



Energetická certifikácia budov
Konzultačná a projekčná činnosť
v oblasti stavebnej fyziky

PROJEKTOVÉ HODNOTENIE
podľa vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z.z.

TEPELNOTECHNICKÝ POSUDOK BUDOVY

spracovaný podľa STN 73 0540-2: 2012 a STN 73 0540-3: 2012

Názov stavby: Polyfunkčný komplex Polianky
SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok A, B, E, F
SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok C, D, G, H

Miesto stavby: Bratislava - Dúbravka

Objednávateľ: Jannis s.r.o.
Mickiewiczova 9
811 07 Bratislava

Vypracoval: 3S-Projekt, s.r.o.
Boldog 145, 925 26 Boldog

Meno, priezvisko, titul spracovateľa: Ing. Zsolt Straňák
Registračné číslo spracovateľa: 4716*Z*I1
Miesto a dátum vypracovania posudku: Boldog, apríl 2015

1. Úvod.

Objednávateľom tohto odborného posudku nám bola zadaná nasledovná úloha:

1. Návrh a posúdenie skladby obvodových konštrukcií podľa STN 73 0540.
2. Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy.

Tento odborný posudok sa nevyjadruje k žiadnym iným technickým a právnym požiadavkám na výstavbu.

2. Podklady posudku.

1. Zákon č. 50/1976 Zb. v znení neskorších zmien a doplnkov a s ním súvisiace vykonávacie vyhlášky
2. Zákon č. 300/2012, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov
3. Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a obsah energetického certifikátu.
4. STN EN ISO 6946:2001 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda
5. STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia
6. STN 73 0540 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia
7. STN 73 0540-2: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky
8. STN 73 0540-3: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
9. STN 73 0540-4: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 4: Výpočtové metódy
10. STN EN ISO 13790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO13790:2008)
11. STN EN 15316-3-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-1: Systémy prípravy teplej vody, charakteristika potrieb (hlavné požiadavky).
12. STN EN 15216-3-2 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systém a účinnosti systému. Časť 3-2: Systémy prípravy teplej vody, distribúcia.
13. STN EN 15316-3-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-3: Systémy prípravy teplej vody, výroba.
14. Zuzana Sternová : Zatepl'ovanie budov, tepelná ochrana
15. Trond Dahlsveen, Dušan Petráš: Energetický audit budov
16. prof. Sternová a spol.: Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov
17. Projektová dokumentácia: Polyfunkčný komplex Polianky, SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok A, B, E, F, SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok C, D, G, H Bratislava - Dúbravka. PSP.

a ďalšie príslušné právne predpisy a súvisiace technické normy.

3. Opis budovy:

3.1. SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok A:

Celková uvažovaná podlahová plocha budovy	:	3397,30 m ²
Obostavaný objem stavby	:	10907,00 m ³
Počet nadzemných podlaží	:	11
Počet podzemných podlaží	:	1
Počet uvažovaných podlaží	:	11

3.2. SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok B:

Celková uvažovaná podlahová plocha budovy	:	2331,50 m ²
Obostavaný objem stavby	:	7683,40 m ³
Počet nadzemných podlaží	:	6
Počet podzemných podlaží	:	1
Počet uvažovaných podlaží	:	6

3.3. SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok C:

Celková uvažovaná podlahová plocha budovy	:	2364,80 m ²
Obostavaný objem stavby	:	7785,30 m ³
Počet nadzemných podlaží	:	6
Počet podzemných podlaží	:	1
Počet uvažovaných podlaží	:	6

3.4. SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok D:

Celková uvažovaná podlahová plocha budovy	:	2387,60 m ²
Obostavaný objem stavby	:	7845,50 m ³
Počet nadzemných podlaží	:	6
Počet podzemných podlaží	:	1
Počet uvažovaných podlaží	:	6

3.5. SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok E:

Celková uvažovaná podlahová plocha budovy	:	479,30 m ²
Obostavaný objem stavby	:	2276,80 m ³
Počet nadzemných podlaží	:	1
Počet podzemných podlaží	:	1
Počet uvažovaných podlaží	:	1

3.6. SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok F:

Celková uvažovaná podlahová plocha budovy	:	2018,80 m ²
Obostavaný objem stavby	:	6636,20 m ³
Počet nadzemných podlaží	:	6
Počet podzemných podlaží	:	1
Počet uvažovaných podlaží	:	6

3.7. SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok G:

Celková uvažovaná podlahová plocha budovy	:	2645,70 m ²
Obostavaný objem stavby	:	8268,90 m ³
Počet nadzemných podlaží	:	6
Počet podzemných podlaží	:	1
Počet uvažovaných podlaží	:	6

3.8. SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok H:

Celková uvažovaná podlahová plocha budovy	:	2048,20 m ²
Obostavaný objem stavby	:	6437,70 m ³
Počet nadzemných podlaží	:	7
Počet podzemných podlaží	:	1
Počet uvažovaných podlaží	:	7

Tepelná ochrana budov:

Obvodový plášť je zo železobetónu hr. 200 – 250 mm a je zateplený minerálnou vlnou hr. 180 mm. Strop nad suterénom je zateplený zo strany suterénu minerálnou vlnou hr. 100 – 300 mm + v skladbe podlahy je minerálna vlna hr. 50 mm. Strop nad exteriérom je zateplený zo strany exteriéru minerálnou vlnou hr. 300 mm + v skladbe podlahy je polystyrén hr. 30 mm. Loggia je zateplená tepelnou izoláciou PIR hr. 240 mm. Plochá strecha je zateplená polystyrénom hr. 320 – 350 mm. Otvorové konštrukcie sú plastové a hliníkové s izolačným trojsklom.

Vykurovanie:

Teplovodná dvojrúrová vykurovacia sústava - konvekčné vykurovanie. Objekt napojený na centralizované zásobovanie teplom prostredníctvom dvoch odovzdávacích staníc tepla s výmenníkmi Danfoss, ktoré sú umiestnené na 1.PP v bloku A. Jedna OST slúži pre etapu I (blok A, B, E, F) a druhá OST slúži pre etapu II (blok C, D, G, H). Hlavný distribučný systém z oceľových rúr a distribučný systém v bytových jednotkách a prevádzkach z plast - hliníkových rúr. Celý distribučný systém opatrený tepelnou izoláciou z penového polyetylénu. Na každom podlaží je umiestnený rozdeľovač/zberač konvekčného vykurovania s vetvami pre jednotlivé byty. Odovzdávanie tepla oceľovými panelovými a rebríkovými vykurovacími telesami Korado a čiastočne podlahovými konvektormi MiniB a pomocou vzduchotechniky. Sústava ekvitermicky regulovaná. Doregulovanie výkonu je zabezpečené regulačnými ventilmi na koncových prvkoch vykurovacej sústavy. Sústava hydraulicky vyregulovaná.

Príprava TUV:

Teplá voda pripravovaná v dvoch spoločných zásobníkoch s V = 1000 l, ktoré sú umiestnené v OST miestnosti na 1.PP v bloku A. Jeden zásobník slúži pre etapu I (blok A, B, E, F) a druhý zásobník slúži pre etapu II (blok C, D, G, H). Zdroj tepla spoločné odovzdávacie stanice tepla pre dané etapy. Distribučný systém z oceľových a plast - hliníkových rúr, ktoré sú opatrené tepelnou izoláciou z penového polyetylénu. Systém s cirkuláciou teplej vody. 50 % tepelných strát zo systému prípravy, dodávky a distribúcie teplej vody sa využije v prospech vykurovania.

V objekte E sú situované tri hygienické zariadenia s umývadlami. Teplá voda nie je riešená centrálnym ohrevom, ako pri ostatných blokoch polyfunkčného komplexu. V prípade potreby bude teplá voda pripravovaná lokálne v elektrických ohrievačoch.

4. Hodnotenie tepelného odporu obvodových konštrukcií objektu.

4.1. Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie.

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N, \text{ resp. } R \geq R_N$$

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2 \cdot K)$, normalizované hodnoty U_N sú pre bytové a nebytové budovy uvedené v tabuľke 3, U_N sú určené z hodnôt R_N a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} podľa ST 73 0540-3

Tepelný odpor stavebnej konštrukcie sa stanovuje ako priemerná hodnota z tepelných odporov častí stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov a stykov, prislúchajúca obalovej konštrukcii miestnosti.

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m ² ·K)												
	Maximálna hodnota <i>U</i> _{max}			Normalizovaná (požadovaná) hodnota <i>U</i> _N			Odporúčaná hodnota <i>U</i> ₁			Cieľová odporúčaná hodnota <i>U</i> ₂			
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°	0,46			0,32			0,22			0,15			
Plochá a šikmá strecha ≤ 45°	0,30			0,20			0,10			0,10			
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	0,30			0,20			0,10			0,10			
Strop pod nevykurovaným priestorom ^{b)}	0,35			0,25			0,15			0,15			
Stena s vodorovným tepelným tokom ^{c)} /strop s tepelným tokom zdola nahor ^{b)} /strop s tepelným tokom zhora nadol ^{a)} medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku												
	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	
	– do 10 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,00	1,2	0,85	1,00	0,95	0,60
	– do 15 K	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,70	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
	– do 20 K	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75	0,55	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25
	– do 25 K	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60	0,45	0,50	0,40	0,45	0,30	0,20
	– nad 25 K	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40	0,35	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15

Tabuľka 1 – Normalizované hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U_N

Vonkajšie okná a dvere by mali mať súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou $U \leq U_N$, kde U je výpočtová hodnota rovnajúca sa nameranej hodnote alebo vypočítaná z nameraných hodnôt zasklenia a rámu konštrukcie a odporúčaná normová hodnota U_N sa stanoví z tabuľky 2 pre rekonštruovanú a novú budovu.

Konštrukcia/ komponent	Súčiniteľ prechodu tepla $W/(m^2 \cdot K)$			
	Maximálna hodnota ¹⁾ $U_{W,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{W,N}$	Odporúčaná hodnota $U_{W,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $U_{W,r2}$
Okná, dvere, za- sklené steny ²⁾ v obvodovej stene, strešné okná	1,7	1,4	1,00	0,60
Dvere do ostatných priestorov				
– bez zádveria	4,3	3,0	2,5	$\leq 2,0$
– so zádverím	5,5	4,0	3,0	$\leq 2,0$
¹⁾ Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.				
²⁾ Požiadavky neplatia pre celopresklené obvodové plášte.				

Tabuľka 2 – Odporúčané hodnoty U_N vonkajších otvorových konštrukcií

4.2. Spôsob výpočtu a okrajové podmienky

Vnútna teplota mala hodnotu $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, relatívna vlhkosť vzduchu interiéru $\phi_i = 50\%$, súčiniteľ prestupu tepla $h_i = 7,69 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Výpočtová hodnota vonkajšieho vzduchu podľa normy mala hodnotu $\theta_e = -11^\circ\text{C}$, relatívna vlhkosť vzduchu exteriéru $\phi_e = 83\%$, súčiniteľ prestupu tepla $h_e = 25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Pre návrh a posúdenie skladby obvodových konštrukcií boli použité hore uvedené okrajové podmienky. Tepelnotechnické vlastnosti použitých stavebných materiálov boli prevzaté z normy STN 73 0542, Zmena 1.

5. Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 a STN EN ISO 13790

5.1. Pri hodnotení budov z hľadiska potreby tepla na vykurovanie sa vychádza

- Z obostavaného objemu jednotlivých podlaží a obostavaného objemu budovy V_b (m^3) podľa STN 73 4055, základom na výpočet sú pôdorysné rozmery vymedzené vonkajším povrchom obvodových stien jednotlivých podlaží a budovy (v prípade styku obvodovej steny so zemínou rozmery vnútorného povrchu hydroizolácie). Obostavaný objem podlažia je súčinom jeho pôdorysnej plochy a konštrukčnej výšky (v prípade bytového podlažia pod šikmou strechou priemernej konštrukčnej výšky) h_k (m), obostavaný objem budovy V_b je súčtom obostavaných objemov jednotlivých podlaží.
- Z mernej tepelnej straty H (W/K) jednotlivých podlaží určenej podľa STN 73 0540-4,
- Z tepelných ziskov od slnečného žiarenia a vnútorných tepelných ziskov podľa STN 73 0540-3,
- Z normalizovaných počtu dennostupňov $D = 3422 \text{ K}\cdot\text{deň}$ a z porovnávacieho rozdielu teploty vnútorného a vonkajšieho vzduchu $\theta_{ai} - \theta_{ae} = 35 \text{ K}$,
- Z priemernej hodnoty výmeny vzduchu v budove podľa 5.2 $n = 0,5 \text{ l/h}$ pre vnútorný objem budovy $V_{bi} = 0,75 \cdot V_b$ až $0,85 \cdot V_{bi}$, pričom $0,75 \cdot V_b$ platí pre nové rodinné domy, $0,85 \cdot V_b$ pre posudzovanie obnovovaných budov a v pôvodnom stave, pre ostatné budovy platí $0,80 \cdot V_b$,
- Z mernej plochy budovy A_b (m^2), ktorá je súčtom pôdorysných plôch jednotlivých podlaží určených podľa bodu a).

Poznámka 1. – Obostavaný objem podlaží v strešnej nadstavbe alebo podkroví sa určí z vonkajších rozmerov pôdorysu podlažia a priemernej konštrukčnej výšky (svetlá výška a hrúbka strešnej konštrukcie ohraničená vonkajším povrchom tepelnoizolačnej vrstvy).

Poznámka 2. – Ak je výpočtom určená intenzita výmeny vzduchu v budove n vyššia ako 0,5 l/h, potreba tepla sa určí pre túto vypočítanú hodnotu intenzity výmeny vzduchu.

5.2. Merná potreba tepla Q sa stanoví na neprerušované vykurovanie a na rozdiel teplôt vnútorného a vonkajšieho vzduchu ($\theta_{ai} - \theta_{ae}$) v (K) uvažovaný pri stanovení mernej tepelnej straty budovy podľa STN 73 0540-4.

5.3. Budovy spĺňajú energetické kritérium podľa STN 73 0540-2 vtedy, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy $\Sigma A_i/V_b$ mernú potrebu tepla vyhovujúcu vzťahu

$$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$$

kde $Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota mernej potreba tepla (kWh/(m².a))

$Q_{H,nd}$ - merná potreba tepla stanovená podľa 8.1.3 (kWh/(m².a))

Hodnoty $Q_{H,nd,N}$ v závislosti od faktora tvaru budovy sú uvedené v tabuľke 4.

Faktor tvaru budovy A/V_b [1/m]	Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a)			
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota
$\leq 0,3$	70,0	50,0	25,0	12,5
0,4	78,6	57,1	28,55	14,28
0,5	87,1	64,3	32,15	16,08
0,6	95,7	71,4	35,70	17,85
0,7	104,3	78,6	39,3	19,65
0,8	112,9	85,7	42,85	21,43
0,9	121,4	92,9	46,45	23,23
$\geq 1,0$	130,0	100,0	50,0	25,0

Tabuľka 4 – Hodnoty $Q_{H,nd,N}$

Poznámka 1. – Merná potreba tepla stanovená podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie projektového riešenia budov, zohľadňuje vplyv osadenia budovy vzhľadom na svetové strany a tepelnotechnickú kvalitu stavebných konštrukcií. Nie je hodnotením skutočnej potreby energie v konkrétnych podmienkach osadenia a spôsobu užívania budovy.

Poznámka 2. – Faktor tvaru budovy A/V_b v l/m stanovený podľa STN 73 0540-4 je podielom súčtu plôch teplovýmenných konštrukcií (plocha stavebných konštrukcií A v m², ktorými sa uskutočňujú tepelné straty a tepelné zisky) a obostavaného priestoru V_b v m³.

Poznámka 3. – Hodnoty $Q_{H,nd}$ pre medziahľé hodnoty A/V_b sa určia lineárnou interpoláciou tabuľkových hodnôt.

Poznámka 4. – Vypočítané hodnoty sa zaokrúhľujú na desatiny.

6. Záver

Na základe komplexného tepelnotechnického posúdenia je možné konštatovať, že:

- fragmenty obvodových stien **vyhovujú** požiadavkám STN 73 0540-2 z hľadiska tepelného odporu, resp. súčiniteľa prechodu tepla, z hľadiska hygienického kritéria (riziko vzniku plesní) ako aj z hľadiska vlhkostného režimu konštrukcie
- fragmenty stropov nad suterénom **vyhovujú** požiadavkám STN 73 0540-2 z hľadiska tepelného odporu, resp. súčiniteľa prechodu tepla, z hľadiska hygienického kritéria (riziko vzniku plesní) ako aj z hľadiska vlhkostného režimu konštrukcie
- fragment stropu nad exteriérom **vyhovuje** požiadavkám STN 73 0540-2 z hľadiska tepelného odporu, resp. súčiniteľa prechodu tepla, z hľadiska hygienického kritéria (riziko vzniku plesní) ako aj z hľadiska vlhkostného režimu konštrukcie
- fragment loggie **vyhovuje** požiadavkám STN 73 0540-2 z hľadiska tepelného odporu, resp. súčiniteľa prechodu tepla, z hľadiska hygienického kritéria (riziko vzniku plesní) ako aj z hľadiska vlhkostného režimu konštrukcie
- fragmenty plochých striech **vyhovujú** požiadavkám STN 73 0540-2 z hľadiska tepelného odporu, resp. súčiniteľa prechodu tepla, z hľadiska hygienického kritéria (riziko vzniku plesní) ako aj z hľadiska vlhkostného režimu konštrukcie
- navrhované otvorové konštrukcie **vyhovujú** požiadavkám STN 73 0540-2 z hľadiska súčiniteľa prechodu tepla

Tepelnotechnické vlastnosti navrhovaných konštrukcií:

Konštrukcia	Vypočítaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U (W/m ² K)	Odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U_{r1} (W/m ² K)	Posúdenie podľa STN 73 0540 - 2
Obvodová stena 1	0,19	0,22	vyhovuje
Obvodová stena 2	0,19	0,22	vyhovuje
Strop nad suterénom 1	0,21	0,50	vyhovuje
Strop nad suterénom 2	0,10	0,50	vyhovuje
Strop nad exteriérom	0,10	0,10	vyhovuje
Loggia	0,10	0,10	vyhovuje
Plochá strecha 1	0,10	0,10	vyhovuje
Plochá strecha 2	0,09	0,10	vyhovuje
Výplne otvorov – plastové a hliníkové s izolačným trojsklom	0,90	1,00	vyhovuje

Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$$

kde $Q_{N,EP}$ je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy, v kWh/(m².a) podľa tabuľky 14,
 Q_{EP} potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, v kWh/(m².a)

6.1. Komplexné posúdenie budovy: SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok A

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

Uem - hodnota	Uem = 0.35 W/m ² K < Uem,n = 0.38 W/m ² K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 24.3 kWh/m ² a < Qep,n = 25.0 kWh/m ² a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 23.5 kWh/m ² a < Qhnd,n = 25.0 kWh/m ² a	vyhovuje

- z hľadiska energetickej hospodárnosti budovy podľa normy STN 73 0540-2 objekt **vyhovuje**, pretože vypočítaná potreba tepla na vykurovanie je $Q_{ep} = 24,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, je menej ako normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie $Q_{ep,n} = 25,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 364/2012 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave.

Zatriedenie budovy do energetickej triedy:

- Miesto spotreby – Vykurovanie: $A = 26,20 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Miesto spotreby – Príprava teplej vody: $B = 23,88 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Energetická trieda podľa celkovej potreby energie budov: $B = 50,07 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 54	55-110	111-165	166-220	221-275	276-330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41-79	80-119	120-158	159-198	199-237	> 237
	administratívne budovy	≤ 58	59-115	116-166	167-218	219-272	273-327	> 327
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 42	43-84	85-124	125-163	164-204	205-245	> 245
	budovy nemocníc	≤ 101	102-201	202-293	294-385	386-481	482-578	> 578
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95-187	188-275	276-363	364-454	455-545	> 545
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 48	49-95	96-140	141-184	185-230	231-276	> 276
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 81	82-161	162-237	238-313	314-391	392-469	> 469

Energetická trieda podľa primárnej energie: $B = 68,37 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Globálny ukazovateľ - primárna energia	Kategorické budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0	A1	B	C	D	E	F	G
	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	161-324	325-432	433-540	541-648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	> 378
	administratívne budovy	≤ 60	61-120	121-240	241-360	361-480	481-600	601-720	> 720
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 96	97-192	193-384	385-576	577-769	770-961	962-1153	> 1153
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-16	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 38	39-76	77-152	153-258	259-304	305-380	381-456	> 456
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 85	86-170	171-340	341-510	511-680	681-850	851-1020	> 1020

6.2. Komplexné posúdenie budovy: SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok B

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

Uem - hodnota	Uem = 0.35 W/m ² K < Uem,n = 0.38 W/m ² K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 22.2 kWh/m ² a < Qep,n = 25.0 kWh/m ² a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 20.9 kWh/m ² a < Qhnd,n = 25.0 kWh/m ² a	vyhovuje

- z hľadiska energetickej hospodárnosti budovy podľa normy STN 73 0540-2 objekt **vyhovuje**, pretože vypočítaná potreba tepla na vykurovanie je $Q_{ep} = 22,2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, je menej ako normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie $Q_{ep,n} = 25,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 364/2012 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave.

Zatriedenie budovy do energetickej triedy:

- Miesto spotreby – Vykurovanie: $A = 24,85 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Miesto spotreby – Príprava teplej vody: $B = 24,98 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Energetická trieda podľa celkovej potreby energie budov: **B = 49,83 kWh/(m²·a)**

Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 54	55-110	111-165	166-220	221-275	276-330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41-79	80-119	120-158	159-198	199-237	> 237
	administratívne budovy	≤ 58	59-115	116-166	167-218	219-272	273-327	> 327
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 42	43-84	85-124	125-163	164-204	205-245	> 245
	budovy nemocníc	≤ 101	102-201	202-293	294-385	386-481	482-578	> 578
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95-187	188-275	276-363	364-454	455-545	> 545
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 48	49-95	96-140	141-184	185-230	231-276	> 276
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 81	82-161	162-237	238-313	314-391	392-469	> 469

Energetická trieda podľa primárnej energie: **B = 68,07 kWh/(m²·a)**

Globálny ukazovateľ - primárna energia	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0	A1	B	C	D	E	F	G
	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	161-324	325-432	433-540	541-648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	> 378
	administratívne budovy	≤ 60	61-120	121-240	241-360	361-480	481-600	601-720	> 720
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 96	97-192	193-384	385-576	577-769	770-961	962-1153	> 1153
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-16	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 38	39-76	77-152	153-258	259-304	305-380	381-456	> 456
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 85	86-170	171-340	341-510	511-680	681-850	851-1020	> 1020

6.3. Komplexné posúdenie budovy: SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok C

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

Uem - hodnota	Uem = 0.37 W/m ² K	<	Uem,n = 0.38 W/m ² K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 22.1 kWh/m ² a	<	Qep,n = 25.0 kWh/m ² a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 20.6 kWh/m ² a	<	Qhnd,n = 25.0 kWh/m ² a	vyhovuje

- z hľadiska energetickej hospodárnosti budovy podľa normy STN 73 0540-2 objekt **vyhovuje**, pretože vypočítaná potreba tepla na vykurovanie je $Q_{ep} = 22,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, je menej ako normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie $Q_{ep,n} = 25,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 364/2012 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave.

Zatriedenie budovy do energetickej triedy:

- Miesto spotreby – Vykurovanie: $A = 25,15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Miesto spotreby – Príprava teplej vody: $B = 25,08 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Energetická trieda podľa celkovej potreby energie budov: $B = 50,23 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 54	55-110	111-165	166-220	221-275	276-330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41-79	80-119	120-158	159-198	199-237	> 237
	administratívne budovy	≤ 58	59-115	116-166	167-218	219-272	273-327	> 327
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 42	43-84	85-124	125-163	164-204	205-245	> 245
	budovy nemocníc	≤ 101	102-201	202-293	294-385	386-481	482-578	> 578
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95-187	188-275	276-363	364-454	455-545	> 545
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 48	49-95	96-140	141-184	185-230	231-276	> 276
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 81	82-161	162-237	238-313	314-391	392-469	> 469

Energetická trieda podľa primárnej energie: $B = 68,61 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Globálny ukazovateľ - primárna energia	Kategórie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0	A1	B	C	D	E	F	G
	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	161-324	325-432	433-540	541-648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	> 378
	administratívne budovy	≤ 60	61-120	121-240	241-360	361-480	481-600	601-720	> 720
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 96	97-192	193-384	385-576	577-769	770-961	962-1153	> 1153
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-16	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 38	39-76	77-152	153-258	259-304	305-380	381-456	> 456
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 85	86-170	171-340	341-510	511-680	681-850	851-1020	> 1020

6.4. Komplexné posúdenie budovy: SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok D

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

Uem - hodnota	Uem = 0.38 W/m ² K = Uem,n = 0.38 W/m ² K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 21.3 kWh/m ² a < Qep,n = 25.0 kWh/m ² a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 19.2 kWh/m ² a < Qhnd,n = 25.3 kWh/m ² a	vyhovuje

- z hľadiska energetickej hospodárnosti budovy podľa normy STN 73 0540-2 objekt **vyhovuje**, pretože vypočítaná potreba tepla na vykurovanie je $Q_{ep} = 21,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, je menej ako normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie $Q_{ep,n} = 25,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 364/2012 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave.

Zatriedenie budovy do energetickej triedy:

- Miesto spotreby – Vykurovanie: $A = 24,71 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Miesto spotreby – Príprava teplej vody: $B = 23,71 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Energetická trieda podľa celkovej potreby energie budov: $B = 48,42 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 54	55-110	111-165	166-220	221-275	276-330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41-79	80-119	120-158	159-198	199-237	> 237
	administratívne budovy	≤ 58	59-115	116-166	167-218	219-272	273-327	> 327
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 42	43-84	85-124	125-163	164-204	205-245	> 245
	budovy nemocníc	≤ 101	102-201	202-293	294-385	386-481	482-578	> 578
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95-187	188-275	276-363	364-454	455-545	> 545
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 48	49-95	96-140	141-184	185-230	231-276	> 276
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 81	82-161	162-237	238-313	314-391	392-469	> 469

Energetická trieda podľa primárnej energie: $B = 66,15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Globálny ukazovateľ - primárna energia	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0	A1	B	C	D	E	F	G
	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	161-324	325-432	433-540	541-648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	> 378
	administratívne budovy	≤ 60	61-120	121-240	241-360	361-480	481-600	601-720	> 720
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 96	97-192	193-384	385-576	577-769	770-961	962-1153	> 1153
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-16	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 38	39-76	77-152	153-258	259-304	305-380	381-456	> 456
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 85	86-170	171-340	341-510	511-680	681-850	851-1020	> 1020

6.5. Komplexné posúdenie budovy: SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok E

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

Uem - hodnota	Uem = 0.23 W/m ² K < Uem,n = 0.32 W/m ² K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 30.1 kWh/m ² a < Qep,n = 30.9 kWh/m ² a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 10.8 kWh/m ³ a < Qhnd,n = 12.3 kWh/m ³ a	vyhovuje

- z hľadiska energetickej hospodárnosti budovy podľa normy STN 73 0540-2 objekt **vyhovuje**, pretože vypočítaná potreba tepla na vykurovanie je $Q_{ep} = 30,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, je menej ako normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie $Q_{ep,n} = 30,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 364/2012 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave.

Zatriedenie budovy do energetickej triedy:

- Miesto spotreby – Vykurovanie: $B = 34,23 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Miesto spotreby – Príprava teplej vody: $A = 0,96 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Miesto spotreby – Osvetlenie: $B = 21,00 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Energetická trieda podľa celkovej potreby energie budov: $B = 56,19 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 54	55-110	111-165	166-220	221-275	276-330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41-79	80-119	120-158	159-198	199-237	> 237
	administratívne budovy	≤ 58	59-115	116-166	167-218	219-272	273-327	> 327
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 42	43-84	85-124	125-163	164-204	205-245	> 245
	budovy nemocníc	≤ 101	102-201	202-293	294-385	386-481	482-578	> 578
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95-187	188-275	276-363	364-454	455-545	> 545
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 48	49-95	96-140	141-184	185-230	231-276	> 276
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 81	82-161	162-237	238-313	314-391	392-469	> 469

Energetická trieda podľa primárnej energie: $A1 = 107,47 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Globálny ukazovateľ - primárna energia	Kategorické budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0	A1	B	C	D	E	F	G
	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	161-324	325-432	433-540	541-648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	> 378
	administratívne budovy	≤ 60	61-120	121-240	241-360	361-480	481-600	601-720	> 720
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 96	97-192	193-384	385-576	577-769	770-961	962-1153	> 1153
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-16	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 38	39-76	77-152	153-258	259-304	305-380	381-456	> 456
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 85	86-170	171-340	341-510	511-680	681-850	851-1020	> 1020

6.6. Komplexné posúdenie budovy: SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok F

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

Uem - hodnota	Uem = 0.31 W/m ² K < Uem,n = 0.36 W/m ² K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 25.0 kWh/m ² a = Qep,n = 25.0 kWh/m ² a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 23.8 kWh/m ² a < Qhnd,n = 27.5 kWh/m ² a	vyhovuje

- z hľadiska energetickej hospodárnosti budovy podľa normy STN 73 0540-2 objekt **vyhovuje**, pretože vypočítaná potreba tepla na vykurovanie je $Q_{ep} = 25,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, je menej ako normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie $Q_{ep,n} = 25,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 364/2012 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave.

Zatriedenie budovy do energetickej triedy:

- Miesto spotreby – Vykurovanie: $B = 28,71 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Miesto spotreby – Príprava teplej vody: $B = 23,00 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Energetická trieda podľa celkovej potreby energie budov: $B = 51,72 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 54	55-110	111-165	166-220	221-275	276-330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41-79	80-119	120-158	159-198	199-237	> 237
	administratívne budovy	≤ 58	59-115	116-166	167-218	219-272	273-327	> 327
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 42	43-84	85-124	125-163	164-204	205-245	> 245
	budovy nemocníc	≤ 101	102-201	202-293	294-385	386-481	482-578	> 578
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95-187	188-275	276-363	364-454	455-545	> 545
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 48	49-95	96-140	141-184	185-230	231-276	> 276
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 81	82-161	162-237	238-313	314-391	392-469	> 469

Energetická trieda podľa primárnej energie: $B = 70,65 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Globálny ukazovateľ - primárna energia	Kategorické budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0	A1	B	C	D	E	F	G
	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	161-324	325-432	433-540	541-648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	> 378
	administratívne budovy	≤ 60	61-120	121-240	241-360	361-480	481-600	601-720	> 720
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 96	97-192	193-384	385-576	577-769	770-961	962-1153	> 1153
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-16	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 38	39-76	77-152	153-258	259-304	305-380	381-456	> 456
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 85	86-170	171-340	341-510	511-680	681-850	851-1020	> 1020

6.7. Komplexné posúdenie budovy: SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok G

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

Uem - hodnota	Uem = 0.34 W/m ² K < Uem,n = 0.37 W/m ² K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 22.4 kWh/m ² a < Qep,n = 25.0 kWh/m ² a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 21.1 kWh/m ² a < Qhnd,n = 26.6 kWh/m ² a	vyhovuje

- z hľadiska energetickej hospodárnosti budovy podľa normy STN 73 0540-2 objekt **vyhovuje**, pretože vypočítaná potreba tepla na vykurovanie je $Q_{ep} = 22,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, je menej ako normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie $Q_{ep,n} = 25,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 364/2012 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave.

Zatriedenie budovy do energetickej triedy:

- Miesto spotreby – Vykurovanie: $A = 25,73 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Miesto spotreby – Príprava teplej vody: $B = 23,39 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Energetická trieda podľa celkovej potreby energie budov: **B = 49,11 kWh/(m²·a)**

Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 54	55-110	111-165	166-220	221-275	276-330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41-79	80-119	120-158	159-198	199-237	> 237
	administratívne budovy	≤ 58	59-115	116-166	167-218	219-272	273-327	> 327
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 42	43-84	85-124	125-163	164-204	205-245	> 245
	budovy nemocníc	≤ 101	102-201	202-293	294-385	386-481	482-578	> 578
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95-187	188-275	276-363	364-454	455-545	> 545
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 48	49-95	96-140	141-184	185-230	231-276	> 276
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 81	82-161	162-237	238-313	314-391	392-469	> 469

Energetická trieda podľa primárnej energie: **B = 67,10 kWh/(m²·a)**

Globálny ukazovateľ - primárna energia	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0	A1	B	C	D	E	F	G
	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	161-324	325-432	433-540	541-648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	> 378
	administratívne budovy	≤ 60	61-120	121-240	241-360	361-480	481-600	601-720	> 720
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 96	97-192	193-384	385-576	577-769	770-961	962-1153	> 1153
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-16	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 38	39-76	77-152	153-258	259-304	305-380	381-456	> 456
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 85	86-170	171-340	341-510	511-680	681-850	851-1020	> 1020

6.8. Komplexné posúdenie budovy: SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok H

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

Uem - hodnota	Uem = 0.36 W/m ² K < Uem,n = 0.37 W/m ² K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 22.3 kWh/m ² a < Qep,n = 25.0 kWh/m ² a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 20.6 kWh/m ² a < Qhnd,n = 26.6 kWh/m ² a	vyhovuje

- z hľadiska energetickej hospodárnosti budovy podľa normy STN 73 0540-2 objekt **vyhovuje**, pretože vypočítaná potreba tepla na vykurovanie je $Q_{ep} = 22,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, je menej ako normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie $Q_{ep,n} = 25,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 364/2012 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave.

Zatriedenie budovy do energetickej triedy:

- Miesto spotreby – Vykurovanie: $A = 26,44 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Miesto spotreby – Príprava teplej vody: $B = 24,15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Energetická trieda podľa celkovej potreby energie budov: $B = 50,59 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 54	55-110	111-165	166-220	221-275	276-330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41-79	80-119	120-158	159-198	199-237	> 237
	administratívne budovy	≤ 58	59-115	116-166	167-218	219-272	273-327	> 327
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 42	43-84	85-124	125-163	164-204	205-245	> 245
	budovy nemocníc	≤ 101	102-201	202-293	294-385	386-481	482-578	> 578
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95-187	188-275	276-363	364-454	455-545	> 545
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 48	49-95	96-140	141-184	185-230	231-276	> 276
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 81	82-161	162-237	238-313	314-391	392-469	> 469

Energetická trieda podľa primárnej energie: $B = 69,11 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Globálny ukazovateľ - primárna energia	Kategorické budovy	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0	A1	B	C	D	E	F	G
	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	161-324	325-432	433-540	541-648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33-63	64-126	127-189	190-252	253-315	316-378	> 378
	administratívne budovy	≤ 60	61-120	121-240	241-360	361-480	481-600	601-720	> 720
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 96	97-192	193-384	385-576	577-769	770-961	962-1153	> 1153
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-16	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 38	39-76	77-152	153-258	259-304	305-380	381-456	> 456
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 85	86-170	171-340	341-510	511-680	681-850	851-1020	> 1020

Príloha č.1

Komplexný tepelnotechnický výpočet a posúdenie stavebných konštrukcií podľa
STN 730540/2012, STN EN ISO 6946/2008 a STN EN ISO 13370/2008

- Tepelnotechnický výpočet obvodovej steny 1
- Tepelnotechnický výpočet obvodovej steny 2
- Tepelnotechnický výpočet stropu nad suterénom 1
- Tepelnotechnický výpočet stropu nad suterénom 2
- Tepelnotechnický výpočet stropu nad exteriérom
- Tepelnotechnický výpočet loggie
- Tepelnotechnický výpočet plochej strechy 1
- Tepelnotechnický výpočet plochej strechy 2

Príloha č.2

Komplexný tepelnotechnický výpočet a posúdenie potreby tepla na vykurovanie budovy podľa
STN 730540/2012, STN EN ISO 13790/2009

- Výpočet potreby tepla na vykurovanie - SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok A
- Výpočet potreby tepla na vykurovanie - SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok B
- Výpočet potreby tepla na vykurovanie - SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok C
- Výpočet potreby tepla na vykurovanie - SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok D
- Výpočet potreby tepla na vykurovanie - SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok E
- Výpočet potreby tepla na vykurovanie - SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok F
- Výpočet potreby tepla na vykurovanie - SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok G
- Výpočet potreby tepla na vykurovanie - SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok H

Tepelnotechnický výpočet obvodovej steny 1

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

EXTERIÉR: Bratislava

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): -11.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W
 Pohltivosť slnečného žiarenia Alfa: 0.93
 Redukcia na orientáciu Red: 0.70

INTERIÉR: Obývacie miestnosti

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.13 m2K/W
 Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(Dosi): 0.20 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

=====

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vnutorná omietka	0.0100	0.8800	1600.0	840.0	6.0
2 Železobetón	0.2000	1.4300	2300.0	1020.0	23.0
3 Lepiaca stierka	0.0050	0.7000	1700.0	1000.0	35.0
4 Mineralna vlna	0.1800	0.0360	150.0	840.0	1.4
5 Armovacia malta	0.0030	0.7000	1700.0	1000.0	24.0
6 Vonkajšia omietka	0.0020	0.7000	1750.0	1000.0	32.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Tepelný odpor konštrukcie R: 5.17 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 5.34 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.19 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 27.75 E9 m/s
 Vnútna povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.24°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

=====

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.19 W/m2K < Un = 0.22 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.24°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

=====

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	-----	-----	19.24	1168.37	2229.77	nekondenzuje
1	0.011	0.32	19.18	1157.21	2220.63	nekondenzuje
2	0.140	24.44	18.37	301.75	2110.76	nekondenzuje
3	0.007	0.93	18.32	269.21	2105.27	nekondenzuje
4	5.000	1.34	-10.73	222.34	243.30	nekondenzuje
5	0.004	0.38	-10.75	208.95	242.76	nekondenzuje
6	0.003	0.34	-10.77	197.05	242.40	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

Tepelnotechnický výpočet obvodovej steny 2

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

EXTERIÉR: Bratislava

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): -11.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W
 Pohltivosť slnečného žiarenia Alfa: 0.93
 Redukcia na orientáciu Red: 0.70

INTERIÉR: Obývacie miestnosti

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.13 m2K/W
 Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(Dosi): 0.20 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (OBVODOVÁ STENA - z interiéru):

=====

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vnútorná omietka	0.0100	0.8800	1600.0	840.0	6.0
2 Železobetón	0.2500	1.4300	2300.0	1020.0	23.0
3 Lepiaca stierka	0.0050	0.7000	1700.0	1000.0	35.0
4 Mineralna vlna	0.1800	0.0360	150.0	840.0	1.4
5 Armovacia malta	0.0030	0.7000	1700.0	1000.0	24.0
6 Vonkajšia omietka	0.0020	0.7000	1750.0	1000.0	32.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Tepelný odpor konštrukcie R: 5.20 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 5.37 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.19 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 33.86 E9 m/s
 Vnútna povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.25°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

=====

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.19 W/m2K < Un = 0.22 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.25°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

=====

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	-----	-----	19.25	1168.37	2230.46	nekondenzuje
1	0.011	0.32	19.18	1159.22	2221.37	nekondenzuje
2	0.175	30.55	18.17	282.86	2085.61	nekondenzuje
3	0.007	0.93	18.13	256.19	2080.22	nekondenzuje
4	5.000	1.34	-10.73	217.78	243.26	nekondenzuje
5	0.004	0.38	-10.75	206.81	242.72	nekondenzuje
6	0.003	0.34	-10.77	197.05	242.36	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

Tepelnotechnický výpočet stropu nad suterénom 1

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

EXTERIÉR: Pivnice vetrané

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): 0.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 75.0 %

Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.17 m2K/W

INTERIÉR: Obývacie miestnosti

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %

Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.17 m2K/W

Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(DOsi): 0.50 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PODLAHA NA STROPE - z interiéru):

=====

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ
1 Keramická dlažba	0.0100	1.0100	2000.0	840.0	200.0
2 Betonova mazanina	0.0600	1.0500	2100.0	1020.0	17.0
3 Polyetylénová fólia	0.0001	0.3500	900.0	1470.0	144000.0
4 Mineralna vlna	0.0500	0.0380	120.0	880.0	2.5
5 Železobetón	0.2500	1.2200	2300.0	1020.0	23.0
6 Lepiaca stierka	0.0050	0.7000	1700.0	1000.0	35.0
7 Mineralna vlna	0.1000	0.0360	150.0	840.0	1.4
8 Armovacia malta	0.0030	0.7000	1700.0	1000.0	24.0
9 Vnútorná omietka	0.0020	0.7000	1780.0	1000.0	58.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Tepelný odpor konštrukcie R: 4.38 m2K/W

Odpor pri prechode tepla Ro: 4.72 m2K/W

Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.21 W/m2K

Tepelná prijímavosť podlahy b: 1445.80 Ws(1/2)/m2K - studená

Vnútorná povrchová teplota . ThetaSI(Osi): 19.28°C

Pokles dotykovej teploty DeltaTheta: 7.74°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

=====

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.21 W/m2K < Un = 0.50 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.28°C > Osi,n = 13.12°C	vyhovuje

Tepelnotechnický výpočet stropu nad suterénom 2

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

EXTERIÉR: Pivnice vetrané

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): 0.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 75.0 %

Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.17 m2K/W

INTERIÉR: Obývacie miestnosti

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %

Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.17 m2K/W

Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(DOsi): 0.50 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PODLAHA NA STROPE - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKA [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ
1 Keramická dlažba	0.0100	1.0100	2000.0	840.0	200.0
2 Betonova mazanina	0.0600	1.0500	2100.0	1020.0	17.0
3 Polyetylénová fólia	0.0001	0.3500	900.0	1470.0	144000.0
4 Mineralna vlna	0.0500	0.0380	120.0	880.0	2.5
5 Železobetón	0.2500	1.2200	2300.0	1020.0	23.0
6 Lepiaca stierka	0.0050	0.7000	1700.0	1000.0	35.0
7 Mineralna vlna	0.3000	0.0360	150.0	840.0	1.4
8 Armovacia malta	0.0030	0.7000	1700.0	1000.0	24.0
9 Vnútorná omietka	0.0020	0.7000	1780.0	1000.0	58.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Tepelný odpor konštrukcie R: 9.94 m2K/W

Odpor pri prechode tepla Ro: 10.28 m2K/W

Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.10 W/m2K

Tepelná prijímovosť podlahy b: 1445.80 Ws(1/2)/m2K - studená

Vnútorná povrchová teplota . ThetaSI(Osi): 19.67°C

Pokles dotykovej teploty DeltaTheta: 7.52°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

=====

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.10 W/m2K < Un = 0.50 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.67°C > Osi,n = 13.12°C	vyhovuje

Tepelnotechnický výpočet stropu nad exteriérom

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

EXTERIÉR: Bratislava

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): -11.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W
 Pohltivosť slnečného žiarenia Alfa: 0.00
 Redukcia na orientáciu Red: 1.00

INTERIÉR: Obývacie miestnosti

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.17 m2K/W
 Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(Dosi): 0.50 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (STROP NAD VONK.PROSTREDÍM - z interiéru):

=====

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKÁ [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Laminatova podlaha	0.0100	0.1800	600.0	2510.0	157.0
2 Betonova mazanina	0.0800	1.2300	2100.0	1020.0	17.0
3 Polyetylénová fólia	0.0001	0.3500	900.0	1470.0	144000.0
4 Polystyren	0.0300	0.0430	20.0	1270.0	45.0
5 Železobetón	0.2200	1.4300	2300.0	1020.0	23.0
6 Lepiaca stierka	0.0050	0.7000	1700.0	1000.0	35.0
7 Mineralna vlna	0.3000	0.0360	150.0	840.0	1.4
8 Armovacia malta	0.0030	0.7000	1700.0	1000.0	24.0
9 Vonkajšia omietka	0.0020	0.7000	1780.0	1000.0	58.0

=====

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Tepelný odpor konštrukcie R: 9.32 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 9.53 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.10 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 130.28 E9 m/s
 Vnútna povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.45°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

=====

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.10 W/m2K = Un = 0.10 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.45°C > Osi,n = 13.12°C	vyhovuje

=====

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

=====

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	-----	-----	19.45	1168.37	2258.00	nekondenzuje
1	0.056	8.34	19.27	1106.18	2232.77	nekondenzuje
2	0.065	7.22	19.05	1052.31	2203.56	nekondenzuje
3	0.000	76.50	19.05	481.95	2203.43	nekondenzuje
4	0.698	7.17	16.78	428.48	1910.45	nekondenzuje
5	0.154	26.88	16.28	228.06	1850.64	nekondenzuje
6	0.007	0.93	16.26	221.13	1847.90	nekondenzuje
7	8.333	2.23	-10.85	204.50	240.69	nekondenzuje
8	0.004	0.38	-10.86	201.65	240.39	nekondenzuje
9	0.003	0.62	-10.87	197.05	240.19	nekondenzuje

=====

Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

Tepelnotechnický výpočet loggie

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

EXTERIÉR: Bratislava

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): -11.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W
 Pohltivosť slnečného žiarenia Alfa: 0.90
 Redukcia na orientáciu Red: 1.00

INTERIÉR: Obývacie miestnosti

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C
 Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %
 Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.10 m2K/W
 Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(DOsi): 0.20 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PLOCHÁ STRECHA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKÁ [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vnútorná omietka	0.0100	0.8800	1600.0	840.0	6.0
2 Železobetón	0.1500	1.4300	2300.0	1020.0	23.0
3 Parozabrána	0.0042	0.2100	976.0	1470.0	188240.0
4 Spadový betón	0.0500	0.1300	450.0	1150.0	11.0
5 Puren PIR MV	0.2400	0.0250	30.0	1500.0	180.0
6 Hydroizolácia	0.0015	0.3500	1313.0	1470.0	12200.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Tepelný odpor konštrukcie R: 10.13 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 10.27 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.10 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 4548.28 E9 m/s
 Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.70°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.10 W/m2K = Un = 0.10 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.70°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	19.70	1168.37	2293.44	nekondenzuje
1	0.011	0.32	19.66	1168.30	2288.57	nekondenzuje
2	0.105	18.33	19.35	1164.39	2244.00	nekondenzuje
3	0.020	4200.0	19.29	267.45	2235.58	nekondenzuje
4	0.385	2.92	18.13	266.82	2079.09	nekondenzuje
5	9.600	229.49	-10.87	217.81	240.27	nekondenzuje
6	0.004	97.22	-10.88	197.05	239.99	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

Tepelnotechnický výpočet plochej strechy 1

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

EXTERIÉR: Bratislava

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): -11.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %

Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W

Pohltivost slnečného žiarenia Alfa: 0.90

Redukcia na orientáciu Red: 1.00

INTERIÉR: Obývacie miestnosti

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %

Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.10 m2K/W

Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(DOsi): 0.20 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PLOCHÁ STRECHA - z interiéru):

=====

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKÁ [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ
1 Vnútorná omietka	0.0100	0.8800	1600.0	840.0	6.0
2 Železobetón	0.2200	1.4300	2300.0	1020.0	23.0
3 Parozabrána	0.0042	0.2100	976.0	1470.0	188240.0
4 Polystyren EPS 150 S	0.3200	0.0340	30.0	1270.0	50.0
5 Hydroizolácia	0.0015	0.3500	1313.0	1470.0	12200.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Tepelný odpor konštrukcie R: 9.60 m2K/W

Odpor pri prechode tepla Ro: 9.74 m2K/W

Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.10 W/m2K

Difúzny odpor konštrukcie Rd: 4409.41 E9 m/s

Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.68°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

=====

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.10 W/m2K = Un = 0.10 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.68°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

=====

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	-----	-----	19.68	1168.37	2291.13	nekondenzuje
1	0.011	0.32	19.65	1168.30	2286.00	nekondenzuje
2	0.154	26.88	19.16	1162.38	2217.50	nekondenzuje
3	0.020	4200.0	19.09	237.19	2208.73	nekondenzuje
4	9.412	85.00	-10.86	218.47	240.42	nekondenzuje
5	0.004	97.22	-10.87	197.05	240.13	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

Tepelnotechnický výpočet plochej strechy 2

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

EXTERIÉR: Bratislava

Teplota vzduchu ThetaE(Oe): -11.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiE(Fe): 83.0 %

Odpor pri prestupe tepla Rse: 0.04 m2K/W

Pohltivosť slnečného žiarenia Alfa: 0.90

Redukcia na orientáciu Red: 1.00

INTERIÉR: Obývacie miestnosti

Teplota vzduchu ThetaI(Oi): 20.0°C

Relatívna vlhkosť vzduchu FiI(Fi): 50.0 %

Odpor pri prestupe tepla Rsi: 0.10 m2K/W

Bezpečnostná prirážka DeltaThetaSI(DOsi): 0.20 K

ZADANÁ SKLADBA KONŠTRUKCIE (PLOCHÁ STRECHA - z interiéru):

STAVEBNÝ MATERIÁL [vrstva]	HRÚBKÁ [m]	LAMBDA [W/mK]	RO [kg/m3]	c [J/kgK]	μ [-]
1 Vnútorná omietka	0.0100	0.8800	1600.0	840.0	6.0
2 Železobetón	0.2200	1.4300	2300.0	1020.0	23.0
3 Parozabrána	0.0042	0.2100	976.0	1470.0	188240.0
4 Polystyren EPS 150 S	0.3500	0.0340	30.0	1270.0	50.0
5 Hydroizolácia	0.0015	0.3500	1313.0	1470.0	12200.0

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

Tepelný odpor konštrukcie R: 10.48 m2K/W
 Odpor pri prechode tepla Ro: 10.62 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla U: 0.09 W/m2K
 Difúzny odpor konštrukcie Rd: 4417.38 E9 m/s
 Vnútorná povrchová teplota .. ThetaSI(Osi): 19.71°C

POSÚDENIE KONŠTRUKCIE:

Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0.09 W/m2K < Un = 0.10 W/m2K	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	Osi = 19.71°C > Osi,n = 12.82°C	vyhovuje

TEPELNÉ A DIFÚZNE ODPORY VRSTIEV A PRIEBEH TEPLÔT A PARCIÁLNYCH TLAKOV:

Vrstva	R [m2K/W]	Rd E-9[m/s]	O [°C]	Pd [Pa]	Psat [Pa]	Vodná para na rozhraní
0	----	----	19.71	1168.37	2294.89	nekondenzuje
1	0.011	0.32	19.68	1168.30	2290.18	nekondenzuje
2	0.154	26.88	19.23	1162.39	2227.20	nekondenzuje
3	0.020	4200.0	19.17	238.87	2219.12	nekondenzuje
4	10.294	92.97	-10.87	218.43	240.17	nekondenzuje
5	0.004	97.22	-10.88	197.05	239.90	nekondenzuje

Pri teplote Oe= -11.0°C nedochádza ku kondenzácii vo vnútri konštrukcie

Výpočet potreby tepla na vykurovanie - SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok A

```
*****
*
*          VÝPOČET A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE BUDOVY
*-----*
*          podľa STN 730540/2012 a STN EN ISO 13790/2009
*****
program TERMO'13 - B modul
```

Názov úlohy: Výpočet potreby tepla na vykurovanie
 Spracovateľ: Ing. Zsolt Straňák
 Zákazka ...: Polyfunkčný komplex Polianky, SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou
 Blok A, Bratislava - Dúbravka
 Investor...: Jannis s.r.o., Mickiewiczova 9, 811 07 Bratislava
 Dátum: 07.05.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

Obostavaný objem budovy Vb: 10907.00 m3
 Celková podlahová plocha budovy Ab: 3397.30 m2
 Priemerná konštrukčná výška podlaží hk: 3.21 m
 Započítaný vplyv tepelných mostov DeltaU: 0.05 W/m2K

Upravená vnútorná teplota ThetaI: 20.00°C
 Priemerná vonkajšia teplota ThetaE: 3.86°C
 Dĺžka trvania výpočtového obdobia t: 212.00 dní
 Počet klimatických dennostupňov Dt: 3422.00 Kdeň

Priemerná intenzita výmeny vzduchu n: 0.50 1/h
 Charakteristické číslo budovy B: 8.00 Pa0.67
 Pomer medzi vnútorným a vonkajším objemom . k: 0.80 Vb
 Tepelný výkon vnútorných zdrojov tepla ... qi: 5.00 W/m2
 Kategória budovy bytový dom

TEPELNOTECHNICKÉ VLASTNOSTI KONŠTRUKCIÍ A REDUKČNÉ FAKTORY:

=====

KONŠTRUKCIA	Ai [m2]	Ui [W/m2K]	bxi [-]	Ai.Ui.bxi [W/K]	Podiel [%]
1 Stena obvodová	395.61	0.19	1.00	75.17	7.88
2 Stena obvodová	1359.53	0.19	1.00	258.31	27.08
3 Okná	593.88	0.90	1.00	534.49	56.03
4 Strecha	78.40	0.10	1.00	7.84	0.82
5 Strecha	342.28	0.10	1.00	34.23	3.59
6 Strop nad vonk.priest	107.83	0.10	1.00	10.78	1.13
7 Podlaha na strope	314.86	0.21	0.50	33.06	3.47
Ae = SUMA(Ai) = 3192.39		SUMA(Ai.Ui.bxi) = 953.88		100.00	

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Započítaný vplyv tepelných mostov .. DeltaHtm: 159.62 W/K
 Merná tepelná strata prechodom tepla Ht: 1113.50 W/K
 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Uem: 0.35 W/m2K

Vypočítaná výmena vzduchu n: nebola počítaná
 Uvažovaná výmena vzduchu n: 0.50 1/h
 Merná tepelná strata vetraním Hv: 1439.72 W/K
 Merná tepelná strata budovy H=Ht+Hv: 2553.22 W/K

KOLEKČNÁ PLOCHA ZASKLENÝCH OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ (18.60% plochy Ae):

ORIENTÁCIA [svetová strana]	Fw [-]	gKolmé [-]	Fs.Fc.Ff [-]	Anj [m2]	Asj [m2]
Juh-J	0.90	0.62	0.85	83.74	39.72
Sever-S	0.90	0.62	0.85	199.19	94.48
Východ-V	0.90	0.62	0.85	153.04	72.59
Západ-Z	0.90	0.62	0.85	157.91	74.90
Juhovýchod-JV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juhozápad-JZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Severovýchod-SV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Severozápad-SZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Horizontálna rovina-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY A CELKOVÁ TEPELNÁ STRATA:

VELIČINA		MESIAC						
		I	II	III	IV	X	XI	XII
t	[deň]	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0
ThetaE	[°C]	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3
ThetaI	[°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
QL	[kWh]	41411.2	33629.0	29253.8	18567.0	19375.9	28861.6	38561.8

VNÚTORNÉ, SOLÁRNE A CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY:

Qi	[kWh]	12638.0	11414.9	12638.0	12230.3	12638.0	12230.3	12638.0
Isj-J	[kW/m2]	30.2	43.6	61.2	66.3	57.2	33.1	28.4
QsJ	[kWh]	1199.5	1731.7	2430.7	2633.3	2271.9	1314.7	1128.0
Isj-S	[kW/m2]	9.1	13.8	20.1	27.2	14.5	8.4	6.8
QsS	[kWh]	859.7	1303.8	1899.0	2569.7	1369.9	793.6	642.4
Isj-V	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsV	[kWh]	1081.5	1778.4	3048.6	4289.9	2337.3	1117.8	856.5
Isj-Z	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsZ	[kWh]	1116.0	1835.0	3145.7	4426.4	2411.7	1153.4	883.8
Isj-JV	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-JZ	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-SV	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-SZ	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-H	[kW/m2]	22.2	38.6	71.4	108.2	55.0	26.2	18.4
QsH	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMA (Qs)	[kWh]	4256.7	6648.8	10524.0	13919.3	8390.7	4379.5	3510.7
Qg=Qi+Qs	[kWh]	16894.7	18063.7	23162.0	26149.6	21028.7	16609.8	16148.7

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV:

=====

Gamma=Qg/QL	[-]	0.408	0.537	0.792	1.408	1.085	0.575	0.419
C	[kWh/K]	155.710	155.710	155.710	155.710	155.710	155.710	155.710
Tau=C/H	[h]	60.985	60.985	60.985	60.985	60.985	60.985	60.985
a0	[-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Tau0	[h]	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
a=a0+Tau/Tau0	[-]	5.066	5.066	5.066	5.066	5.066	5.066	5.066
Eta	[-]	0.993	0.979	0.914	0.835	0.835	0.972	0.992

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Qh	[kWh]	24630.1	15948.3	8083.2	-3271.5	1814.0	12713.7	22534.7
SUMA (Qh)	[kWh/a]	82452.6						
POZNÁMKA: Hodnota ročnej potreby tepla na vykurovanie SUMA(Qh) sa použije na výpočet potreby energie na vykurovanie								

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE PODĽA STN 730540/2012:

=====

Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	7.32 kWh/m3a
Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	23.51 kWh/m2a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	8.93 kWh/m3a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	25.00 kWh/m2a
Faktor tvaru budovy	 Ae/Vb:	0.29 1/m

BILANCIA MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom ...:	26.91 kWh/m2a
-Obvodový plášť	8.06 kWh/m2a
-Otvorové konštrukcie	12.92 kWh/m2a
-Strecha	1.28 kWh/m2a
-Podlaha	0.80 kWh/m2a
-Tepelné mosty	3.86 kWh/m2a
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním	34.79 kWh/m2a
Tepelné zisky z vnútorných zdrojov	-23.75 kWh/m2a
Tepelné zisky zo slnečného žiarenia	-14.44 kWh/m2a

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

=====

Uem - hodnota	Uem = 0.35 W/m2K < Uem,n = 0.38 W/m2K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 24.3 kWh/m2a < Qep,n = 25.0 kWh/m2a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 23.5 kWh/m2a < Qhnd,n = 25.0 kWh/m2a	vyhovuje

Výpočet potreby tepla na vykurovanie – SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok B

```
*****
*
*          VÝPOČET A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE BUDOVY
*
*-----*
*          podľa STN 730540/2012 a STN EN ISO 13790/2009
*
*****
          program TERMO'13 - B modul
```

Názov úlohy: Výpočet potreby tepla na vykurovanie
 Spracovateľ: Ing. Zsolt Straňák
 Zákazka ...: Polyfunkčný komplex Polianky, SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou
 Blok B, Bratislava - Dúbravka
 Investor...: Jannis s.r.o., Mickiewiczova 9, 811 07 Bratislava
 Dátum: 07.05.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

Obostavaný objem budovy Vb: 7683.40 m3
 Celková podlahová plocha budovy Ab: 2331.50 m2
 Priemerná konštrukčná výška podlaží hk: 3.30 m
 Započítaný vplyv tepelných mostov DeltaU: 0.05 W/m2K

Upravená vnútorná teplota ThetaI: 20.00°C
 Priemerná vonkajšia teplota ThetaE: 3.86°C
 Dĺžka trvania výpočtového obdobia t: 212.00 dní
 Počet klimatických dennostupňov Dt: 3422.00 Kdeň

Priemerná intenzita výmeny vzduchu n: 0.50 1/h
 Charakteristické číslo budovy B: 8.00 Pa0.67
 Pomer medzi vnútorným a vonkajším objemom . k: 0.80 Vb
 Tepelný výkon vnútorných zdrojov tepla ... qi: 5.00 W/m2
 Kategória budovy bytový dom

TEPELNOTECHNICKÉ VLASTNOSTI KONŠTRUKCIÍ A REDUKČNÉ FAKTORY:

=====

KONŠTRUKCIA	Ai [m2]	Ui [W/m2K]	bxi [-]	Ai.Ui.bxi [W/K]	Podiel [%]
1 Stena obvodová	813.30	0.19	1.00	154.53	22.92
2 Okná	468.49	0.90	1.00	421.64	62.55
3 Strecha	32.28	0.10	1.00	3.23	0.48
4 Strecha	447.07	0.10	1.00	44.71	6.63
5 Strop nad vonk.priest	65.79	0.10	1.00	6.58	0.98
6 Podlaha na strope	413.56	0.21	0.50	43.42	6.44

Ae = SUMA(Ai) =	2240.49	SUMA(Ai.Ui.bxi) =		674.11	100.00

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Započítaný vplyv tepelných mostov .. DeltaHtm: 112.02 W/K
 Merná tepelná strata prechodom tepla Ht: 786.13 W/K
 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Uem: 0.35 W/m2K

Vypočítaná výmena vzduchu n: nebola počítaná
 Uvažovaná výmena vzduchu n: 0.50 1/h
 Merná tepelná strata vetraním Hv: 1014.21 W/K
 Merná tepelná strata budovy H=Ht+Hv: 1800.34 W/K

KOLEKČNÁ PLOCHA ZASKLENÝCH OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ (20.91% plochy Ae):

ORIENTÁCIA [svetová strana]	Fw [-]	gKolmé [-]	Fs.Fc.Ff [-]	Anj [m2]	Asj [m2]
Juh-J	0.90	0.62	0.85	42.85	20.32
Sever-S	0.90	0.62	0.85	15.94	7.56
Východ-V	0.90	0.62	0.85	205.81	97.62
Západ-Z	0.90	0.62	0.85	203.89	96.71
Juhovýchod-JV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juhozápad-JZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Severovýchod-SV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Severozápad-SZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Horizontálna rovina-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY A CELKOVÁ TEPELNÁ STRATA:

VELIČINA		MESIAC						
		I	II	III	IV	X	XI	XII
t	[deň]	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0
ThetaE	[°C]	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3
ThetaI	[°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
QL	[kWh]	29200.1	23712.6	20627.6	13092.1	13662.4	20351.0	27190.9

VNÚTORNÉ, SOLÁRNE A CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY:

Qi	[kWh]	8673.2	7833.8	8673.2	8393.4	8673.2	8393.4	8673.2
Isj-J	[kW/m2]	30.2	43.6	61.2	66.3	57.2	33.1	28.4
QsJ	[kWh]	613.8	886.1	1243.8	1347.5	1162.5	672.7	577.2
Isj-S	[kW/m2]	9.1	13.8	20.1	27.2	14.5	8.4	6.8
QsS	[kWh]	68.8	104.3	152.0	205.6	109.6	63.5	51.4
Isj-V	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsV	[kWh]	1454.5	2391.6	4099.9	5769.1	3143.2	1503.3	1151.9
Isj-Z	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsZ	[kWh]	1440.9	2369.3	4061.6	5715.3	3113.9	1489.3	1141.1
Isj-JV	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-JZ	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-SV	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-SZ	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-H	[kW/m2]	22.2	38.6	71.4	108.2	55.0	26.2	18.4
QsH	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMA (Qs)	[kWh]	3578.0	5751.3	9557.2	13037.5	7529.3	3728.8	2921.6
Qg=Qi+Qs	[kWh]	12251.1	13585.1	18230.4	21430.9	16202.5	12122.2	11594.8

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV:

=====

Gamma=Qg/QL	[-]	0.420	0.573	0.884	1.637	1.186	0.596	0.426
C	[kWh/K]	106.860	106.860	106.860	106.860	106.860	106.860	106.860
Tau=C/H	[h]	59.356	59.356	59.356	59.356	59.356	59.356	59.356
a0	[-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Tau0	[h]	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
a=a0+Tau/Tau0	[-]	4.957	4.957	4.957	4.957	4.957	4.957	4.957
Eta	[-]	0.992	0.973	0.880	0.832	0.832	0.968	0.992

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Qh	[kWh]	17041.9	10498.7	4579.4	-4741.2	179.8	8613.6	15690.4
SUMA(Qh)	[kWh/a]				51862.6			
POZNÁMKA: Hodnota ročnej potreby tepla na vykurovanie SUMA(Qh) sa použije na výpočet potreby energie na vykurovanie								

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE PODĽA STN 730540/2012:

=====

Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	6.33 kWh/m3a
Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	20.85 kWh/m2a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	8.93 kWh/m3a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	25.00 kWh/m2a
Faktor tvaru budovy	 Ae/Vb:	0.29 1/m

BILANCIA MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom ...:	27.68 kWh/m2a
-Obvodový plášť	5.44 kWh/m2a
-Otvorové konštrukcie	14.85 kWh/m2a
-Strecha	1.92 kWh/m2a
-Podlaha	1.53 kWh/m2a
-Tepelné mosty	3.94 kWh/m2a
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním	35.71 kWh/m2a
Tepelné zisky z vnútorných zdrojov	-23.75 kWh/m2a
Tepelné zisky zo slnečného žiarenia	-18.79 kWh/m2a

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

=====

Uem - hodnota	Uem = 0.35 W/m2K < Uem,n = 0.38 W/m2K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 22.2 kWh/m2a < Qep,n = 25.0 kWh/m2a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 20.9 kWh/m2a < Qhnd,n = 25.0 kWh/m2a	vyhovuje

Výpočet potreby tepla na vykurovanie – SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok C

```
*****
*
*          VÝPOČET A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE BUDOVY
*-----*
*          podľa STN 730540/2012 a STN EN ISO 13790/2009
*****
program TERMO'13 - B modul
```

Názov úlohy: Výpočet potreby tepla na vykurovanie
 Spracovateľ: Ing. Zsolt Straňák
 Zákazka ...: Polyfunkčný komplex Polianky, SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou
 Blok C, Bratislava - Dúbravka
 Investor...: Jannis s.r.o., Mickiewiczova 9, 811 07 Bratislava
 Dátum: 07.05.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

Obostavaný objem budovy Vb: 7785.30 m3
 Celková podlahová plocha budovy Ab: 2364.80 m2
 Priemerná konštrukčná výška podlaží hk: 3.29 m
 Započítaný vplyv tepelných mostov DeltaU: 0.05 W/m2K

Upravená vnútorná teplota ThetaI: 20.00 °C
 Priemerná vonkajšia teplota ThetaE: 3.86 °C
 Dĺžka trvania výpočtového obdobia t: 212.00 dní
 Počet klimatických dennostupňov Dt: 3422.00 Kdeň

Priemerná intenzita výmeny vzduchu n: 0.50 1/h
 Charakteristické číslo budovy B: 8.00 Pa0.67
 Pomer medzi vnútorným a vonkajším objemom . k: 0.80 Vb
 Tepelný výkon vnútorných zdrojov tepla ... qi: 5.00 W/m2
 Kategória budovy bytový dom

TEPELNOTECHNICKÉ VLASTNOSTI KONŠTRUKCIÍ A REDUKČNÉ FAKTORY:

=====

KONŠTRUKCIA	Ai [m2]	Ui [W/m2K]	bxi [-]	Ai.Ui.bxi [W/K]	Podiel [%]
1 Stena obvodová	762.13	0.19	1.00	144.80	20.43
2 Okná	519.84	0.90	1.00	467.86	66.00
3 Strecha	119.56	0.10	1.00	11.96	1.69
4 Strecha	348.02	0.10	1.00	34.80	4.91
5 Strop nad vonk.priest	65.27	0.10	1.00	6.53	0.92
6 Podlaha na strope	408.69	0.21	0.50	42.91	6.05

Ae = SUMA(Ai) =	2223.51	SUMA(Ai.Ui.bxi) =		708.86	100.00

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Započítaný vplyv tepelných mostov .. DeltaHtm: 111.18 W/K
 Merná tepelná strata prechodom tepla Ht: 820.03 W/K
 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Uem: 0.37 W/m2K

Vypočítaná výmena vzduchu n: nebola počítaná
 Uvažovaná výmena vzduchu n: 0.50 1/h
 Merná tepelná strata vetraním Hv: 1027.66 W/K
 Merná tepelná strata budovy H=Ht+Hv: 1847.69 W/K

KOLEKČNÁ PLOCHA ZASKLENÝCH OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ (23.38% plochy Ae):

ORIENTÁCIA [svetová strana]	Fw [-]	gKolmé [-]	Fs.Fc.Ff [-]	Anj [m2]	Asj [m2]
Juh-J	0.90	0.62	0.85	26.51	12.57
Sever-S	0.90	0.62	0.85	32.56	15.44
Východ-V	0.90	0.62	0.85	228.63	108.44
Západ-Z	0.90	0.62	0.85	232.14	110.10
Juhovýchod-JV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juhozápad-JZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Severovýchod-SV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Severozápad-SZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Horizontálna rovina-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY A CELKOVÁ TEPELNÁ STRATA:

VELIČINA		MESIAC						
		I	II	III	IV	X	XI	XII
t	[deň]	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0
ThetaE	[°C]	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3
ThetaI	[°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
QL	[kWh]	29968.1	24336.3	21170.1	13436.4	14021.8	20886.3	27906.1

VNÚTORNÉ, SOLÁRNE A CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY:

Qi	[kWh]	8797.1	7945.7	8797.1	8513.3	8797.1	8513.3	8797.1
Isj-J	[kW/m2]	30.2	43.6	61.2	66.3	57.2	33.1	28.4
QsJ	[kWh]	379.7	548.2	769.5	833.6	719.2	416.2	357.1
Isj-S	[kW/m2]	9.1	13.8	20.1	27.2	14.5	8.4	6.8
QsS	[kWh]	140.5	213.1	310.4	420.1	223.9	129.7	105.0
Isj-V	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsV	[kWh]	1615.7	2656.8	4554.4	6408.8	3491.7	1670.0	1279.6
Isj-Z	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsZ	[kWh]	1640.5	2697.5	4624.4	6507.1	3545.3	1695.6	1299.2
Isj-JV	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-JZ	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-SV	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-SZ	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-H	[kW/m2]	22.2	38.6	71.4	108.2	55.0	26.2	18.4
QsH	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMA (Qs)	[kWh]	3776.6	6115.6	10258.7	14169.6	7980.2	3911.5	3040.9
Qg=Qi+Qs	[kWh]	12573.6	14061.4	19055.8	22682.9	16777.3	12424.8	11838.0

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV:

=====

Gamma=Qg/QL	[-]	0.420	0.578	0.900	1.688	1.197	0.595	0.424
C	[kWh/K]	108.387	108.387	108.387	108.387	108.387	108.387	108.387
Tau=C/H	[h]	58.661	58.661	58.661	58.661	58.661	58.661	58.661
a0	[-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Tau0	[h]	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
a=a0+Tau/Tau0	[-]	4.911	4.911	4.911	4.911	4.911	4.911	4.911
Eta	[-]	0.992	0.972	0.874	0.831	0.831	0.968	0.992

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Qh	[kWh]	17489.9	10672.1	4516.7	-5408.9	82.9	8853.9	16162.3
SUMA (Qh)	[kWh/a]	52369.0						
POZNÁMKA: Hodnota ročnej potreby tepla na vykurovanie SUMA(Qh) sa použije na výpočet potreby energie na vykurovanie								

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE PODĽA STN 730540/2012:

=====

Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	6.26 kWh/m3a
Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	20.60 kWh/m2a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	8.93 kWh/m3a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	25.00 kWh/m2a
Faktor tvaru budovy	 Ae/Vb:	0.29 1/m

BILANCIA MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom ...:	28.47 kWh/m2a
-Obvodový plášť	5.03 kWh/m2a
-Otvorové konštrukcie	16.24 kWh/m2a
-Strecha	1.85 kWh/m2a
-Podlaha	1.49 kWh/m2a
-Tepelné mosty	3.86 kWh/m2a
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním	35.68 kWh/m2a
Tepelné zisky z vnútorných zdrojov	-23.75 kWh/m2a
Tepelné zisky zo slnečného žiarenia	-19.80 kWh/m2a

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

=====

Uem - hodnota	Uem = 0.37 W/m2K < Uem,n = 0.38 W/m2K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 22.1 kWh/m2a < Qep,n = 25.0 kWh/m2a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 20.6 kWh/m2a < Qhnd,n = 25.0 kWh/m2a	vyhovuje

Výpočet potreby tepla na vykurovanie – SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok D

```
*****
*
*          VÝPOČET A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE BUDOVY
*
*-----*
*          podľa STN 730540/2012 a STN EN ISO 13790/2009
*
*****
          program TERMO'13 - B modul
```

Názov úlohy: Výpočet potreby tepla na vykurovanie
 Spracovateľ: Ing. Zsolt Straňák
 Zákazka ...: Polyfunkčný komplex Polianky, SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou
 Blok D, Bratislava - Dúbravka
 Investor...: Jannis s.r.o., Mickiewiczova 9, 811 07 Bratislava
 Dátum: 07.05.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

Obostavaný objem budovy Vb: 7845.50 m3
 Celková podlahová plocha budovy Ab: 2387.60 m2
 Priemerná konštrukčná výška podlaží hk: 3.29 m
 Započítaný vplyv tepelných mostov DeltaU: 0.05 W/m2K

Upravená vnútorná teplota ThetaI: 20.00°C
 Priemerná vonkajšia teplota ThetaE: 3.86°C
 Dĺžka trvania výpočtového obdobia t: 212.00 dní
 Počet klimatických dennostupňov Dt: 3422.00 Kdeň

Priemerná intenzita výmeny vzduchu n: 0.50 1/h
 Charakteristické číslo budovy B: 8.00 Pa0.67
 Pomer medzi vnútorným a vonkajším objemom . k: 0.80 Vb
 Tepelný výkon vnútorných zdrojov tepla ... qi: 5.00 W/m2
 Kategória budovy bytový dom

TEPELNOTECHNICKÉ VLASTNOSTI KONŠTRUKCIÍ A REDUKČNÉ FAKTORY:

=====

KONŠTRUKCIA	Ai [m2]	Ui [W/m2K]	bxi [-]	Ai.Ui.bxi [W/K]	Podiel [%]
1 Stena obvodová	888.65	0.19	1.00	168.84	21.34
2 Okná	584.66	0.90	1.00	526.19	66.50
3 Strecha	98.01	0.10	1.00	9.80	1.24
4 Strecha	376.63	0.10	1.00	37.66	4.76
5 Strop nad vonk.priest	73.89	0.10	1.00	7.39	0.93
6 Podlaha na strope	394.12	0.21	0.50	41.38	5.23

Ae = SUMA(Ai) =	2415.96	SUMA(Ai.Ui.bxi) =		791.27	100.00

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Započítaný vplyv tepelných mostov .. DeltaHtm: 120.80 W/K
 Merná tepelná strata prechodom tepla Ht: 912.07 W/K
 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Uem: 0.38 W/m2K

Vypočítaná výmena vzduchu n: nebola počítaná
 Uvažovaná výmena vzduchu n: 0.50 1/h
 Merná tepelná strata vetraním Hv: 1035.61 W/K
 Merná tepelná strata budovy H=Ht+Hv: 1947.68 W/K

KOLEKČNÁ PLOCHA ZASKLENÝCH OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ (24.20% plochy Ae):

ORIENTÁCIA [svetová strana]	Fw [-]	gKolmé [-]	Fs.Fc.Ff [-]	Anj [m2]	Asj [m2]
Juh-J	0.90	0.62	0.85	108.22	51.33
Sever-S	0.90	0.62	0.85	26.34	12.49
Východ-V	0.90	0.62	0.85	232.64	110.34
Západ-Z	0.90	0.62	0.85	217.46	103.14
Juhovýchod-JV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juhozápad-JZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Severovýchod-SV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Severozápad-SZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Horizontálna rovina-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY A CELKOVÁ TEPELNÁ STRATA:

VELIČINA		MESIAC						
		I	II	III	IV	X	XI	XII
t	[deň]	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0
ThetaE	[°C]	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3
ThetaI	[°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
QL	[kWh]	31589.8	25653.2	22315.7	14163.5	14780.5	22016.5	29416.2

VNÚTORNÉ, SOLÁRNE A CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY:

Qi	[kWh]	8881.9	8022.3	8881.9	8595.4	8881.9	8595.4	8881.9
Isj-J	[kW/m2]	30.2	43.6	61.2	66.3	57.2	33.1	28.4
QsJ	[kWh]	1550.1	2237.9	3141.3	3403.1	2936.0	1699.0	1457.7
Isj-S	[kW/m2]	9.1	13.8	20.1	27.2	14.5	8.4	6.8
QsS	[kWh]	113.7	172.4	251.1	339.8	181.1	104.9	85.0
Isj-V	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsV	[kWh]	1644.1	2703.4	4634.3	6521.2	3553.0	1699.3	1302.0
Isj-Z	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsZ	[kWh]	1536.8	2527.0	4331.9	6095.6	3321.1	1588.4	1217.1
Isj-JV	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-JZ	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-SV	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-SZ	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-H	[kW/m2]	22.2	38.6	71.4	108.2	55.0	26.2	18.4
QsH	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMA (Qs)	[kWh]	4844.7	7640.7	12358.7	16359.7	9991.3	5091.6	4061.8
Qg=Qi+Qs	[kWh]	13726.6	15663.0	21240.6	24955.1	18873.2	13686.9	12943.7

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV:

=====

Gamma=Qg/QL	[-]	0.435	0.611	0.952	1.762	1.277	0.622	0.440
C	[kWh/K]	109.432	109.432	109.432	109.432	109.432	109.432	109.432
Tau=C/H	[h]	56.186	56.186	56.186	56.186	56.186	56.186	56.186
a0	[-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Tau0	[h]	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
a=a0+Tau/Tau0	[-]	4.746	4.746	4.746	4.746	4.746	4.746	4.746
Eta	[-]	0.991	0.965	0.853	0.826	0.826	0.963	0.991

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Qh	[kWh]	17984.2	10536.1	4193.0	-6448.3	-807.9	8839.9	16592.9
SUMA (Qh)	[kWh/a]	50890.0						
POZNÁMKA: Hodnota ročnej potreby tepla na vykurovanie SUMA(Qh) sa použije na výpočet potreby energie na vykurovanie								

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE PODĽA STN 730540/2012:

=====

Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	5.84 kWh/m3a
Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	19.20 kWh/m2a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	9.03 kWh/m3a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	25.28 kWh/m2a
Faktor tvaru budovy	 Ae/Vb:	0.31 1/m

BILANCIA MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom ...:	31.36 kWh/m2a
-Obvodový plášť	5.81 kWh/m2a
-Otvorové konštrukcie	18.09 kWh/m2a
-Strecha	1.89 kWh/m2a
-Podlaha	1.42 kWh/m2a
-Tepelné mosty	4.15 kWh/m2a
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním	35.61 kWh/m2a
Tepelné zisky z vnútorných zdrojov	-23.75 kWh/m2a
Tepelné zisky zo slnečného žiarenia	-24.02 kWh/m2a

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

=====

Uem - hodnota	Uem = 0.38 W/m2K = Uem,n = 0.38 W/m2K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 21.3 kWh/m2a < Qep,n = 25.0 kWh/m2a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 19.2 kWh/m2a < Qhnd,n = 25.3 kWh/m2a	vyhovuje

Výpočet potreby tepla na vykurovanie – SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok E

```
*****
*
*          VÝPOČET A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE BUDOVY
*-----*
*          podľa STN 730540/2012 a STN EN ISO 13790/2009
*-----*
*          program TERMO'13 - B modul
```

Názov úlohy: Výpočet potreby tepla na vykurovanie
 Spracovateľ: Ing. Zsolt Straňák
 Zákazka ...: Polyfunkčný komplex Polianky, SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou
 Blok E, Bratislava - Dúbravka
 Investor...: Jannis s.r.o., Mickiewiczova 9, 811 07 Bratislava
 Dátum: 07.05.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

Obostavaný objem budovy Vb: 2276.80 m3
 Celková podlahová plocha budovy Ab: 479.30 m2
 Priemerná konštrukčná výška podlaží hk: 4.75 m
 Započítaný vplyv tepelných mostov DeltaU: 0.05 W/m2K

Upravená vnútorná teplota ThetaI: 15.90°C
 Priemerná vonkajšia teplota ThetaE: 3.86°C
 Dĺžka trvania výpočtového obdobia t: 212.00 dní
 Počet klimatických dennostupňov Dt: 2553.00 Kdeň

Priemerná intenzita výmeny vzduchu n: 0.50 1/h
 Charakteristické číslo budovy B: 8.00 Pa0.67
 Pomer medzi vnútorným a vonkajším objemom . k: 0.80 Vb
 Tepelný výkon vnútorných zdrojov tepla ... qi: 6.00 W/m2
 Kategória budovy budova pre maloobchod

TEPELNOTECHNICKÉ VLASTNOSTI KONŠTRUKCIÍ A REDUKČNÉ FAKTORY:

=====

KONŠTRUKCIA	Ai [m2]	Ui [W/m2K]	bxi [-]	Ai.Ui.bxi [W/K]	Podiel [%]
1 Stena obvodová	202.07	0.19	1.00	38.39	16.93
2 Okná	129.43	0.90	1.00	116.49	51.37
3 Strecha	479.33	0.10	1.00	47.93	21.14
4 Podlaha na strope	479.33	0.10	0.50	23.97	10.57
Ae = SUMA(Ai) = 1290.16		SUMA(Ai.Ui.bxi) =		226.78	100.00

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Započítaný vplyv tepelných mostov .. DeltaHtm: 64.51 W/K
 Merná tepelná strata prechodom tepla Ht: 291.29 W/K
 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Uem: 0.23 W/m2K

Vypočítaná výmena vzduchu n: nebola počítaná
 Uvažovaná výmena vzduchu n: 0.50 1/h
 Merná tepelná strata vetraním Hv: 300.54 W/K
 Merná tepelná strata budovy H=Ht+Hv: 591.83 W/K

KOLEKČNÁ PLOCHA ZASKLENÝCH OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ (10.03% plochy Ae):

ORIENTÁCIA [svetová strana]	Fw [-]	gKolmé [-]	Fs.Fc.Ff [-]	Anj [m2]	Asj [m2]
Juh-J	0.90	0.62	0.85	45.15	21.41
Sever-S	0.90	0.62	0.85	84.28	39.97
Východ-V	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Západ-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juhovýchod-JV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juhozápad-JZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Severovýchod-SV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Severozápad-SZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Horizontálna rovina-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY A CELKOVÁ TEPELNÁ STRATA:

VELIČINA		MESIAC						
		I	II	III	IV	X	XI	XII
t	[deň]	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0
ThetaE	[°C]	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3
ThetaI	[°C]	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9
QL	[kWh]	7794.5	6165.2	4976.5	2557.5	2686.8	4943.8	7134.0

VNÚTORNÉ, SOLÁRNE A CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY:

Qi	[kWh]	2139.6	1932.5	2139.6	2070.6	2139.6	2070.6	2139.6
Isj-J	[kW/m2]	30.2	43.6	61.2	66.3	57.2	33.1	28.4
QsJ	[kWh]	646.7	933.7	1310.6	1419.8	1224.9	708.8	608.2
Isj-S	[kW/m2]	9.1	13.8	20.1	27.2	14.5	8.4	6.8
QsS	[kWh]	363.8	551.6	803.5	1087.3	579.6	335.8	271.8
Isj-V	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-Z	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-JV	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-JZ	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-SV	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-SZ	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-H	[kW/m2]	22.2	38.6	71.4	108.2	55.0	26.2	18.4
QsH	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMA (Qs)	[kWh]	1010.5	1485.3	2114.1	2507.1	1804.5	1044.6	880.0
Qg=Qi+Qs	[kWh]	3150.1	3417.9	4253.6	4577.7	3944.1	3115.2	3019.6

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV:

=====

Gamma=Qg/QL	[-]	0.404	0.554	0.855	1.790	1.468	0.630	0.423
C	[kWh/K]	21.968	21.968	21.968	21.968	21.968	21.968	21.968
Tau=C/H	[h]	37.119	37.119	37.119	37.119	37.119	37.119	37.119
a0	[-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Tau0	[h]	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
a=a0+Tau/Tau0	[-]	3.475	3.475	3.475	3.475	3.475	3.475	3.475
Eta	[-]	0.960	0.916	0.805	0.777	0.777	0.890	0.955

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Qh	[kWh]	4771.7	3034.0	1550.4	-997.1	-375.9	2170.8	4250.9
SUMA (Qh)	[kWh/a]	14404.8						
POZNÁMKA: Hodnota ročnej potreby tepla na vykurovanie SUMA(Qh) sa použije na výpočet potreby energie na vykurovanie								

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE PODĽA STN 730540/2012:

=====

Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	10.81 kWh/m3a
Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	51.37 kWh/m2a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	12.33 kWh/m3a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	34.52 kWh/m2a
Faktor tvaru budovy	 Ae/Vb:	0.57 1/m

BILANCIA MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom ...:	10.50 kWh/m3a
-Obvodový plášť	1.38 kWh/m3a
-Otvorové konštrukcie	4.20 kWh/m3a
-Strecha	1.73 kWh/m3a
-Podlaha	0.86 kWh/m3a
-Tepelné mosty	2.33 kWh/m3a
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním	10.84 kWh/m3a
Tepelné zisky z vnútorných zdrojov	-6.00 kWh/m3a
Tepelné zisky zo slnečného žiarenia	-4.53 kWh/m3a

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

=====

Uem - hodnota	Uem = 0.23 W/m2K < Uem,n = 0.32 W/m2K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 30.1 kWh/m2a < Qep,n = 30.9 kWh/m2a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 10.8 kWh/m3a < Qhnd,n = 12.3 kWh/m3a	vyhovuje

Výpočet potreby tepla na vykurovanie – SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok F

```
*****
*
*          VÝPOČET A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE BUDOVY
*
*-----*
*          podľa STN 730540/2012 a STN EN ISO 13790/2009
*
*****
          program TERMO'13 - B modul
```

Názov úlohy: Výpočet potreby tepla na vykurovanie
 Spracovateľ: Ing. Zsolt Straňák
 Zákazka ...: Polyfunkčný komplex Polianky, SO 01 Obytný súbor s podzemnou garážou
 Blok F, Bratislava - Dúbravka
 Investor...: Jannis s.r.o., Mickiewiczova 9, 811 07 Bratislava
 Dátum: 07.05.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

Obostavaný objem budovy Vb: 6636.20 m3
 Celková podlahová plocha budovy Ab: 2018.80 m2
 Priemerná konštrukčná výška podlaží hk: 3.29 m
 Započítaný vplyv tepelných mostov DeltaU: 0.05 W/m2K

Upravená vnútorná teplota ThetaI: 20.00°C
 Priemerná vonkajšia teplota ThetaE: 3.86°C
 Dĺžka trvania výpočtového obdobia t: 212.00 dní
 Počet klimatických dennostupňov Dt: 3422.00 Kdeň

Priemerná intenzita výmeny vzduchu n: 0.50 1/h
 Charakteristické číslo budovy B: 8.00 Pa0.67
 Pomer medzi vnútorným a vonkajším objemom . k: 0.80 Vb
 Tepelný výkon vnútorných zdrojov tepla ... qi: 5.00 W/m2
 Kategória budovy bytový dom

TEPELNOTECHNICKÉ VLASTNOSTI KONŠTRUKCIÍ A REDUKČNÉ FAKTORY:

=====

KONŠTRUKCIA	Ai [m2]	Ui [W/m2K]	bxi [-]	Ai.Ui.bxi [W/K]	Podiel [%]
1 Stena obvodová	1316.25	0.19	1.00	250.09	38.85
2 Okná	371.41	0.90	1.00	334.27	51.93
3 Strecha	38.61	0.10	1.00	3.86	0.60
4 Strecha	340.14	0.10	1.00	34.01	5.28
5 Strop nad vonk.priest	49.98	0.10	1.00	5.00	0.78
6 Podlaha na strope	328.77	0.10	0.50	16.44	2.55

Ae = SUMA(Ai) =	2445.16	SUMA(Ai.Ui.bxi) =		643.67	100.00

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Započítaný vplyv tepelných mostov .. DeltaHtm: 122.26 W/K
 Merná tepelná strata prechodom tepla Ht: 765.93 W/K
 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Uem: 0.31 W/m2K

Vypočítaná výmena vzduchu n: nebola počítaná
 Uvažovaná výmena vzduchu n: 0.50 1/h
 Merná tepelná strata vetraním Hv: 875.98 W/K
 Merná tepelná strata budovy H=Ht+Hv: 1641.90 W/K

KOLEKČNÁ PLOCHA ZASKLENÝCH OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ (15.19% plochy Ae):

ORIENTÁCIA [svetová strana]	Fw [-]	gKolmé [-]	Fs.Fc.Ff [-]	Anj [m2]	Asj [m2]
Juh-J	0.90	0.62	0.95	15.15	8.03
Sever-S	0.90	0.62	0.95	30.24	16.03
Východ-V	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Západ-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juhovýchod-JV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juhozápad-JZ	0.90	0.62	0.95	205.50	108.94
Severovýchod-SV	0.90	0.62	0.95	120.52	63.89
Severozápad-SZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Horizontálna rovina-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY A CELKOVÁ TEPELNÁ STRATA:

VELIČINA		MESIAC						
		I	II	III	IV	X	XI	XII
t	[deň]	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0
ThetaE	[°C]	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3
ThetaI	[°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
QL	[kWh]	26630.4	21625.8	18812.3	11939.9	12460.1	18560.1	24798.0

VNÚTORNÉ, SOLÁRNE A CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY:

Qi	[kWh]	7509.9	6783.2	7509.9	7267.7	7509.9	7267.7	7509.9
Isj-J	[kW/m2]	30.2	43.6	61.2	66.3	57.2	33.1	28.4
QsJ	[kWh]	242.5	350.2	491.5	532.5	459.4	265.8	228.1
Isj-S	[kW/m2]	9.1	13.8	20.1	27.2	14.5	8.4	6.8
QsS	[kWh]	145.9	221.2	322.2	436.0	232.4	134.7	109.0
Isj-V	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-Z	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-JV	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-JZ	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJZ	[kWh]	2472.8	3682.0	5544.8	6754.0	4880.3	2712.5	2265.9
Isj-SV	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSV	[kWh]	651.7	1028.6	1712.2	2657.7	1169.1	613.3	472.8
Isj-SZ	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-H	[kW/m2]	22.2	38.6	71.4	108.2	55.0	26.2	18.4
QsH	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMA (Qs)	[kWh]	3512.9	5282.0	8070.7	10380.2	6741.3	3726.3	3075.7
Qg=Qi+Qs	[kWh]	11022.8	12065.2	15580.7	17647.9	14251.2	10994.0	10585.7

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV:

=====

Gamma=Qg/QL	[-]	0.414	0.558	0.828	1.478	1.144	0.592	0.427
C	[kWh/K]	92.528	92.528	92.528	92.528	92.528	92.528	92.528
Tau=C/H	[h]	56.354	56.354	56.354	56.354	56.354	56.354	56.354
a0	[-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Tau0	[h]	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
a=a0+Tau/Tau0	[-]	4.757	4.757	4.757	4.757	4.757	4.757	4.757
Eta	[-]	0.993	0.975	0.901	0.826	0.826	0.969	0.992

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Qh	[kWh]	15686.4	9858.0	4771.7	-2642.5	684.4	7907.7	14298.9
SUMA (Qh)	[kWh/a]	50564.5						
POZNÁMKA: Hodnota ročnej potreby tepla na vykurovanie SUMA(Qh) sa použije na výpočet potreby energie na vykurovanie								

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE PODĽA STN 730540/2012:

=====

Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	7.25 kWh/m3a
Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	23.82 kWh/m2a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	9.80 kWh/m3a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	27.44 kWh/m2a
Faktor tvaru budovy	 Ae/Vb:	0.37 1/m

BILANCIA MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom ...:	31.15 kWh/m2a
-Obvodový plášť	10.17 kWh/m2a
-Otvorové konštrukcie	13.59 kWh/m2a
-Strecha	1.74 kWh/m2a
-Podlaha	0.67 kWh/m2a
-Tepelné mosty	4.97 kWh/m2a
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním	35.62 kWh/m2a
Tepelné zisky z vnútorných zdrojov	-23.75 kWh/m2a
Tepelné zisky zo slnečného žiarenia	-19.20 kWh/m2a

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

=====

Uem - hodnota	Uem = 0.31 W/m2K < Uem,n = 0.36 W/m2K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 25.0 kWh/m2a = Qep,n = 25.0 kWh/m2a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 23.8 kWh/m2a < Qhnd,n = 27.5 kWh/m2a	vyhovuje

Výpočet potreby tepla na vykurovanie – SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok G

```
*****
*
*          VÝPOČET A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE BUDOVY
*-----*
*          podľa STN 730540/2012 a STN EN ISO 13790/2009
*****
program TERMO'13 - B modul
```

Názov úlohy: Výpočet potreby tepla na vykurovanie
 Spracovateľ: Ing. Zsolt Straňák
 Zákazka ...: Polyfunkčný komplex Polianky, SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou
 Blok G, Bratislava - Dúbravka
 Investor...: Jannis s.r.o., Mickiewiczova 9, 811 07 Bratislava
 Dátum: 07.05.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

Obostavaný objem budovy Vb: 8268.90 m3
 Celková podlahová plocha budovy Ab: 2645.70 m2
 Priemerná konštrukčná výška podlaží hk: 3.13 m
 Započítaný vplyv tepelných mostov DeltaU: 0.05 W/m2K

Upravená vnútorná teplota ThetaI: 20.00°C
 Priemerná vonkajšia teplota ThetaE: 3.86°C
 Dĺžka trvania výpočtového obdobia t: 212.00 dní
 Počet klimatických dennostupňov Dt: 3422.00 Kdeň

Priemerná intenzita výmeny vzduchu n: 0.50 1/h
 Charakteristické číslo budovy B: 8.00 Pa0.67
 Pomer medzi vnútorným a vonkajším objemom . k: 0.80 Vb
 Tepelný výkon vnútorných zdrojov tepla ... qi: 5.00 W/m2
 Kategória budovy bytový dom

TEPELNOTECHNICKÉ VLASTNOSTI KONŠTRUKCIÍ A REDUKČNÉ FAKTORY:

=====

KONŠTRUKCIA	Ai [m2]	Ui [W/m2K]	bxi [-]	Ai.Ui.bxi [W/K]	Podiel [%]
1 Stena obvodová	1323.12	0.19	1.00	251.39	30.39
2 Okná	527.15	0.90	1.00	474.43	57.34
3 Strecha	47.22	0.10	1.00	4.72	0.57
4 Strecha	435.67	0.10	1.00	43.57	5.27
5 Strecha	14.10	0.09	1.00	1.27	0.15
6 Strop nad vonk.priest	46.58	0.10	1.00	4.66	0.56
7 Podlaha na strope	450.39	0.21	0.50	47.29	5.72
Ae = SUMA(Ai) = 2844.23		SUMA(Ai.Ui.bxi) =		827.33	100.00

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Započítaný vplyv tepelných mostov .. DeltaHtm: 142.21 W/K
 Merná tepelná strata prechodom tepla Ht: 969.55 W/K
 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Uem: 0.34 W/m2K

Vypočítaná výmena vzduchu n: nebola počítaná
 Uvažovaná výmena vzduchu n: 0.50 1/h
 Merná tepelná strata vetraním Hv: 1091.49 W/K
 Merná tepelná strata budovy H=Ht+Hv: 2061.04 W/K

KOLEKČNÁ PLOCHA ZASKLENÝCH OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ (18.53% plochy Ae):

ORIENTÁCIA [svetová strana]	Fw [-]	gKolmé [-]	Fs.Fc.Ff [-]	Anj [m2]	Asj [m2]
Juh-J	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sever-S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Východ-V	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Západ-Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juhovýchod-JV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juhozápad-JZ	0.90	0.62	0.85	335.53	159.14
Severovýchod-SV	0.90	0.62	0.85	186.86	88.63
Severozápad-SZ	0.90	0.62	0.85	4.76	2.26
Horizontálna rovina-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY A CELKOVÁ TEPELNÁ STRATA:

VELIČINA		MESIAC						
		I	II	III	IV	X	XI	XII
t	[deň]	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0
ThetaE	[°C]	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3
ThetaI	[°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
QL	[kWh]	33428.4	27146.4	23614.6	14987.9	15640.8	23298.0	31128.3

VNÚTORNÉ, SOLÁRNE A CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY:

Qi	[kWh]	9842.0	8889.6	9842.0	9524.5	9842.0	9524.5	9842.0
Isj-J	[kW/m2]	30.2	43.6	61.2	66.3	57.2	33.1	28.4
QsJ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-S	[kW/m2]	9.1	13.8	20.1	27.2	14.5	8.4	6.8
QsS	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-V	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-Z	[kW/m2]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
QsZ	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-JV	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJV	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Isj-JZ	[kW/m2]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
QsJZ	[kWh]	3612.5	5379.0	8100.3	9866.8	7129.6	3962.6	3310.2
Isj-SV	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSV	[kWh]	904.0	1426.9	2375.2	3686.9	1621.9	850.8	655.8
Isj-SZ	[kW/m2]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
QsSZ	[kWh]	23.0	36.3	60.5	93.9	41.3	21.7	16.7
Isj-H	[kW/m2]	22.2	38.6	71.4	108.2	55.0	26.2	18.4
QsH	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMA (Qs)	[kWh]	4539.6	6842.2	10536.0	13647.6	8792.8	4835.1	3982.7
Qg=Qi+Qs	[kWh]	14381.6	15731.8	20378.1	23172.1	18634.8	14359.7	13824.7

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV:

=====

Gamma=Qg/QL	[-]	0.430	0.580	0.863	1.546	1.191	0.616	0.444
C	[kWh/K]	121.261	121.261	121.261	121.261	121.261	121.261	121.261
Tau=C/H	[h]	58.835	58.835	58.835	58.835	58.835	58.835	58.835
a0	[-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Tau0	[h]	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
a=a0+Tau/Tau0	[-]	4.922	4.922	4.922	4.922	4.922	4.922	4.922
Eta	[-]	0.992	0.971	0.888	0.831	0.831	0.964	0.990

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Qh	[kWh]	19168.4	11864.0	5513.2	-4271.6	152.6	9456.8	17437.4
SUMA (Qh)	[kWh/a]	59320.8						
POZNÁMKA: Hodnota ročnej potreby tepla na vykurovanie SUMA(Qh) sa použije na výpočet potreby energie na vykurovanie								

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE PODĽA STN 730540/2012:

=====

Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	6.75 kWh/m3a
Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	21.11 kWh/m2a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	9.49 kWh/m3a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	26.57 kWh/m2a
Faktor tvaru budovy	 Ae/Vb:	0.34 1/m

BILANCIA MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom ...:	30.09 kWh/m2a
-Obvodový plášť	7.80 kWh/m2a
-Otvorové konštrukcie	14.72 kWh/m2a
-Strecha	1.68 kWh/m2a
-Podlaha	1.47 kWh/m2a
-Tepelné mosty	4.41 kWh/m2a
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním	33.87 kWh/m2a
Tepelné zisky z vnútorných zdrojov	-23.75 kWh/m2a
Tepelné zisky zo slnečného žiarenia	-19.10 kWh/m2a

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

=====

Uem - hodnota	Uem = 0.34 W/m2K < Uem,n = 0.37 W/m2K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 22.4 kWh/m2a < Qep,n = 25.0 kWh/m2a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 21.1 kWh/m2a < Qhnd,n = 26.6 kWh/m2a	vyhovuje

Výpočet potreby tepla na vykurovanie – SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou Blok H

```
*****
*
*          VÝPOČET A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE BUDOVY
*-----*
*          podľa STN 730540/2012 a STN EN ISO 13790/2009
*****
program TERMO'13 - B modul
```

Názov úlohy: Výpočet potreby tepla na vykurovanie
 Spracovateľ: Ing. Zsolt Straňák
 Zákazka ...: Polyfunkčný komplex Polianky, SO 02 Obytný súbor s podzemnou garážou
 Blok H, Bratislava - Dúbravka
 Investor...: Jannis s.r.o., Mickiewiczova 9, 811 07 Bratislava
 Dátum: 07.05.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY:

=====

Obostavaný objem budovy Vb: 6437.70 m3
 Celková podlahová plocha budovy Ab: 2048.20 m2
 Priemerná konštrukčná výška podlaží hk: 3.14 m
 Započítaný vplyv tepelných mostov DeltaU: 0.05 W/m2K

Upravená vnútorná teplota ThetaI: 20.00°C
 Priemerná vonkajšia teplota ThetaE: 3.86°C
 Dĺžka trvania výpočtového obdobia t: 212.00 dní
 Počet klimatických dennostupňov Dt: 3422.00 Kdeň

Priemerná intenzita výmeny vzduchu n: 0.50 1/h
 Charakteristické číslo budovy B: 8.00 Pa0.67
 Pomer medzi vnútorným a vonkajším objemom . k: 0.80 Vb
 Tepelný výkon vnútorných zdrojov tepla ... qi: 5.00 W/m2
 Kategória budovy bytový dom

TEPELNOTECHNICKÉ VLASTNOSTI KONŠTRUKCIÍ A REDUKČNÉ FAKTORY:

=====

KONŠTRUKCIA	Ai [m2]	Ui [W/m2K]	bxi [-]	Ai.Ui.bxi [W/K]	Podiel [%]
1 Stena obvodová	1002.21	0.19	1.00	190.42	28.05
2 Okná	458.14	0.90	1.00	412.33	60.74
3 Strecha	50.57	0.10	1.00	5.06	0.74
4 Strecha	194.13	0.10	1.00	19.41	2.86
5 Strecha	134.48	0.09	1.00	12.10	1.78
6 Strop nad vonk.priest	52.20	0.10	1.00	5.22	0.77
7 Podlaha na strope	327.05	0.21	0.50	34.34	5.06
Ae = SUMA(Ai) = 2218.78		SUMA(Ai.Ui.bxi) =		678.88	100.00

VÝSLEDKY VÝPOČTU:

=====

Započítaný vplyv tepelných mostov .. DeltaHtm: 110.94 W/K
 Merná tepelná strata prechodom tepla Ht: 789.82 W/K
 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Uem: 0.36 W/m2K

Vypočítaná výmena vzduchu n: nebola počítaná
 Uvažovaná výmena vzduchu n: 0.50 1/h
 Merná tepelná strata vetraním Hv: 849.78 W/K
 Merná tepelná strata budovy H=Ht+Hv: 1639.59 W/K

KOLEKČNÁ PLOCHA ZASKLENÝCH OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ (20.65% plochy Ae):

ORIENTÁCIA [svetová strana]	Fw [-]	gK _{olmé} [-]	Fs.Fc.Ff [-]	An _j [m ²]	As _j [m ²]
Juh-J	0.90	0.62	0.85	52.02	24.67
Sever-S	0.90	0.62	0.85	17.49	8.30
Východ-V	0.90	0.62	0.85	99.54	47.21
Západ-Z	0.90	0.62	0.85	215.74	102.33
Juhovýchod-JV	0.90	0.62	0.85	35.10	16.65
Juhozápad-JZ	0.90	0.62	0.85	11.90	5.64
Severovýchod-SV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Severozápad-SZ	0.90	0.62	0.85	26.35	12.50
Horizontálna rovina-H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY A CELKOVÁ TEPELNÁ STRATA:

VELIČINA		MESIAC						
		I	II	III	IV	X	XI	XII
t	[deň]	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0
ThetaE	[°C]	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3
ThetaI	[°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
QL	[kWh]	26592.9	21595.4	18785.8	11923.1	12442.6	18534.0	24763.1

VNÚTORNÉ, SOLÁRNE A CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY:

Q _i	[kWh]	7619.3	6882.0	7619.3	7373.5	7619.3	7373.5	7619.3
Is _j -J	[kW/m ²]	30.2	43.6	61.2	66.3	57.2	33.1	28.4
Qs _J	[kWh]	745.1	1075.7	1510.0	1635.8	1411.3	816.7	700.7
Is _j -S	[kW/m ²]	9.1	13.8	20.1	27.2	14.5	8.4	6.8
Qs _S	[kWh]	75.5	114.5	166.7	225.6	120.3	69.7	56.4
Is _j -V	[kW/m ²]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
Qs _V	[kWh]	703.5	1156.7	1982.9	2790.2	1520.2	727.1	557.1
Is _j -Z	[kW/m ²]	14.9	24.5	42.0	59.1	32.2	15.4	11.8
Qs _Z	[kWh]	1524.6	2507.0	4297.7	6047.4	3294.9	1575.8	1207.4
Is _j -JV	[kW/m ²]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
Qs _{JV}	[kWh]	377.9	562.7	847.4	1032.2	745.8	414.5	346.3
Is _j -JZ	[kW/m ²]	22.7	33.8	50.9	62.0	44.8	24.9	20.8
Qs _{JZ}	[kWh]	128.1	190.8	287.3	349.9	252.9	140.5	117.4
Is _j -SV	[kW/m ²]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
Qs _{SV}	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Is _j -SZ	[kW/m ²]	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
Qs _{SZ}	[kWh]	127.5	201.2	334.9	519.9	228.7	120.0	92.5
Is _j -H	[kW/m ²]	22.2	38.6	71.4	108.2	55.0	26.2	18.4
Qs _H	[kWh]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUMA (Qs)	[kWh]	3682.2	5808.6	9426.9	12601.1	7574.1	3864.3	3077.8
Qg=Q _i +Qs	[kWh]	11301.5	12690.5	17046.2	19974.7	15193.4	11237.8	10697.1

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV:

=====

Gamma=Qg/QL	[-]	0.425	0.588	0.907	1.675	1.221	0.606	0.432
C	[kWh/K]	93.876	93.876	93.876	93.876	93.876	93.876	93.876
Tau=C/H	[h]	57.256	57.256	57.256	57.256	57.256	57.256	57.256
a0	[-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Tau0	[h]	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
a=a0+Tau/Tau0	[-]	4.817	4.817	4.817	4.817	4.817	4.817	4.817
Eta	[-]	0.992	0.970	0.871	0.828	0.828	0.966	0.991

POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Qh	[kWh]	15382.0	9287.4	3937.5	-4617.7	-138.9	7677.7	14158.0
SUMA(Qh)	[kWh/a]				45685.9			
POZNÁMKA: Hodnota ročnej potreby tepla na vykurovanie SUMA(Qh) sa použije na výpočet potreby energie na vykurovanie								

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE PODĽA STN 730540/2012:

=====

Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	6.56 kWh/m3a
Merná potreba tepla na vykurovanie	 Qhnd:	20.61 kWh/m2a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	9.50 kWh/m3a
Normalizovaná merná potreba tepla	 Qhnd,n:	26.59 kWh/m2a
Faktor tvaru budovy	 Ae/Vb:	0.34 1/m

BILANCIA MERNEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE:

=====

Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom ...:	31.66 kWh/m2a
-Obvodový plášť	7.63 kWh/m2a
-Otvorové konštrukcie	16.53 kWh/m2a
-Strecha	1.68 kWh/m2a
-Podlaha	1.38 kWh/m2a
-Tepelné mosty	4.45 kWh/m2a
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním	34.06 kWh/m2a
Tepelné zisky z vnútorných zdrojov	-23.75 kWh/m2a
Tepelné zisky zo slnečného žiarenia	-21.36 kWh/m2a

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE BUDOVY NA ODPORÚČANÉ HODNOTY:

=====

Uem - hodnota	Uem = 0.36 W/m2K < Uem,n = 0.37 W/m2K	vyhovuje
Hospodárnosť	Qep = 22.3 kWh/m2a < Qep,n = 25.0 kWh/m2a	vyhovuje
Potreba tepla	Qhnd = 20.6 kWh/m2a < Qhnd,n = 26.6 kWh/m2a	vyhovuje