pr} \cdot E_{1N} = \boxed{137,65}$$

7.14 Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 :

$$E_1 < E_{1N}$$

alebo

$$E_2 < E_{2N}$$

Vyhovuje?

ÁNO

ÁNO

7.15 Stupeň potreby tepla [%] :

$$SPT = E_1 / E_{1N} \cdot 100 = \boxed{23\%}$$

A veľmi úsporná [≤ 60] ☒B úsporná [≤ 80] ☐C vyhovujúca [≤ 100] ☐D nevyhovujúca [≤ 120] ☐E neúsporná [≤ 140] ☐F veľmi neúsporná [≤ 160] ☐G plytvajúca [> 161] ☐**Hodnotený objekt v navrhovanom stave spĺňa energetické kritérium podľa STN 73 0540-2.**

7.16 Potreba energie pre jednotlivé miesta spotreby :

Kategória budovy: Bytové domy

7.16.1 Potreba energie na vykurovanie

$$Q_h = 27\,138,19 \text{ [kWh/rok]}$$

$$e = 0,85 \text{ (opravný súčiniteľ na zohľadnenie tlmenej prevádzky)}$$

faktor transformácie a distribúcie energie:

$$f_{tde} = 0,97 \text{ (Zemný plyn - kondenzačný kotol)}$$

$$Q_{h,r1} \text{ [kWh/rok]} = e \cdot Q_h / f_{tde} = 23\,780,89$$

Potreba energie na vykurovanie [kWh/m².rok] :

$$Q_{h,r} = Q_{h,r1} / A_b = \underline{\underline{23,48}}$$

Budova je podľa prílohy č.3 vyhlášky 364/2012 MDVRR SR pre danú kategóriu budov pre miesto spotreby **Vykurovanie** zatriedená do triedy energetickej hospodárnosti :

A

7.16.2 Potreba energie na prípravu teplej vody

$$Q_{w,1} = \rho \cdot c \cdot V_w \cdot (\theta_w - \theta_0) / (3,6 \cdot 10^6 \cdot \eta_h) = 30\,514,00$$

$$\text{Denná potreba teplej vody (40l/deň/osoba)} \quad 1360 \text{ l/deň, ročná potreba} \quad V_w = 496,40 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$\text{Teplota ohriatej vody} \quad \theta_w = 55 \text{ }^\circ\text{C} \quad \text{Teplota studenej vody} \quad \theta_0 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Predpokladaná účinnosť zariadenia} \quad \eta_h = 0,85$$

Pre prípravu teplej vody sú navrhnuté nasledovné zdroje energie:

> Zemný plyn - kondenzačný kotol: 50 %

$$Q_{w,1,1} \text{ [kWh/rok]} = 15\,257,00$$

> Solárne kolektory (ďalej sa nezapočítava): 50 %

$$Q_{w,1,2} \text{ [kWh/rok]} = 15\,257,00$$

faktor transformácie a distribúcie energie:

$$f_{tde} = 0,97 \text{ (Zemný plyn - kondenzačný kotol)}$$

$$Q_{w,r1} \text{ [kWh/rok]} = Q_{w,1} / f_{tde} = 15\,728,87$$

Potreba energie na prípravu teplej vody [kWh/m².rok] :

$$Q_w = Q_{w,r1} / A_b = \underline{\underline{15,53}}$$

Budova je podľa prílohy č.3 vyhlášky 364/2012 MDVRR SR pre danú kategóriu budov pre miesto spotreby **Príprava teplej vody** zatriedená do triedy energetickej hospodárnosti :

B

7.16.3 Potreba energie na vetranie a chladenie

Nehodnotí sa.

7.16.4 Potreba energie na osvetlenie

Nehodnotí sa.

7.17 Celková potreba energie [kWh/m².rok] :

$$Q = Q_{h,r} + Q_w = \boxed{39,01}$$

Budova je podľa prílohy č.3 vyh. 364/2012 MDVRR SR, v znení neskorších predpisov, pre danú kategóriu budov z hľadiska **celkovej spotreby energie** zatriedená do triedy energetickej hospodárnosti : **A**

7.18 Potreba primárnej energie :**Celková potreba energie podľa typu energetického nosiča:**

> Zemný plyn - kondenzačný kotol:			[kWh/m².rok]	39,01
> Vykurovanie	100 %	(z celkovej potreby energie na vykurovanie)		23,48
> Príprava teplej vody	50 %	(z celkovej potreby energie na prípravu teplej vody)		15,53
Faktor primárnej energie			$f_{pnren} = 1,1$	

Potreba primárnej energie [kWh/m².rok] :

$$Q_p = \Sigma (Q_x \cdot f_{pnren,x}) = \boxed{42,91}$$

Budova je podľa prílohy č.3 vyh. 364/2012 MDVRR SR, v znení neskorších predpisov, pre danú kategóriu budov z hľadiska **potreby primárnej energie** zatriedená do triedy energetickej hospodárnosti : **A1**

8 Záver :

Na základe zákona č. 300/2012 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a vyhlášky č. 364/2012 MDVRR SR, v znení neskorších predpisov, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2012 Z. z. predpokladám zatriedenie budovy podľa globálneho ukazovateľa do **triedy energetickej hospodárnosti** **A1**.

Vypracoval: Ing. Stanislav Hladiš

Výpočet tepelnotechnických vlastností

podľa STN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“

Názov stavby: Prestavba objektu Učňovského strediska na apartmánové byty

Adresa: Kremnica

Investor:

Projektant: SH

Firma:

Názov konštrukcie: ST1

Lokalita / Okres / **Kraj**

Kremnica / Žiar nad Hronom / Banskobystrický

Okrajové podmienky:			
výpočtová oblasť:	3: -13.0 °C, -0.3 K	nadmorská výška:	550 m
odpor pri prestupe tepla:	R _{si} = 0.130 (m ² .K)/W		R _{se} = 0.040 (m ² .K)/W
vnútorná a vonkajšia teplota:	Φ _i = 20.000 °C		Φ _e = -14.500 °C
relatívna vlhkosť vnútorného a vonkajšieho vzduchu:	φ _i = 50.000 %		φ _e = 83.900 %

Fragment konštrukcie:

Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°

Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa normy STN 73 0540/3 (materiály podľa normy STN 73 0540/3 sú označené * pred názvom materiálu)

Skladba:

č.v.	Názov materiálu vrstvy/ názov materiálu rámu	ρ	λ _e	λ _i	c	μ	μ _e	Hrúbka/ % rámu
1	Jemná omietka	1400	0.85	0.8	840	7	7	20
2	* - Murivo z plných pálených tehál 290/140-65	1700	0.8	0.73	900	9	9	530
3	ISOVER EPS 70F	15	0.038	0.038	1270	40	40	150
4	Omietka silikónová	500	0.95	0.86	920	50	50	10

Divízia ISOVER, Saint - Gobain Construction Products, s.r.o.

Stará Vajnorská 139, 831 04 Bratislava

info@isover.sk, www.isover.sk

Strana 1 z 3

Výpočet tepelnotechnických vlastností

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie Φ_{si} : 19.068 °C
 Difúzny odpor konštrukcie: 60.614×10^{-9} m/s
 Tepelný odpor konštrukcie R: 4.644 m².K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.208 W/(m².K)

Konštrukcia vyhovuje normalizovanej hodnote U_{r1} .

U hodnoty 0.460 ☒ 0.320 ☒ 0.220 ☒ 0.150 ☐

Fázový posun: 20.023 hod

Teplotný útlm: 2410.433

Hodnoty teplôt v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	Povrch	1	2	3	4	Exteriér
φ	20.00	19.07	18.90	14.15	-14.14	-14.21	-14.50

Priebeh teploty Φ_x



Hodnoty tlakov vodných pár (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	1	2	3	4	Exteriér
PSat	2336.95	2182.45	1613.53	178.38	177.15	172.53
Pd	1168.48	1155.73	721.57	178.38	144.75	144.75
PSat - Pd	1168.48	1026.71	891.96	0.00	32.39	27.78
RH	50.00	52.96	44.72	100.00	81.71	83.90

Výpočet tepelnotechnických vlastností

podľa STN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“

Názov stavby: Prestavba objektu Učňovského strediska na apartmánové byty

Adresa: Kremnica

Investor:

Projektant: SH

Firma:

Názov konštrukcie: ST2

Lokalita / Okres / **Kraj**

Kremnica / Žiar nad Hronom / Banskobystrický

Okrajové podmienky:			
výpočtová oblasť:	3: -13.0 °C, -0.3 K	nadmorská výška:	550 m
odpor pri prestupe tepla:	R _{si} = 0.130 (m ² .K)/W		R _{se} = 0.040 (m ² .K)/W
vnútorná a vonkajšia teplota:	Φ _i = 20.000 °C		Φ _e = -14.500 °C
relatívna vlhkosť vnútorného a vonkajšieho vzduchu:	φ _i = 50.000 %		φ _e = 83.900 %

Fragment konštrukcie:

Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°

Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa normy STN 73 0540/3 (materiály podľa normy STN 73 0540/3 sú označené * pred názvom materiálu)

Skladba:

č.v.	Názov materiálu vrstvy/ názov materiálu rámu	ρ	λ _e	λ _i	c	μ	μ _e	Hrúbka/ % rámu
1	Jemná omietka	1400	0.85	0.8	840	7	7	20
2	* - Murivo z plných pálených tehál 290/140-65	1700	0.8	0.73	900	9	9	660
3	ISOVER EPS 150S	24	0.034	0.034	1270	70	70	150
4	Lepiaca malta	350	0.84	0.8	920	18	18	10
5	* - Pálená tehliarska hmota	800	0.51	0.48	920	9	9	30

Divízia ISOVER, Saint - Gobain Construction Products, s.r.o.

Stará Vajnorská 139, 831 04 Bratislava

info@isover.sk, www.isover.sk

Strana 1 z 3

Výpočet tepelnotechnických vlastností

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie Φ_{si} : 19.185 °C
 Difúzny odpor konštrukcie: 90.470×10^{-9} m/s
 Tepelný odpor konštrukcie R: 5.331 m².K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.182 W/(m².K)

Konštrukcia vyhovuje normalizovanej hodnote U_{r1} .

U hodnoty 0.460 ☒ 0.320 ☒ 0.220 ☒ 0.150 ☐

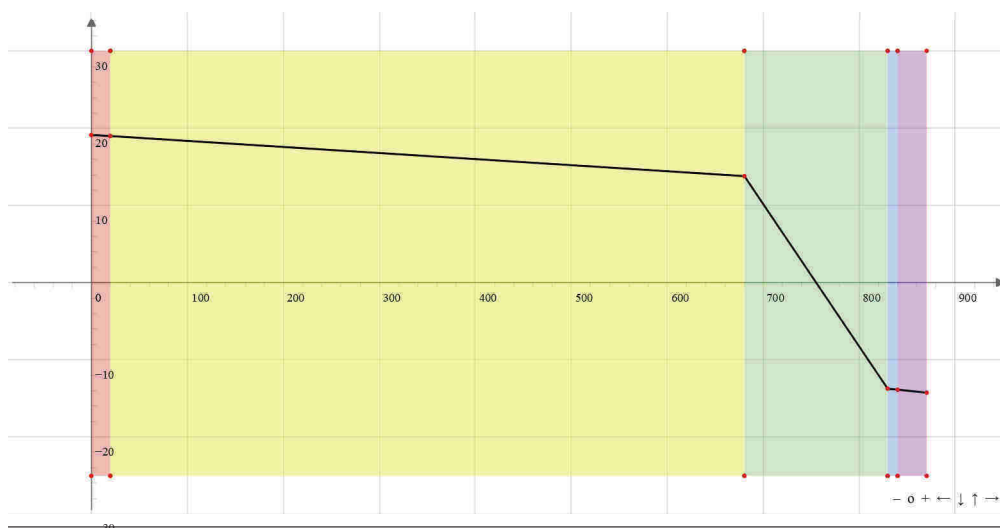
Fázový posun: 25.800 hod

Teplotný útlm: 10914.092

Hodnoty teplôt v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	Povrch	1	2	3	4	5	Exteriér
φ	20.00	19.18	19.04	13.86	-13.81	-13.88	-14.25	-14.50

Priebeh teploty Φ_x



Hodnoty tlakov vodných pár (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	1	2	3	4	5	Exteriér
PSat	2336.95	2201.24	1583.59	183.91	182.65	176.56	172.53
Pd	1168.48	1160.06	802.99	171.81	160.98	144.75	144.75
PSat - Pd	1168.48	1041.18	780.60	12.10	21.67	31.81	27.78
RH	50.00	52.70	50.71	93.42	88.14	81.98	83.90

Výpočet tepelnotechnických vlastností

podľa STN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“

Názov stavby: Prestavba objektu Učňovského strediska na apartmánové byty

Adresa: Kremnica

Investor:

Projektant: SH

Firma:

Názov konštrukcie: ST3

Lokalita / Okres / **Kraj**

Kremnica / Žiar nad Hronom / Banskobystrický

Okrajové podmienky:			
výpočtová oblasť:	3: -13.0 °C, -0.3 K	nadmorská výška:	550 m
odpor pri prestupe tepla:		R _{si} = 0.100 (m ² .K)/W	R _{se} = 0.000 (m ² .K)/W
vnútorná a vonkajšia teplota:		Φ _i = 20.000 °C	Φ _e = -14.500 °C
relatívna vlhkosť vnútorného a vonkajšieho vzduchu:		φ _i = 50.000 %	φ _e = 83.900 %

Fragment konštrukcie:

Stena vykurovaného priestoru priľahlá k zemine pri hĺbke zeminy do 0,5 m

Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa normy STN 73 0540/3 (materiály podľa normy STN 73 0540/3 sú označené * pred názvom materiálu)

Skladba:

č.v.	Názov materiálu vrstvy/ názov materiálu rámu	ρ	λ _e	λ _i	c	μ	μ _e	Hrúbka/ % rámu
1	Jemná omietka	1400	0.85	0.8	840	7	7	20
2	* - Murivo z plných pálených tehál 290/140-65	1700	0.8	0.73	900	9	9	580
3	ISOVER Styrodur 2500 C 60 mm	28	0.035	0.034	2060	120	120	60

Divízia ISOVER, Saint - Gobain Construction Products, s.r.o.

Stará Vajnorská 139, 831 04 Bratislava

info@isover.sk, www.isover.sk

Strana 1 z 2

Výpočet tepelnotechnických vlastností

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie Φ_{si} : 18.715 °C
 Difúzny odpor konštrukcie: 66.723×10^{-9} m/s
 Tepelný odpor konštrukcie R: 2.584 m².K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.373 W/(m².K)

Konštrukcia vyhovuje normalizovanej hodnote Ur_1 .

U hodnoty 0.610 ☒ 0.470 ☒ 0.380 ☒ 0.380 ☒

Fázový posun: 21.691 hod

Teplotný útlm: --

Hodnoty teplôt v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	Povrch	1	2	3	Exteriér
φ	20.00	18.71	18.39	8.18	-14.50	-14.50

Priebeh teploty Φ_x



Pre danú skladbu sa kondenzácia vnútri konštrukcie a celoročná bilancia vlhkosti neposudzuje.

Výpočet tepelnotechnických vlastností

podľa STN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“

Názov stavby: Prestavba objektu Učňovského strediska na apartmánové byty

Adresa: Kremnica

Investor:

Projektant: SH

Firma:

Názov konštrukcie: ST4

Lokalita / Okres / Kraj

Kremnica / Žiar nad Hronom / Banskobystrický

Okrajové podmienky:			
výpočtová oblasť:	3: -13.0 °C, -0.3 K	nadmorská výška:	550 m
odpor pri prestupe tepla:		R _{si} = 0.130 (m ² .K)/W	R _{se} = 0.130 (m ² .K)/W
vnútorná a vonkajšia teplota:		Φ _i = 20.000 °C	Φ _e = -14.500 °C
relatívna vlhkosť vnútorného a vonkajšieho vzduchu:		φ _i = 50.000 %	φ _e = 83.900 %

Fragment konštrukcie:

Vnútorná stena s vodorovným tepelným tokom

Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa normy STN 73 0540/3 (materiály podľa normy STN 73 0540/3 sú označené * pred názvom materiálu)

Skladba:

č.v.	Názov materiálu vrstvy/ názov materiálu rámu	ρ	λ _e	λ _i	c	μ	μ _e	Hrúbka/ % rámu
1	Jemná omietka	1400	0.85	0.8	840	7	7	20
2	* - Murivo z plných pálených tehál 290/140-65	1700	0.8	0.73	900	9	9	500
3	Jemná omietka	1400	0.85	0.8	840	7	7	20

Divízia ISOVER, Saint - Gobain Construction Products, s.r.o.

Stará Vajnorská 139, 831 04 Bratislava

info@isover.sk, www.isover.sk

Strana 1 z 2

Výpočet tepelnotechnických vlastností

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie Φ_{si} : 15.492 °C
 Difúzny odpor konštrukcie: 25.393 x10⁻⁹ m/s
 Tepelný odpor konštrukcie R: 0.735 m².K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 1.005 W/(m².K)

Konštrukcia NEvyhovuje normalizovanej hodnote U_{r1} .

U hodnoty 1.800 ☒ 1.050 ☒ 0.700 ☐ 0.700 ☐

Fázový posun: 17.783 hod

Teplotný útlm: 151.644

Hodnoty teplôt v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	Povrch	1	2	3	Exteriér
φ	20.00	15.49	14.63	-9.13	-9.99	-14.50

Priebeh teploty Φ_x



Pre danú skladbu sa kondenzácia vnútri konštrukcie a celoročná bilancia vlhkosti neposudzuje.

Výpočet tepelnotechnických vlastností

podľa STN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“

Názov stavby: Prestavba objektu Učňovského strediska na apartmánové byty

Adresa: Kremnica

Investor:

Projektant: SH

Firma:

Názov konštrukcie: P2

Lokalita / Okres / **Kraj**

Kremnica / Žiar nad Hronom / Banskobystrický

Okrajové podmienky:			
výpočtová oblasť:	3: -13.0 °C, -0.3 K	nadmorská výška:	550 m
odpor pri prestupe tepla:	R _{si} = 0.170 (m ² .K)/W		R _{se} = 0.000 (m ² .K)/W
vnútorná a vonkajšia teplota:	Φ _i = 20.000 °C		Φ _e = -14.500 °C
relatívna vlhkosť vnútorného a vonkajšieho vzduchu:	φ _i = 50.000 %		φ _e = 83.900 %

Fragment konštrukcie:

Podlaha vykurovaného priestoru na teréne v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny

Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa normy STN 73 0540/3 (materiály podľa normy STN 73 0540/3 sú označené * pred názvom materiálu)

Skladba:

č.v.	Názov materiálu vrstvy/ názov materiálu rámu	ρ	λ _e	λ _i	c	μ	μ _{le}	Hrúbka/ % rámu
1	* - Dlažba keramická	1600	0.95	0.95	840	200	200	15
2	* - Obyčajný hutný betón	2100	1.23	1.05	1020	17	17	60
3	ISOVER EPS 150S	24	0.034	0.034	1270	70	70	35
4	ISOVER EPS 150S	24	0.034	0.034	1270	70	70	70

Divízia ISOVER, Saint - Gobain Construction Products, s.r.o.

Stará Vajnorská 139, 831 04 Bratislava

info@isover.sk, www.isover.sk

Strana 1 z 2

Výpočet tepelnotechnických vlastností

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie Φ_{si} : 18.239 °C
 Difúzny odpor konštrukcie: 60.402×10^{-9} m/s
 Tepelný odpor konštrukcie R: 3.161 m².K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.300 W/(m².K)

Konštrukcia vyhovuje normalizovanej hodnote Ur_1 .

U hodnoty 0.600 ☒ 0.460 ☒ 0.370 ☒ 0.370 ☒

Fázový posun: 4.673 hod

Teplotný útlm: --

Hodnoty teplôt v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	Povrch	1	2	3	4	Exteriér
φ	20.00	18.24	18.08	17.48	6.82	-14.50	-14.50

Priebeh teploty Φ_x



Pre danú skladbu sa kondenzácia vnútri konštrukcie a celoročná bilancia vlhkosti neposudzuje.

Výpočet tepelnotechnických vlastností

podľa STN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“

Názov stavby: Prestavba objektu Učňovského strediska na apartmánové byty

Adresa: Kremnica

Investor:

Projektant: SH

Firma:

Názov konštrukcie: P4

Lokalita / Okres / **Kraj**

Kremnica / Žiar nad Hronom / Banskobystrický

Okrajové podmienky:			
výpočtová oblasť:	3: -13.0 °C, -0.3 K	nadmorská výška:	550 m
odpor pri prestupe tepla:		R _{si} = 0.170 (m ² .K)/W	R _{se} = 0.170 (m ² .K)/W
vnútorná a vonkajšia teplota:		Φ _i = 20.000 °C	Φ _e = -14.500 °C
relatívna vlhkosť vnútorného a vonkajšieho vzduchu:		φ _i = 50.000 %	φ _e = 83.900 %

Fragment konštrukcie:

Vnútorný strop s tepelným tokom zhora nadol

Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa normy STN 73 0540/3 (materiály podľa normy STN 73 0540/3 sú označené * pred názvom materiálu)

Skladba:

č.v.	Názov materiálu vrstvy/ názov materiálu rámu	ρ	λ _e	λ _i	c	μ	μ _e	Hrúbka/ % rámu
1	* - Dlažba keramická	1600	0.95	0.95	840	200	200	15
2	* - Obyčajný hutný betón	2100	1.23	1.05	1020	17	17	60
3	ISOVER EPS 150S	24	0.034	0.034	1270	70	70	35
4	ISOVER EPS 150S	24	0.034	0.034	1270	70	70	40
5	JUTAFOL N 110 STANDARD	140	0.21	0.21	1470	160109	160109	0.2
6	* - Železobetón	2300	1.43	1.22	1020	23	23	100
7	ISOVER EPS 70F	15	0.038	0.038	1270	40	40	100
8	Omietka silikónová	500	0.95	0.86	920	50	50	10

Divízia ISOVER, Saint - Gobain Construction Products, s.r.o.

Stará Vajnorská 139, 831 04 Bratislava

info@isover.sk, www.isover.sk

Strana 1 z 2

Výpočet tepelnotechnických vlastností

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie Φ_{si} : 18.903 °C

Difúzny odpor konštrukcie: 255.481 x10⁹ m/s

Tepelný odpor konštrukcie R: 5.005 m².K/W

Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.187 W/(m².K)

Konštrukcia vyhovuje normalizovanej hodnote Ur1.

U hodnoty 1.600 ☒ 0.950 ☒ 0.600 ☒ 0.350 ☒

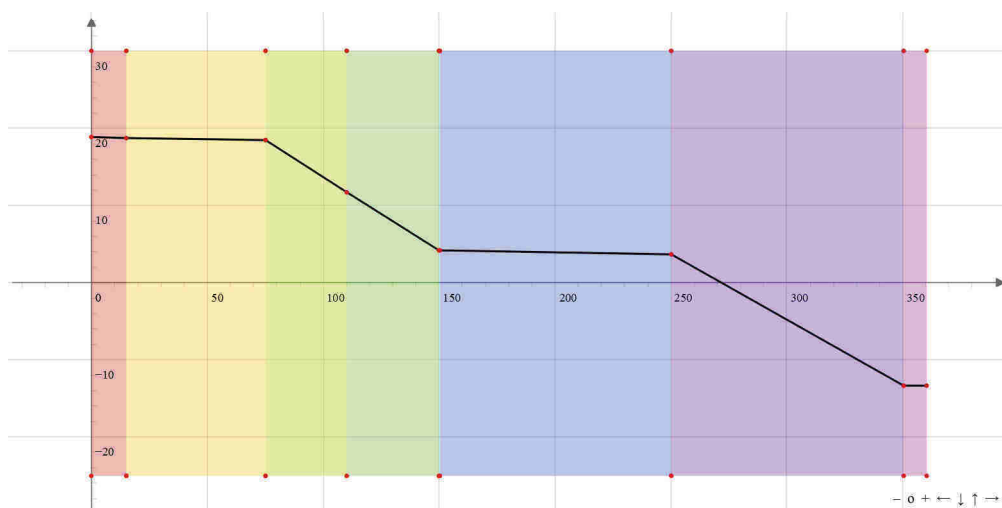
Fázový posun: 9.015 hod

Teplotný útlm: 981.003

Hodnoty teplôt v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	Povrch	1	2	3	4	5	6	7	8	Exteriér
φ	20.00	18.90	18.80	18.43	11.79	4.19	4.19	3.66	-13.33	-13.40	-14.50

Priebeh teploty Φ_x



Pre danú skladbu sa kondenzácia vnútri konštrukcie a celoročná bilancia vlhkosti neposudzuje.

Výpočet tepelnotechnických vlastností

podľa STN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“

Názov stavby: Prestavba objektu Učňovského strediska na apartmánové byty

Adresa: Kremnica

Investor:

Projektant: SH

Firma:

Názov konštrukcie: P10

Lokalita / Okres / Kraj

Kremnica / Žiar nad Hronom / Banskobystrický

Okrajové podmienky:			
výpočtová oblasť:	3: -13.0 °C, -0.3 K	nadmorská výška:	550 m
odpor pri prestupe tepla:	R _{si} = 0.100 (m ² .K)/W		R _{se} = 0.010 (m ² .K)/W
vnútorná a vonkajšia teplota:	Φ _i = 20.000 °C		Φ _e = -14.500 °C
relatívna vlhkosť vnútorného a vonkajšieho vzduchu:	φ _i = 50.000 %		φ _e = 83.900 %

Fragment konštrukcie:

Strop pod nevykurovaným priestorom

Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa normy STN 73 0540/3 (materiály podľa normy STN 73 0540/3 sú označené * pred názvom materiálu)

Skladba:

č.v.	Názov materiálu vrstvy/ názov materiálu rámu	ρ	λ _e	λ _i	c	μ	μ _e	Hrúbka/ % rámu
1	Jemná omietka	1400	0.85	0.8	840	7	7	20
2	* - Železobetón	2300	1.43	1.22	1020	23	23	120
3	JUTAFOL N 110 STANDARD	140	0.21	0.21	1470	160109	160109	0.2
4	ISOVER UNIROL PROFI	24	0.036	0.033	940	1	1	150
5	ISOVER UNIROL PROFI	24	0.036	0.033	940	1	1	100

Divízia ISOVER, Saint - Gobain Construction Products, s.r.o.

Stará Vajnorská 139, 831 04 Bratislava

info@isover.sk, www.isover.sk

Strana 1 z 3

Výpočet tepelnotechnických vlastností

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie Φ_{si} : 19.518 °C

Difúzny odpor konštrukcie: 186.846×10^{-9} m/s

Tepelný odpor konštrukcie R: 7.053 m².K/W

Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.140 W/(m².K)

Konštrukcia vyhovuje normalizovanej hodnote U_{r1} .

U hodnoty 0.350 ☒ 0.250 ☒ 0.200 ☒ 0.150 ☒

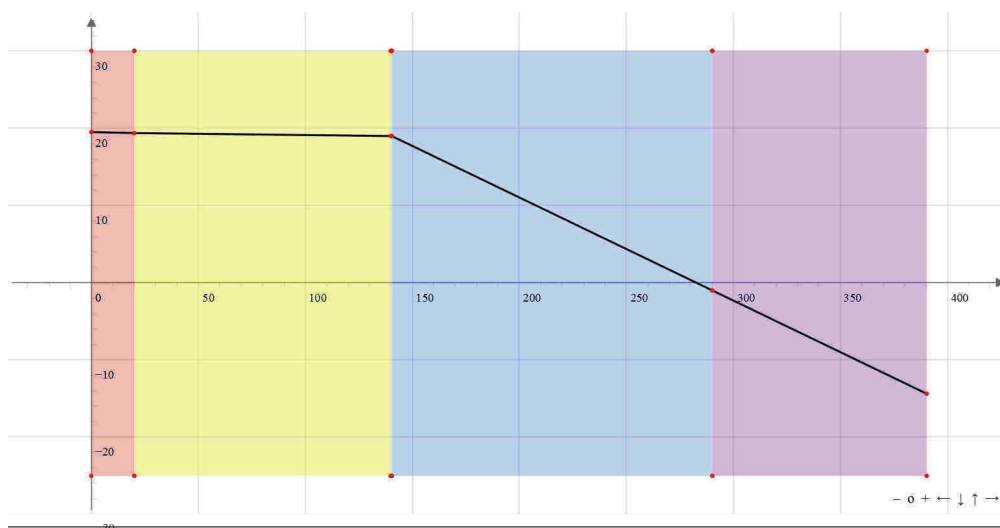
Fázový posun: 8.642 hod

Teplotný útlm: 22.544

Hodnoty teplôt v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	Povrch	1	2	3	4	5	Exteriér
φ	20.00	19.52	19.41	19.00	19.00	-1.07	-14.45	-14.50

Priebeh teploty Φ_x



Hodnoty tlakov vodných pár (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	1	2	3	4	5	Exteriér
PSat	2336.95	2252.26	2196.27	2195.64	558.66	173.30	172.53
Pd	1168.48	1164.40	1084.07	152.03	147.67	144.75	144.75
PSat - Pd	1168.48	1087.86	1112.20	2043.61	411.00	28.55	27.78
RH	50.00	51.70	49.36	6.92	26.43	83.53	83.90