

Investor:
Slovenské národné divadlo
Pribinova 17
819 01 Bratislava

Generálny projektant:
JFcon, s. r. o.
Družstevná 942/6
03101 Liptovský Mikuláš



PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Objekt SO 03

Garáž – zadná; práčovne / sušiarne

okres Bratislava I, Bratislava – mestská časť Ružinov, ul. Mliekarenská, k.ú. Nivy,
parc. č. 15301/6, 15301/31

1. ÚVOD

Projektové energetické hodnotenie vypracované podľa zákona č. 555/2005 Z.z. a jeho novelizácie č. 378/2019 Z.z. je posudzovaný objekt pod názvom: „**SO 03 Garáž + práčovňa**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/6, k. ú. Nivy, na základe obhliadky stavby. Predmetný objekt je súčasťou areálu Umelecko – dekoračných dielní Slovenského národného divadla (SND) vo vlastníctve Slovenskej republiky, skolaudovaný v roku 1959.

Posudzovaný objekt „**SO 03 Garáž + práčovňa**“ je dispozične rozdelený podľa účelu nasledovné: garáž, práčovňa/sušiareň a byt správcu. Objekt je jednopodlažný, v časti pôdorysu dvojpodlažný, s výškou od úrovne terénu maximálne 6,10 m a pôdorysného rozmeru 70 x 13 m . Nosný systém stavby je riešený ako murovaný z tehál, kombinovaných so železobetónovými stĺpmi.

Boli posúdené tieto prvky a analyzované konštrukcie:

- Fragment obvodovej steny
- Fragmenty plochej strechy
- Fragment podlahy na teréne
- Okná a vonkajšie dvere
- Výmena vzduchu
- Vybrané 2D detaily
- Merná potreba tepla na vykurovanie
- Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy
- Celková potreba primárnej energie

2. PODKLADY K POSUDKU

Energetické posúdenie obalových konštrukcií sme vykonali na základe:

- [1] STN 73 0540-1 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia (10/2002)
- [2] STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky (07/2019)
- [3] STN 73 0540-3 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia, materiálov a konštrukcií (07/2012)
- [4] Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
- [5] Zákon č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov

- [6] Vyhláška č. 35/2020 Z. z. - Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z.
- [7] Skutkové zameranie budovy vypracované firmou JFcon s.r.o., Družstevná 942/6, 031 01 Liptovský Mikuláš, 11/2022.

3. OPIS BUDOVY

3.1 Obvodový plášť

Jestvujúci obvodový plášť pozostáva z keramického tehlového muriva hr. 375 mm. Z oboch strán je murivo omietnuté omietkou, kde zo strany exteriéru je povrchová vrstva brizolit.

Súčasťou návrhu opatrení oboch typov obvodového plášťa budovy je navrhovaný zatepľovací systém zo strany exteriéru z dosiek z minerálnej vlny (alt. polystyrén EPS) hr. 160 mm a ochránený tenkovrstvovou omietkou. V častiach fasády (pri sokli, pri streche, pri rímse a pod...) je navrhované minerálnu vlnu zameniť za nenasiakavý polystyrén XPS rovnakej hrúbky ako hrúbka izolantu.

3.2 Plochá strecha

Plochá strecha je v súčasnosti v pôvodnej skladbe a to: stropná doska, piesok hr. 20 mm, heraklitové dosky hr. 2x25 mm, separačná asfaltová lepenka, pórobetón hr. 100 mm a pôvodná asfaltová hydroizolácia.

Návrh opatrení v súčasnosti navrhuje so zateplením plochej strechy zatepliť strešný plášť izolant z minerálnej vlny (alt. polystyrén EPS) hr. 280 mm s novou hlavnou hydroizolačnou vrstvou.

3.3 Podlaha na teréne

Jestvujúca podlaha na teréne pozostávajúca z nášľapnej vrstvy, z betónového poteru hr. 100 mm. Skladba ostáva bez zmeny a návrh opatrení so zateplením v súčasnosti neuvažuje.

3.4 Okná a dvere

Pôvodné výplne otvorov, sú z rôznych typov a materiálovej bázy. Na objekte sa nachádzajú drevené okná a dvere s jednoduchým zasklením a oceľové brány bez zateplenia.

V návrhu opatrení sa v súčasnosti navrhuje kompletná výmena pôvodných otvorových konštrukcií za okná a dvere z plastových profilov (resp. alternatívne z hliníkových profilov) s izolačným trojsklom s celkovou maximálnou hodnotou $U_{\text{otvory}} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ s teplým rámikom. Oceľové

brány budú nahradené novými s prerušeným tepelným mostom a izolované s celkovou maximálnou hodnotou $U_{brany} = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

3.5 Vykurovanie a príprava teplej vody

Budova je zásobovaná s teplom z centrálnej kotolne mesta Bratislava, kde v suteréne budovy SO 01 Dielne + administratíva sa nachádza výmenníková stanica tepla. Do budovy SO 03 Garáž + práčovňa sa teplo dopravuje potrubím podzemným kolektorom. Vykurovací systém v budove je teplovodný a teplo do menších priestorov je distribuované prostredníctvom radiátorov. Výmenníková stanica tepla okrem vykurovania slúži i na ohrev teplej vody v objekte. Rozvody teplej vody sú v pôvodnom stave, nezateplené s veľkými stratami tepla.

V ďalších fázach projektu je nevyhnutná i hĺbková obnova budovy, kde okrem obnovy teplovýmenného obalu odporúčame i obnovu techniky prostredia budovy (vykurovanie, vetranie, klimatizácia, chladenie, osvetlenie...). Centrálny zdroj tepla je vyhovujúci i keď tiež je potrebná jeho modernizácia. Rovnako je potrebné zefektívniť distribúciu tepla v rámci budovy prostredníctvom nových izolovaných vyregulovaných potrubí s novými vykurovacími telesami s regulačnými hlavicami. Rozvod teplej vody rovnako potrebuje zefektívnenie trasovania, výmenu nových izolovaných potrubí a podobne. Je nevyhnutné preveriť počas projektovania i možnosť ohrev teplej vody doplniť o obnoviteľný zdroj tepla prostredníctvom fotovoltaických, resp. solárnych panelov.

3.5 Osvetlenie budovy

Osvetlenie budovy je pôvodné s vysokou energetickou náročnosťou. Elektroinštalácia vrátane rozvádzačov sú v pôvodnom stave nespĺňajúce súčasné legislatívne požiadavky.

V ďalších fázach projektu je nevyhnutná i hĺbková obnova budovy, kde okrem obnovy teplovýmenného obalu odporúčame kompletnú výmenu osvetlenia budovy za úsporné LED svietidlá.

Pri projekčných prácach obnovy budovy odporúčame zvážiť možnosti použitia obnoviteľných zdrojov energie na budove prostredníctvom fotovoltaických panelov a uskladnenia elektrickej energie do batérií. Túto časť ale projektové energetické hodnotenie v návrhu opatrení neobsahuje.

4. POŽIADAVKY STN 73 0540

Základné funkčné požiadavky a kritériá na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov sú uvedené v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

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

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

Pri navrhovaní a posúdení je potrebné splniť normalizované požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií podľa vyhl. MŽP SR č. 523/2002 Z.z. Preukazuje sa splnenie minimálnych požiadaviek v zmysle zákona č. 555/2005 Z.z., resp. zákon č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov pri projektovom hodnotení dokumentácie na stavebné povolenie.

5. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ BUDOVY

Tepelnotechnické vlastnosti stavebných látok sa uvažovali podľa STN 73 0540-3:2012. V prípade nesplnenia normatívnych požiadaviek jednotlivých fragmentov nasleduje návrh opatrení, kde je uvedená skladba spĺňajúca požiadavky a kritériá STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

Pri výpočte sa vychádzalo z okrajových podmienok pre objekt v lokalite Bratislava s hodnotami:

- nadmorská výška 140 m.n.m.
- teplotná oblasť č. 1.
- veterná oblasť č. 2.
- vonkajšia výpočtová teplota $\theta_{se} = - 11 \text{ }^\circ\text{C}$
- vnútorná teplota práčovne je: $\theta_{si} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšej strane konštr. $h_e = 23 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$
- súčiniteľ prestupu tepla na vnútornej strane konštr. podľa smeru tepelného toku (nahor: $h_i = 10 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$; vodorovne: $h_i = 8 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$; nadol: $h_i = 6 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$)
- relatívna vlhkosť vzduchu v exteriéry $\phi_e = 83 \text{ } \%$
- relatívna vlhkosť vzduchu v interiéry $\phi_i = 50 \text{ } \%$

Účelom posúdenia stavebných konštrukcií je dodržanie kvality vnútorného prostredia podľa normy STN 73 0540.

5.1 Obvodový plášť – skutkový stav

Názov konštrukcie: Murivo – pred obnovou

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} : 20,00 C
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} : 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

| Číslo | Názov vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|------------------------|-------|---------------|--------|
| 1 | Omítka vápenocementová | 0,020 | 0,990 | 19,0 |
| 2 | Zdivo CDm tl. 375 mm 2 | 0,375 | 0,730 | 7,0 |
| 3 | Omítka vápenocementová | 0,030 | 0,990 | 19,0 |

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 5.1)

Vypočítaná hodnota U: 1,362 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,32 W/(m²K)

U > U,N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U_{r1} : 0,22 W/(m²K)
U > U_{r1} ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 nie je splnená.

Normalizovaná hodnota od 2021... U_{r2} : 0,22 W/(m²K)

U > U_{r2} ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku U_{max} = 0,46 W/(m²K)

U > U_{max} ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Cieľová odporúčaná hodnota... U_{r3} : 0,15 W/(m²K)

U > U_{r3} ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,50 = 13,13 \text{ C}$$

$$\text{Vypočítaná hodnota } T_{si}: 10,93 \text{ C}$$

T_{si} < T_{si,N} ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 6)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, t.j. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c} < 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{.a)}$.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary $M_{c} = 0,0243 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{ev} = 3,7108 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{c} < M_{ev}$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M_{c} < 0,5 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Teplu 2017, (c) 2019 Svoboda Software

5.2 Obvodový plášť – navrhovaný stav

Názov konštrukcie: Murivo – po obnove

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} : 20,00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} : 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

| Číslo | Názov vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|------------------------|-------|---------------|--------|
| 1 | Omítka vápenocementová | 0,020 | 0,990 | 19,0 |
| 2 | Zdivo CDm tl. 375 mm 2 | 0,375 | 0,730 | 7,0 |
| 3 | Omítka vápenocementová | 0,030 | 0,990 | 19,0 |
| 4 | Lepiaca malta | 0,002 | 0,800 | 50,0 |
| 5 | Izolant | 0,160 | 0,041 | 40,0 |
| 6 | Lepiaca malta | 0,002 | 0,800 | 50,0 |
| 7 | Tenkovrstvová omietka | 0,003 | 0,700 | 121,0 |

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 5.1)

Vypočítaná hodnota U : 0,215 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U_{N} : 0,32 W/(m²K)

U < U_N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U_{r1} : 0,22 W/(m²K)

U < U_{r1} ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 je splnená.

Normalizovaná hodnota od 2021... U_{r2} : 0,22 W/(m²K)

U < U_{r2} ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová odporúčaná hodnota... U_{r3} : 0,15 W/(m²K)

U > U_{r3} ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,50 = 13,13 \text{ C}$$

$$\text{Vypočítaná hodnota } T_{si}: 18,37 \text{ C}$$

T_{si} > T_{si,N} ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 6)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c} < 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Teplu 2017, (c) 2019 Svoboda Software

5.3 Plochá strecha – skutkový stav

Názov konštrukcie: Plocha strecha pred obnovou

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} : 20,00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} : 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

| Číslo | Názov vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|-------------------------|--------|---------------|---------|
| 1 | Omítka vápenocementová | 0,020 | 0,990 | 19,0 |
| 2 | Železobetón 2 | 0,200 | 1,580 | 29,0 |
| 3 | Písek | 0,020 | 0,950 | 4,0 |
| 4 | Třískocementové desky 3 | 0,025 | 0,350 | 6,5 |
| 5 | Třískocementové desky 3 | 0,025 | 0,350 | 6,5 |
| 6 | A 330 H | 0,0005 | 0,210 | 17000,0 |
| 7 | Skvárobeton 2 | 0,100 | 0,740 | 6,0 |
| 8 | IPA 500 SH | 0,0035 | 0,210 | 17100,0 |

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 5.1)

Vypočítaná hodnota U: 1,653 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U_N: 0,20 W/(m²K)

U > U_N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U_{r1}: 0,15 W/(m²K)

U > U_{r1} ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 nie je splnená.

Normalizovaná hodnota od 2021... U_{r2}: 0,15 W/(m²K)

U > U_{r2} ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť

nimimálnu požiadavku U_{max} = 0,30 W/(m²K)

U > U_{max} ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Cieľová odporúčaná hodnota... U_{r3}: 0,10 W/(m²K)

U > U_{r3} ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,50 = 13,13 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota T_{si} : 9,73 C

$T_{si} < T_{si,N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 6)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c} < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.

Kond. zóna č. 1: Max. množstvo zkond. vlhkosti $M_{c} = 0,0854 \text{ kg}/\text{m}^2$

Na konci modelového roka je zóna vlhká ($M_{vysl} > 0$).

Kond. zóna č. 2: Max. množstvo zkond. vlhkosti $M_{c} = 0,0586 \text{ kg}/\text{m}^2$

Na konci modelového roka je zóna suchá ($M_{vysl} = 0$).

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{c,vysl} > 0$... 2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$M_{c} > 0,1 \text{ kg}/\text{m}^2$... 3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Teplu 2017, (c) 2019 Svoboda Software

5.4 Plochá strecha – navrhovaný stav

Názov konštrukcie: Plocha strecha – po obnove

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} : 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} : 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

| Číslo | Názov vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|-------------------------|--------|---------------|---------|
| 1 | Omítka vápenocementová | 0,020 | 0,990 | 19,0 |
| 2 | Železobeton 2 | 0,200 | 1,580 | 29,0 |
| 3 | Písek | 0,020 | 0,950 | 4,0 |
| 4 | Třískocementové desky 3 | 0,025 | 0,350 | 6,5 |
| 5 | Třískocementové desky 3 | 0,025 | 0,350 | 6,5 |
| 6 | A 330 H | 0,0005 | 0,210 | 17000,0 |
| 7 | Skvárobeton 2 | 0,100 | 0,740 | 6,0 |
| 8 | IPA 500 SH | 0,0035 | 0,210 | 17100,0 |
| 9 | Tepelná izolácia | 0,280 | 0,043 | 1,0 |
| 10 | Fóliová hydroizolácia | 0,0015 | 0,350 | 24000,0 |

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 5.1)

Vypočítaná hodnota U: 0,140 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,20 W/(m²K)

U < U,N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,15 W/(m²K)

U < U,r1 ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 je splnená.

Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,15 W/(m²K)

U < U,r2 ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová odporúčaná hodnota... U,r3: 0,10 W/(m²K)

U > U,r3 ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,50 = 13,13$ C

Vypočítaná hodnota T_{si} : 18,93 C

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 6)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c} < 0,1$ kg/(m².a).

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.

Kond. zóna č. 1: Max. množstvo zkond. vlhkosti $M_{c} = 0,0143$ kg/m²

Na konci modelového roka je zóna suchá ($M_{c,vysl}=0$).

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{c,vysl} = 0$ 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M_{c} < 0,1$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Podlaha na teréne - Práčovňa

| P.č. | Materiál | Hrúbka | Súč.tep.vo divivosti | Tepelný odpor |
|------------------------------------|--------------------------------|--------|----------------------|-------------------------|
| | ---- Skladba od interiéru ---- | [m] | [W/(m.K)] | [(m ² .K)/W] |
| 1 | Nášľapná vrstva podlahy | - | - | |
| 2 | Betónový poter | 0,100 | 1,300 | 0,077 |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| Celkový tepelný odpor konštrukcie: | | | Σ | 0,077 |

- 1) Pôdorysná plocha podlahy: $A = 719,8 \text{ m}^2$
- 2) Obvod podlahy: $P = 154,9 \text{ m}$
- 3) Celková húbka obvodovej steny: $W = 0,43 \text{ m}$
- 4) Hĺbka zvislej izolácie: $D = \text{ m}$
- 5) Hrúbka tepelnej izolácie: $d_n = \text{ m}$
- 6) Súčiniteľ tep. vodivosti tep. Izolácie: $\lambda_n = 0,036 \text{ W/(m.K)}$
- 7) Charakteristický rozmer podlahy: $B' = A / (0,5 \cdot P) \quad B' = 9,29 \text{ m}$
- 8) Ekvivalentná hrúbka: $d_t = W + \lambda \cdot (R_{si} + R + R_{se}) \quad d_t = 1,00 \text{ m}$
súčiniteľ tep. vodivosti zeminy je $\lambda = 2,0 \text{ W/(m.K)}$
- 9) *Vplyv prídavnej zvislej tep. izolácie:*
 $R_D = 0,00 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$ $d' = (R_D \cdot \lambda) - d_n$
 $d' = 0,00 \text{ m}$
- 10) $d_t < B'$ a teda súčiniteľ prech. tepla podlahy na teréne je: $U_{0,dt < B'} = ((2 \cdot \lambda) / (\pi \cdot B' + d_t)) \cdot \ln((\pi \cdot B' / d_t) + 1)$
 $U_{0,dt < B'} = 0,451 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
 $d_t \geq B'$ a teda súčiniteľ prech. tepla podlahy na teréne je: $U_{0,dt \geq B'} = \lambda / (0,457 \cdot B' + d_t)$
 $U_{0,dt \geq B'} = 0,381 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
 Pre výpočet teda platí, súč. prechodu tepla je: $U_0 = 0,451 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
- 11) Stratový súčiniteľ zvislej izolácie: $\Delta \Psi = -(\lambda / \pi) \cdot \{ \ln((2 \cdot D) / dt) + 1 \} - \ln[((2 \cdot D) / (dt + d')) + 1]$
 $\Delta \Psi = 0,000$
- 12) **Celkový súčiniteľ prechodu tepla podlahy na teréne so zvislou tep. izoláciou je:** $U = U_0 + 2 \cdot (\Delta \Psi / B')$
U = 0,451 W/(m².K)
- 13) Normalizovaná hodnota tep. odporu podľa STN 73 0540-2
 Odpor pri prechode tepla (Odporúčaná hodnota U_{r1}) $R_N = 2,50 \text{ m}^2\text{.K/W}$
- 14) Vyhodnotenie tep. odporu a súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019
 $R_0 \geq R_N$
 $0,08 < 2,50 \text{ m}^2\text{.K/W}$

Skladba podlahy na teréne v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej konštrukcie bola posudzovaná podľa platkej normy STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

Posudzovaná skladba NEVYHOVUJE požiadavovanej hodnote tepelného odporu.

6. VONKAJŠIE OKNÁ A DVERE

Pôvodné výplne otvorov, sú z rôznych typov a materiálovej bázy. Na objekte sa nachádzajú drevené okná a dvere s jednoduchým zasklením a oceľové brány bez zateplenia.

V návrhu opatrení sa v súčasnosti navrhuje kompletná výmena pôvodných otvorových konštrukcií za okná a dvere z plastových profilov (resp. alternatívne z hliníkových profilov) s izolačným trojsklom s celkovou maximálnou hodnotou $U_{otvory} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ s teplým rámikom.

$$U_{W,otvory} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) = U_{W,N} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad \text{- vyhovuje}$$

Oceľové brány budú nahradené novými s prerušeným tepelným mostom a izolované s celkovou maximálnou hodnotou $U_{brány} = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

$$U_{W,brány} = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_{W,N} = 2,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad \text{- vyhovuje}$$

Navrhované vonkajšie okná a dvere **vyhovujú** z hľadiska súčiniteľa prechodu tepla požiadavke normy STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

7. PRIEMERNÁ VÝMENA VZDUCHU

Vetranie miestností je zabezpečené infiltráciou, vetraním cez okná a dvere. Výpočtová hodnota uvažovaná vo výpočte potreby tepla na vykurovanie je $n = 0,5 \text{ 1/l}$.

8. POSÚDENIE 2D DETAILOV NA NAJNIŽŠIU POVRCHOVÚ TEPLOTU

Podľa STN EN ISO 10211: 2017 metódou plošných teplotných polí boli posúdené 2D detaily navrhovaného konštrukčného riešenia objektu. Z veľkého množstva detailov boli vybraté nasledovné kritické detaily:

- Detail A – Detail pri kúte obvodového plášťa
- Detail B – Detail pri sokli obvodového plášťa

Z pohľadu riešenia plošného teplotného poľa navrhované detaily boli posudzované na najnižšiu povrchovú teplotu v kritických miestach.

Okrajové podmienky výpočtu sa uvažovali z hľadiska rizika vzniku plesní. Podľa STN EN ISO 13788: 2012 bolo vo výpočte uvažované:

$$R_{si} = 0,25 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W} \quad \text{– v interiéry na nepriesvitných povrchoch}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W} \quad \text{– v interiéry na ráme a zasklení}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W} \quad \text{– v exteriéry}$$

Na základe výsledkov vyplývajúcich z analýzy detailu **A – Detail pri kúte obvodového plášťa**, možno konštatovať:

Stena / stena - skutkový stav:

$$\theta_{si,min} = 6,45 \text{ °C} < \theta_{si,N} = 12,62 + 0,5 \text{ °C} = 13,12 \text{ °C} \quad - \text{NEVYHOVUJE}$$

Stena / stena - po návrhu opatrení:

$$\theta_{si,min} = 16,35 \text{ °C} > \theta_{si,N} = 12,62 + 0,5 \text{ °C} = 13,12 \text{ °C} \quad - \text{VYHOVUJE}$$

Na základe výsledkov vyplývajúcich z analýzy detailu **B – Detail pri podlahe 1.NP obvodového plášťa**, možno konštatovať:

Stena / podlaha - skutkový stav:

$$\theta_{si,min} = 9,72 \text{ °C} < \theta_{si,N} = 12,62 + 0,5 \text{ °C} = 13,12 \text{ °C} \quad - \text{NEVYHOVUJE}$$

Stena / podlaha - po návrhu opatrení:

$$\theta_{si,min} = 14,75 \text{ °C} > \theta_{si,N} = 12,62 + 0,5 \text{ °C} = 13,12 \text{ °C} \quad - \text{VYHOVUJE}$$

Z vyššie uvedených detailov možno vysloviť čiastkový záver, že uvedené výsledky posudzovaných detailov po návrhu opatrení **vyhovujú** kritériám vyplývajúcich STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019. Grafické výsledky výpočtu posúdených detailov sú uvedené v prílohe energetického posúdenia.

9. POSÚDENIE HODNOTY NAJVIŠŠEJ DENNEJ TEPLoty VZDUCHU V MIESTNOSTI

Riešená miestnosť sa nachádza v časti bytu na poschodí pod plochou strechou, miestnosť č. 02.04 Byt správca, izba s orientáciou okien na južnú stranu. Pri výpočte sa vychádzalo z okrajových podmienok:

- Hodnotený deň / časový úsek: 21. 8. (kvazistacionárny stav)
- Zemepisná šírka a dĺžka: 48 + 17 st.
- Časové pásmo (posun voči GMT): 1 h
- Objem vzduchu v miestnosti: 55.96 m³
- Plocha podlahy (z vnútorných rozmerov): 21.52 m²
- Prirážka na vplyv tepelných väzieb: 0.00 W/(m²K)
- Merná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

Výsledná maximálna hodnota vnútornej teploty vzduchu je 28,23 °C. Na základe STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 môžeme konštatovať: $\Theta_{ai,max} = 28,23 \text{ °C} > \Theta_{ai,max, N} = 26,00 \text{ °C} \quad - \text{NEVYHOVUJE}$

Objekt pod názvom: „**SO 03 Garáž + práčovňa**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/6, k. ú. Nivy **nevyhovuje** z hľadiska normalizovanej hodnoty vnútornej teploty vzduchu v letnom období podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

Z dôvodu nevyhovujúcej požiadavky, bol vykonaný výpočet (okrem zateplenia obalových konštrukcií budovy) navrhujúci tieniace prvky na strane exteriéru a to konkrétne vonkajšie žalúzie na oknách. Výsledná maximálna hodnota vnútornej teploty vzduchu s exteriérovými žalúziami je 23,82 °C. Na základe STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 môžeme konštatovať:

$$\Theta_{ai,max} = 23,82 \text{ °C} < \Theta_{ai,max, N} = 26,00 \text{ °C} \quad - \text{ VYHOVUJE}$$

Objekt pod názvom: „**SO 03 Garáž + práčovňa**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/6, k. ú. Nivy **po osadení exteriérových žalúzií a zateplení obalových konštrukcií (zateplenie plochej strechy a obvodového plášťa) vyhovuje** z hľadiska normalizovanej hodnoty vnútornej teploty vzduchu v letnom období podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019. Je potrebné podotknúť, že exteriérové tieniace prvky nie sú súčasťou obnovy domu a výsledok výpočtu má odporúčací charakter pokiaľ to bude pre stavebníka technicky, funkčne, alebo finančne uskutočniteľné.

10. POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA BUDOVY

Na základe výpočtu ročnou metódou uvedených v prílohe môžeme konštatovať, že podľa posudzovanej kategórie normalizovanej hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla, kde podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019, tabuľky č. 3, je požadované:

- Objekt s faktorom tvaru budovy $0,644 \text{ m}^{-1}$ má odporúčanú hodnotu:
 $U_{e,m, N} = 0,31 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Výpočtom stanovená merná potreba tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540 je:

- Objekt – skutkový stav: $U_{e,m} = 1,46 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Objekt – po návrhu opatrení: $U_{e,m} = 0,38 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Posúdenie súčiniteľa prech. tepla: $U_{e,m} = 0,38 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) > U_{e,m, N} = 0,31 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Navrhovaný objekt pod názvom: „**SO 03 Garáž + práčovňa**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/6, k. ú. Nivy **nevyhovuje** z hľadiska normalizovanej (cieľovej) hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019. **Je to z dôvodu, že projekt obnovy sa nezaobrá celkovou obnovou budovy, ale iba čiastočné konštrukcie. Pre splnenie podmienky odporúčame stavebníkovi zateplíť aj zvyšné časti teplovýmenného obalu budovy – t.j. podlahu na teréne.**

Na základe nevyhovujúcej požiadavky je priemerný súčiniteľ prechodu tepla posúdený na minimálnu normovú požiadavku na stavebné konštrukcie, t.j. maximálnu hodnotu súčiniteľa prechodu tepla:

Posúdenie súčiniteľa prech. tepla: $U_{e,m} = 0,38 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_{e,m, MAX} = 0,56 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Navrhovaný objekt pod názvom: „**SO 03 Garáž + práčovňa**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/6, k. ú. Nivy **vyhovuje** z hľadiska maximálnej normalizovanej hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

11. POSÚDENIE Z HĽADISKA POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

V tepelnej bilancii budov sa zohľadnili výpočtové tepelnoizolačné vlastnosti nepriesvitných konštrukcií a transparentných konštrukcií podľa výpočtových hodnôt súčiniteľov prechodu tepla na základe požiadaviek a kritérií STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 a 2019 a vyhl. č. 35/2020 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 324/2016 a 364/2012 Z. z.. Posudzuje sa administratívna budova s teplotou vnútorného prostredia 20 °C a s upravenou výpočtovou teplotou 18,5 °C s počtom dennostupňov 3104 K.deň, podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019, Tabuľka 14.

8.1 Výpočet potreby tepla na vykurovanie mesačnou metódou

Výpočtom stanovená merná potreba tepla na vykurovanie mesačnou metódou s počtom dennostupňov 3104 K.deň je:

- Objekt – skutkový stav: $Q_{H,nd1,m} = 309,53 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Objekt – po návrhu opatrení: $Q_{H,nd1,m} = 83,60 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

8.2 Výpočet potreby tepla na vykurovanie ročnou metódou

Normalizované hodnoty mernej potreby tepla na vykurovanie ročnou metódou pre porovnanie s platnou slovenskou normou STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 pre odporúčané hodnoty, kde:

- Objekt s faktorom tvaru budovy $0,644 \text{ m}^{-1}$ má normové hodnoty:
 $Q_{H,nd, N1} = 37,28 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
 $Q_{H,nd, N2} = 13,32 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

Výpočtom stanovená merná potreba tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 je:

- Objekt – skutkový stav: $Q_{H,nd1} = 346,03 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
 $Q_{H,nd2} = 81,05 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$
- Objekt – po návrhu opatrení: $Q_{H,nd1} = 96,35 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
 $Q_{H,nd2} = 22,57 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

Posúdenie potreby tepla po návrhu opatrení:

$$Q_{H,nd1} = 96,35 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) > Q_{H,nd, N1} = 37,28 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$Q_{H,nd2} = 22,57 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a}) > Q_{H,nd, N2} = 13,32 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

Navrhovaný objekt pod názvom: „**SO 03 Garáž + práčovňa**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/6, k. ú. Nivy **nevyhovuje** z hľadiska normalizovanej (cieľovej) hodnoty potreby tepla na vykurovanie a nespĺňa požiadavku energetického kritéria STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019. **Pre splnenie súčasných požiadaviek cieľovej hodnoty potreby tepla na vykurovanie investorovi odporúčame v ďalšej etape obnovy objektu zateplíť i zvyšné časti teplovýmenného obalu budovy a vyriešenie výmeny vzduchu rekuperáciou.**

Keďže sa jedná o obnovovanú budovu a požiadavka potreby tepla na vykurovanie je ekonomicky náročné splniť, STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 pripúšťa použitie maximálnu normovú hodnotu.

Posúdenie potreby tepla po návrhu opatrení v porovnaní s maximálnou normovou hodnotou:

$$Q_{H,nd1} = 96,35 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) < Q_{H,nd, \max1} = 99,48 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$Q_{H,nd2} = 22,57 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a}) < Q_{H,nd, \max2} = 35,65 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

Navrhovaný objekt pod názvom: „**SO 03 Garáž + práčovňa**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/6, k. ú. Nivy **vyhovuje** z hľadiska maximálnej normalizovanej hodnoty potreby tepla na vykurovanie a nespĺňa požiadavku energetického kritéria STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

12. POSÚDENIA POTREBY ENERGIE A GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA VÝZNAMNEJ OBNOVY

Hodnotenie jednotlivých energií a globálneho ukazovateľa je vypracované podľa zákona č. 555/2005 Z. z. a jeho novelizácie č. 300/2012 Z. z.. **Posúdenie potreby tepla na vykurovanie a jednotlivých energií bolo vypočítané na základe významnej obnovy návrhu opatrení vylepšenia parametrov teplovýmenného obalu.**

POZNÁMKA: Výpočet potreby tepla na vykurovanie po návrhu opatrení bol vyhotovený na základe skutkového stavu a základné parametre teplovýmenného obalu vo výpočte neboli navýšené o navrhované izolanty. I keď to nemá významný vplyv na výsledné hodnoty, percento úspory primárnej energie sa môže v konečnom výsledku jemne líšiť. Z toho dôvodu pri vypracovaní projektovej dokumentácie obnovy objektu odporúčame spočítať parametre s navýšením o hrúbky nových vrstiev.

Ročná potreba tepla, alebo energie na vykurovanie kWh/rok a zatriedenie budovy do energetickej triedy:

| SO 03 Garáž + práčovňa - NÁVRH OPATRENÍ TEPLOVÝMENNÉHO OBALU | | | | |
|--|---|--|--|----------------------|
| Veličina | Potreba tepla / energie – skutkový stav v kWh/(m ² .a) | Potreba tepla / energie – po návrhu opatrení v kWh/(m ² .a) | Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a) | Potenciál úspory v % |
| Potreba tepla na vykurovanie | 309,53 | 83,60 | 225,93 | 72,99 % |
| Potreba energie na vykurovanie | 362,16 | 100,94 | 261,22 | 72,13 % |
| Potreba energie na prípravu teplej vody | 6,53 | 6,53 | 0,00 | 0,00 % |
| Potreba energie na chladenie a vetranie | - | - | - | - |
| Potreba energie na osvetlenie | 30,19 | 30,19 | 0,00 | 0,00 % |

| | | | | |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Celková potreba energie budovy | 398,89 | 137,66 | 261,22 | 65,49 % |
| Primárna energia | 167,79 | 96,29 | 71,50 | 42,61 % |

Na základe návrhu opatrení teplovýmenného obalu je zatriedenie budovy do energetickej triedy podľa miesta spotreby:

| SO 03 Garáž + práčovňa - NÁVRH OPATRENÍ TEPOVÝMENNÉHO OBALU | | |
|--|---------------|-------------------------------------|
| | Skutkový stav | Návrh opatrení teplovýmenného obalu |
| Vykurovanie | G | D |
| Príprava teplej vody | B | B |
| Potreba energie na chladenie a vetranie | - | - |
| Potreba energie na osvetlenie | B | B |
| Celková potreba energie budovy | G | C |
| Primárna energia | B | B |

Objekt pod názvom: „**SO 03 Garáž + práčovňa**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/6, k. ú. Nivy **po návrhu opatrení teplovýmenného obalu nevyhovuje** z hľadiska normalizovanej (cieľovej) hodnoty globálneho ukazovateľa minimálnej energetickej hospodárnosti budov. Na základe vyhlášky č. 35/2020 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 364/2012 Z. z., prílohy č. 3 – tab. F., výsledná hodnota primárnej energie objektu 96,29 kWh/(m².a) je zatriedená do kategórie **B**.

Pokiaľ to bude funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné pre splnenie súčasných požiadaviek cieľovej hodnoty globálneho ukazovateľa - primárnej energie do kategórie A0 v rámci obnovy investorovi odporúčame v ďalšej etape obnovy objektu zateplíť i zvyšné časti teplovýmenného obalu budovy, ďalej zamerať sa na hlavný zdroj tepla pre vykurovanie a prípravu teplej vody obnoviteľnými zdrojmi energie a vyriešenie výmeny vzduchu rekuperáciou.

13. POSÚDENIA POTREBY ENERGIE A GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA HÍBKOVEJ OBNOVY

Hodnotenie jednotlivých energií a globálneho ukazovateľa je vypracované podľa zákona č. 555/2005 Z. z. a jeho novelizácie č. 300/2012 Z. z.. **Posúdenie potreby tepla na vykurovanie a jednotlivých energií bolo vypočítané na základe hĺbkovej obnovy návrhu opatrení vylepšenia**

parametrov teplovýmenného obalu a obnovou technologických častí budovy (výmena systému vykurovania, ohrevu TUV a osvetlenia budovy).

POZNÁMKA: Výpočet potreby tepla na vykurovanie po návrhu opatrení bol vyhotovený na základe skutkového stavu a základné parametre teplovýmenného obalu vo výpočte neboli navýšené o navrhované izolanty. I keď to nemá významný vplyv na výsledné hodnoty, percento úspory primárnej energie sa môže v konečnom výsledku jemne líšiť. Z toho dôvodu pri vypracovaní projektovej dokumentácie obnovy objektu odporúčame spočítať parametre s navýšením o hrúbky nových vrstiev.

Ročná potreba tepla, alebo energie na vykurovanie kWh/rok a zatriedenie budovy do energetickej triedy:

| SO 03 Garáž + práčovňa - NÁVRH OPATRENÍ TEPOVÝMENNÉHO OBALU A TECHNOLOGICKÝCH ČASTÍ BUDOVY (UK + TUV + OSV) | | | | |
|--|--|---|---|-----------------------------|
| Veličina | Potreba tepla / energie – skutkový stav v kWh/(m².a) | Potreba tepla / energie – po návrhu opatrení v kWh/(m².a) | Úspora tepla / energie v kWh/(m².a) | Potenciál úspory v % |
| Potreba tepla na vykurovanie | 309,53 | 83,60 | 225,93 | 72,99 % |
| Potreba energie na vykurovanie | 362,16 | 98,08 | 264,09 | 72,92 % |
| Potreba energie na prípravu teplej vody | 6,53 | 6,53 | 0,00 | 0,00 % |
| Potreba energie na chladenie a vetranie | - | - | - | - |
| Potreba energie na osvetlenie | 30,19 | 14,87 | 15,32 | 50,75 % |
| Celková potreba energie budovy | 398,89 | 119,48 | 279,41 | 70,05 % |
| Primárna energia | 167,79 | 61,70 | 106,09 | 63,23 % |

Na základe návrhu opatrení teplovýmenného obalu a technologických častí budovy (UK + TUV + OSV) je zatriedenie budovy do energetickej triedy podľa miesta spotreby:

| SO 03 Garáž + práčovňa - NÁVRH OPATRENÍ TEPOVÝMENNÉHO OBALU A TECHNOLOGICKÝCH ČASTÍ BUDOVY (UK + TUV + OSV) | | |
|--|----------------------|--|
| | Skutkový stav | Návrh opatrení teplovýmenného obalu |
| Vykurovanie | G | D |
| Príprava teplej vody | B | B |

| | | |
|---|----------|-----------|
| Potreba energie na chladenie a vetranie | - | - |
| Potreba energie na osvetlenie | B | A |
| Celková potreba energie budovy | G | C |
| Primárna energia | B | A1 |

Objekt pod názvom: „**SO 03 Garáž + práčovňa**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/6, k. ú. Nivy **po návrhu opatrení teplovýmenného obalu a technologických častí budovy (UK + TUV + OSV) nevyhovuje** z hľadiska normalizovanej (cieľovej) hodnoty globálneho ukazovateľa minimálnej energetickej hospodárnosti budov. Na základe vyhlášky č. 35/2020 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 364/2012 Z. z., prílohy č. 3 – tab. F., výsledná hodnota primárnej energie objektu 61,70 kWh/(m².a) je zatriedená do kategórie **A1**.

Samotná výsledná hodnota primárnej energie objektu 61,70 kWh/(m².a) pre kategóriu administratívy vyhovuje pre kategóriu A0, ale nespĺňa podmienku obnoviteľného zdroja energie z dôvodu, že centrálny zdroj tepla v Bratislave v tomto čase nedisponuje obnoviteľnými zdrojmi tepla. Z toho dôvodu nemôže byť budova zatriedená do kategórie A0. V budúcnosti pre splnenie kategórie sú dve možnosti:

- 1) **Centrálny zdroj tepla bude doplnený o obnoviteľné zdroje energie**
- 2) **Pokiaľ to bude funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné investorovi odporúčame zabudovať do systému obnoviteľný zdroj, ako napríklad fotovoltaické panely pre osvetlenie budovy, alebo TUV vyriešiť zásobníkovým ohrievačom na princípe tepelného čerpadla a pod... Konkrétne najvhodnejšie technické riešenie bude upresnené v projektovej dokumentácii obnovy v nasledujúcej etape projektu.**

14. ZÁVER

Na základe kritériá požiadaviek vyplývajúcich z STN 73 0540, boli posúdené nové prvky a konštrukcie objektu:

- Fragment obvodovej steny
- Fragmenty plochej strechy
- Fragment podlahy na teréne
- Okná a vonkajšie dvere
- Výmena vzduchu
- Vybrané 2D detaily
- Merná potreba tepla na vykurovanie
- Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy

- Celková potreba primárnej energie

Na základe dosiahnutých výsledkov, môžeme konštatovať nasledovné:

- Fragment obvodovej stieny objektu po zateplení izolantom hr. 160 mm **vyhovuje** z hľadiska požadovaných hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Fragment plochej strechy po zateplení izolantom hr. 300 mm **vyhovuje** z hľadiska požadovaných hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Fragment podlahy objektu na teréne **nevyhovuje** z hľadiska požadovaných hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019. **Projekt obnovy sa konštrukciou podlahy nezaoberá. Pokiaľ to bude funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné odporúčame v rámci obnovy podlahových vrstiev zatepliť podlahu izolantom pod nášľapnou vrstvou v rámci možností.**
- Vonkajšie otvorové konštrukcie (okná a dvere) objektu **vyhovujú** z hľadiska požiadaviek normových hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Požadovaná intenzita výmeny vzduchu objektu **vyhovuje** STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Najnižšie povrchové teploty v detaile A - Detail pri kúte obvodového plášťa po návrhu opatrení **vyhovuje** kritickej povrchovej teplote na vznik plesní podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Najnižšie povrchové teploty v detaile B - Detail pri podlahe obvodového plášťa po návrhu opatrení **vyhovuje** kritickej povrchovej teplote na vznik plesní podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy **vyhovuje** na maximálnu hodnotu podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Merná potreba tepla na vykurovanie po návrhu opatrení v porovnaní s maximálnou normovou hodnotou **vyhovuje** STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Globálny ukazovateľ minimálnej energetickej hospodárnosti budov, t.j. primárna energia objektu po návrhu opatrení **nevyhovuje** požiadavke vyhlášky č. 35/2020 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 324/2016 a 364/2012 Z. z. a objekt je zatriedený do energetickej triedy **A1**. Po hĺbkovej obnove **hodnota primárnej energie objektu 61,70 kWh/(m².a) pre kategóriu administratívy vyhovuje pre kategóriu A0 za podmienky, že bude do systému budovy zabudovaný obnoviteľný zdroj energie.**

11/2022

Ing. Peter Lobotka, PhD.

Prílohy:

Schématický pôdorys a rez objektu

Detail A – Detail pri kúte obvodového plášťa – skutkový stav

Detail A – Detail pri kúte obvodového plášťa – po návrhu opatrení

Detail B – Detail pri podlahe 1.NP obvodového plášťa – skutkový stav

Detail B – Detail pri podlahe 1.NP obvodového plášťa – po návrhu opatrení

Skutkový stav:

Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Tabuľka 4 - nie je súčasťou posúdenia

Tabuľka 5 Potreba energie na osvetlenie

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

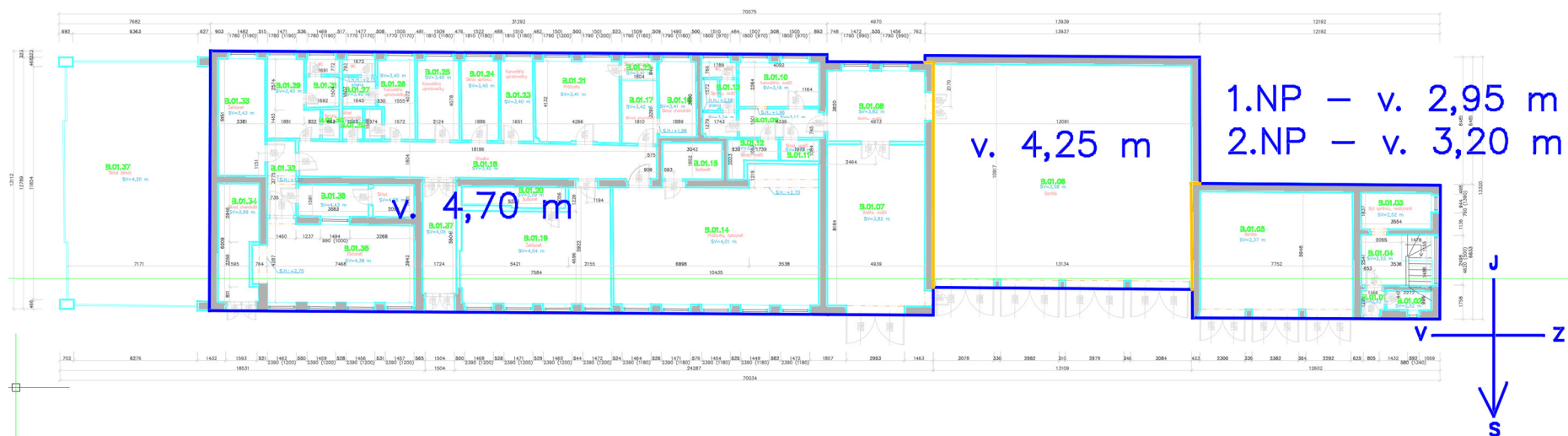
Návrh opatrení teplovýmenného obalu:

Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

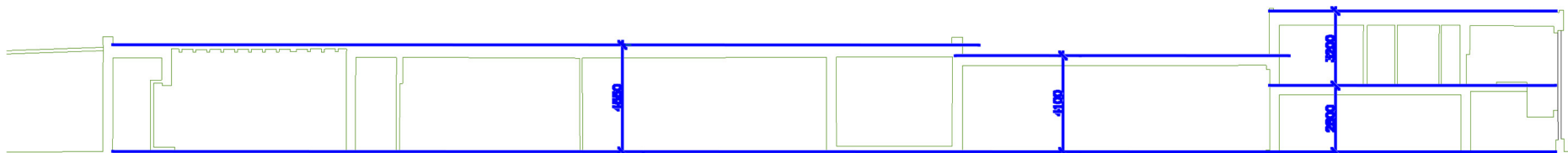
Návrh opatrení teplovýmenného obalu a technologických častí budovy (uk + tuv + osv):

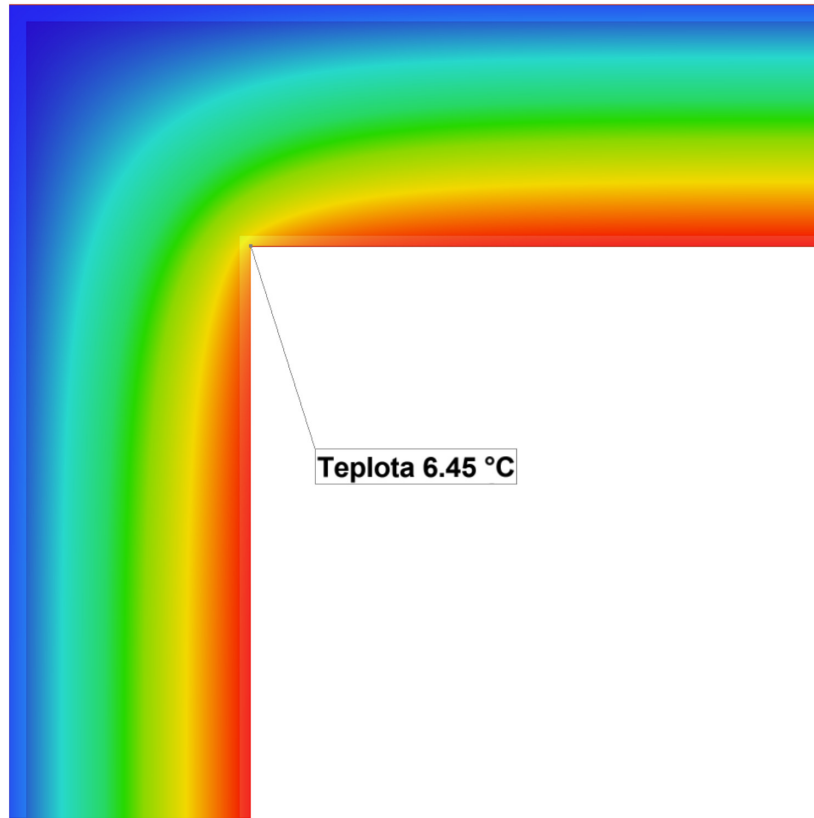
Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

Schématický pôdorys objektu



Schématický pozdĺžny rez objektu



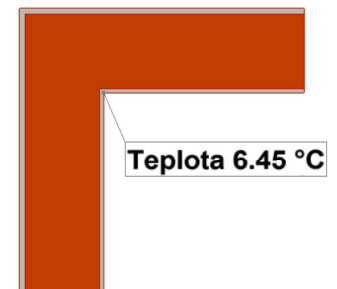
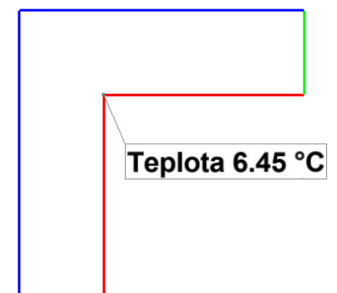


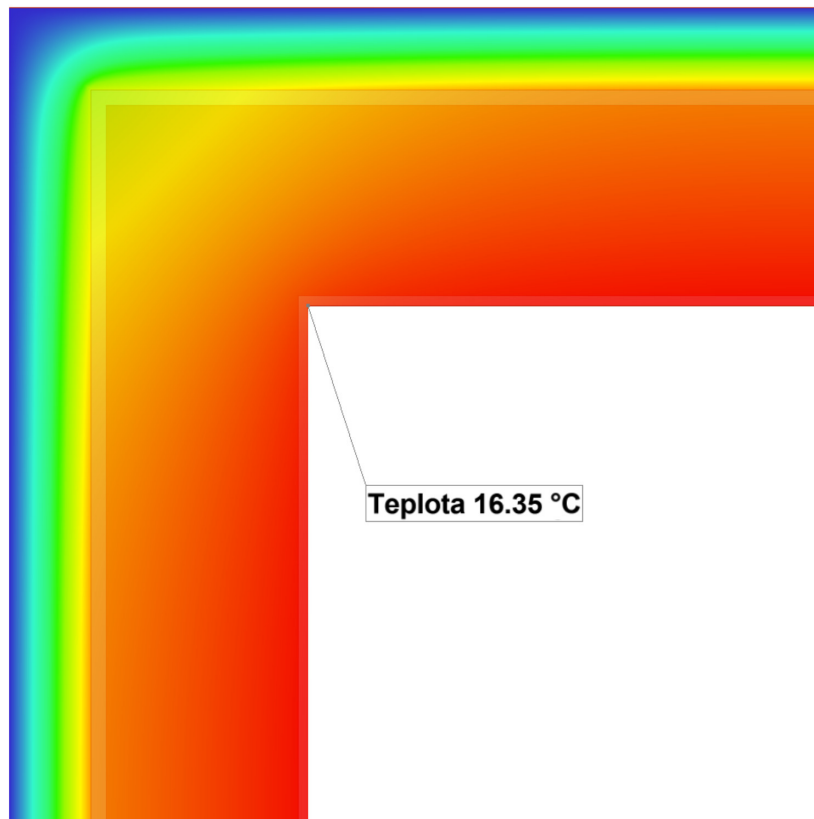
Boundary conditions

| Name | Col. | Air T [°C] | R type | R [m²K/W] |
|--------------|------|------------|----------|-----------|
| Interior +20 | | 20.00 | Constant | 0.2500 |
| Exterior -11 | | -11.00 | Constant | 0.0400 |
| Adiabatic | | - | Constant | - |

Materials

| Name | λ [W/mK] | ϵ | Color |
|--------------|------------------|------------|-------|
| Murivo_CDM_2 | 0.7100 | 0.900 | |
| Omietka_VC | 0.9900 | 0.900 | |



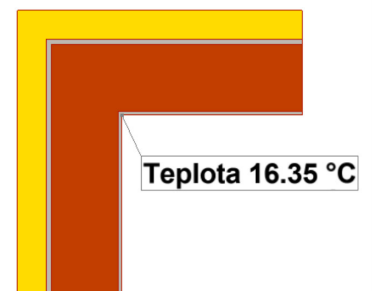
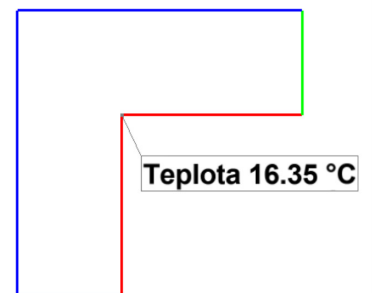


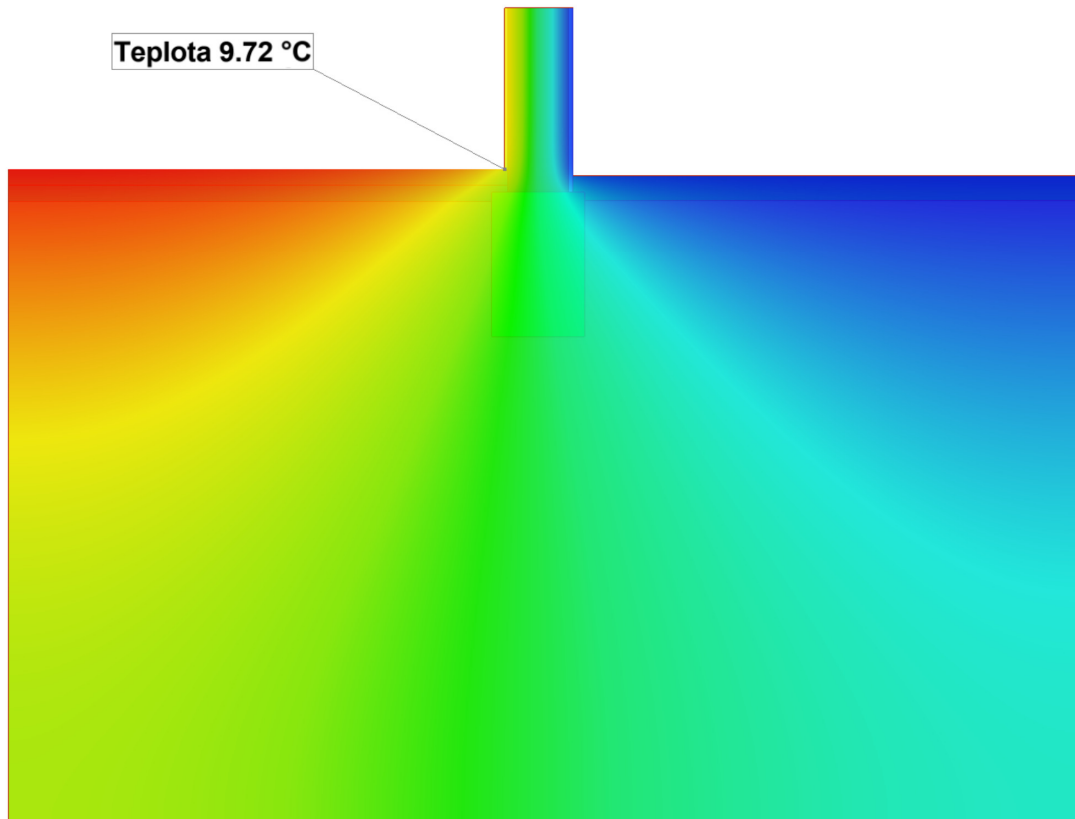
Boundary conditions

| Name | Col. | Air T [°C] | R type | R [m²K/W] |
|--------------|-------|------------|----------|-----------|
| Interior +20 | Red | 20.00 | Constant | 0.2500 |
| Exterior -11 | Blue | -11.00 | Constant | 0.0400 |
| Adiabatic | Green | - | Constant | - |

Materials

| Name | λ [W/mK] | ϵ | Color |
|--------------|------------------|------------|--------|
| Izolant_MV_1 | 0.0410 | 0.900 | Yellow |
| Murivo_CDM_2 | 0.7100 | 0.900 | Brown |
| Omietka_VC | 0.9900 | 0.900 | Grey |



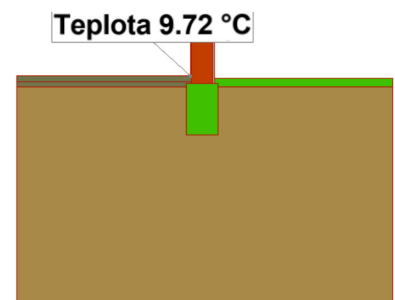
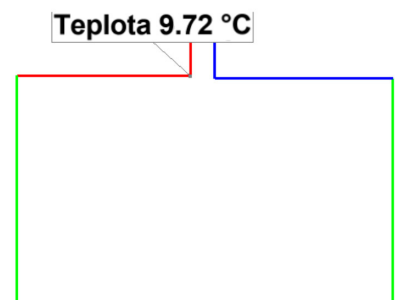


Boundary conditions

| Name | Col. | Air T [°C] | R type | R [m²K/W] |
|--------------|-------|------------|----------|-----------|
| Interier +20 | Red | 20.00 | Constant | 0.2500 |
| Exterier -11 | Blue | -11.00 | Constant | 0.0400 |
| Adiabatic | Green | - | Constant | - |

Materials

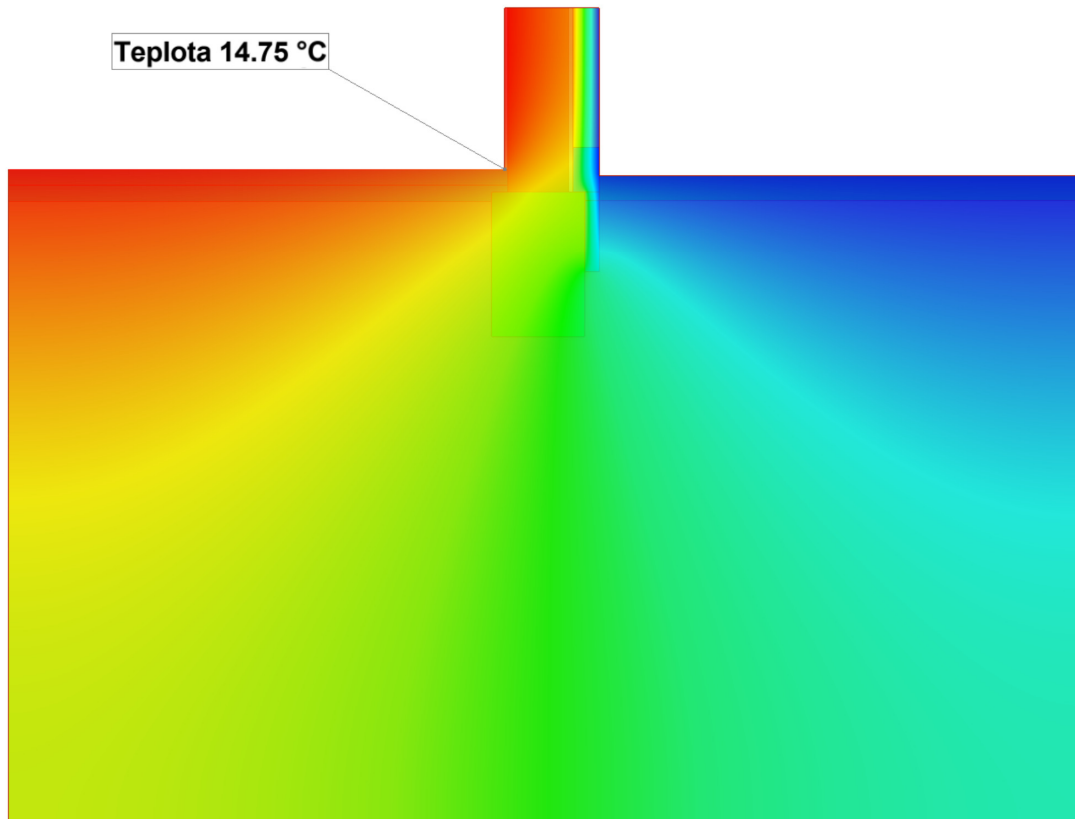
| Name | λ [W/mK] | ϵ | Color |
|--------------|------------------|------------|------------|
| Beton_Poter | 1.4300 | 0.900 | Grey |
| Beton_ZB | 1.5800 | 0.900 | Green |
| Murivo_CDm_2 | 0.7100 | 0.900 | Orange |
| Omietka_VC | 0.9900 | 0.900 | Light Grey |
| Zemina | 2.0000 | 0.900 | Brown |



| | |
|-----------|------------------------------------|
| File: | SO02_sokel_MOLD |
| Software: | Mold Simulator - 6.0.6 b1392 64bit |

Date: 13/11/2022



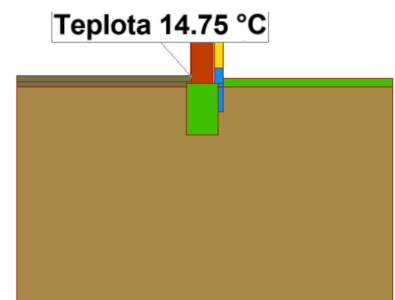
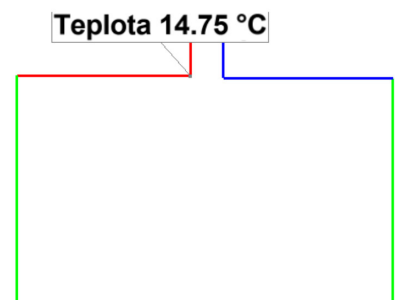


Boundary conditions

| Name | Col. | Air T [°C] | R type | R [m²K/W] |
|--------------|-------|------------|----------|-----------|
| Interier +20 | Red | 20.00 | Constant | 0.2500 |
| Exterier -11 | Blue | -11.00 | Constant | 0.0400 |
| Adiabatic | Green | - | Constant | - |

Materials

| Name | λ [W/mK] | ϵ | Color |
|--------------|------------------|------------|------------|
| Beton_Poter | 1.4300 | 0.900 | Grey |
| Beton_ZB | 1.5800 | 0.900 | Green |
| Izolant_MV_1 | 0.0410 | 0.900 | Yellow |
| Izolant_XPS | 0.0360 | 0.900 | Blue |
| Murivo_CDm_2 | 0.7100 | 0.900 | Brown |
| Omietka_VC | 0.9900 | 0.900 | Light Grey |
| Zemina | 2.0000 | 0.900 | Dark Brown |



| | |
|-----------|------------------------------------|
| File: | SO02_sokel_MOLD |
| Software: | Mold Simulator - 6.0.6 b1392 64bit |

Date: 13/11/2022



Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

1. Názov objektu: SO 03 Garáž + práčovňa - SKUTKOVÝ STAV
Ulica, číslo: Parc. č.: 15301/6
Obec: Bratislava **Katastr. územie:** Nivy
Kategória bud.: 3 – administratívna budc **Vypracoval:** Ing. Peter Lobotka, PhD.
Účel sprac. EC: 2 – významná obnova **Dátum:** 10/2022

2. Vstupné údaje o budove

Obostavaný objem $V_b = 3439,53 \text{ m}^3$
Celková podlahová plocha $A_b = 805,61 \text{ m}^2$
Celková teplovýmenná plocha $\Sigma A_i = 2216,57 \text{ m}^2$
Priemerná konštrukčná výška $h_{pr} = 4,27 \text{ m}$
Faktor tvaru budovy $\Sigma A_i / V_b = 0,644 \text{ 1/m}$
Priemerná intenzita výmeny vzduchu $n = 0,580 \text{ l/h}$

Rekuperáčna jednotka v budove: s účinnosťou:

3. Vnútorňa teplota budovy a vykurovacía sezóna

Požadovaná / upravená vnútorná teplota $\Theta_i = 18,50 \text{ }^\circ\text{C}$
Počet dennostupňov normalizov. vykurovacej sezóny $D = 3\,104 \text{ K.deň}$
Počet dní normalizovanej vykurovacej sezóny $d = 212 \text{ dní}$

4. Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd, N1}^* \\ 346,03 > 37,28 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

- budova NEVYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd, N2}^* \\ 81,05 > 13,32 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

- budova NEVYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

5. Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla

$$U_{e,m} \leq U_{e,m,N}^* \\ 1,46 > 0,31 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

- budova NEVYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

Poznámka k hodnoteniam:

* Požiadavka podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 bola uvažovaná ako hodnota:

Odporúčaná

6. Potreba tepla na vykurovanie (mesačná metóda)

$$Q_{H,nd1} = 309,53 \text{ kWh}/\text{m}^2$$

7. Posúdenia potreby energií a globálneho ukazovateľa

| | | | |
|--|-------------------------------------|----------|----------|
| Potreba energie na vykurovanie: | 362,16 kWh/(m ² .a) | → | G |
| Potreba energie na prípravu teplej vody: | 6,53 kWh/(m ² .a) | → | B |
| Potreba energie na chladenie a vetranie: | kWh/(m ² .a) | → | |
| Potreba energie na osvetlenie: | 30,19 kWh/(m ² .a) | → | B |
| Celková potreba energie: | 398,89 kWh/(m ² .a) | → | G |
| Globálny ukazovateľ - primárna energia: | 167,79 kWh/(m².a) | → | B |

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

| Č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|-----------------------------------|---|--|--------------------------------|
| 1 | Názov budovy: | SO 03 Garáž + práčovňa - SKUTKOVÝ STAV | | | | |
| 2 | Ulica, číslo: | | | | | |
| 3 | Obec: | Bratislava | | | | |
| 4 | Parc. č.: | 15301/6 | | | | |
| 5 | Katastrálne územie: | Nivy | | | | |
| 6 | Účel spracovania energetického certifikátu: | 2 – významná obnova | | | | |
| Výpočet potreby tepla na vykurovanie | | | | | | |
| VSTUPNÉ ÚDAJE | | | | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy (jeden účel užívania): | 3 – administratívna budova | | | |
| 8 | | Zmiešaný účel užívania – kategória 1: | | | | |
| 9 | | Zmiešaný účel užívania – kategória 2: | | | | |
| 10 | | Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1 | | % | | |
| 11 | | Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2 | | % | | |
| 12 | | Rok kolaudácie | | | | |
| 13 | | Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany | | | | |
| 14 | | Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy) | | | | |
| 15 | | Šírka budovy | 13,2 | m | | |
| 16 | | Dĺžka budovy | 62,4 | m | | |
| 17 | | Výška budovy | 6 | m | | |
| 18 | | Počet podlaží | 2 | | | |
| 19 | | Obostavaný objem | 3439,53 | m ³ | | |
| 20 | | Celková podlahová plocha | 805,61 | m ² | | |
| 21 | | Celková teplovýmenná plocha | 2216,57 | m ² | | |
| 22 | | Priemerná konštrukčná výška | 4,27 | m | | |
| 23 | | Faktor tvaru | 0,644 | 1/m | | |
| 24 | | Výpočet | Výpočtová metóda | áno | | |
| 25 | | | Počet dennostupňov | 3 104 | K.deň | |
| Tepelné straty | | | | | | |
| | | | Popis/názov obvodovej konštrukcie | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m ² .K)) | Teplovýmenná plocha A _i (m ²) | Teplotný redukčný faktor b (-) |
| | | | Obvodový plášť : | | | |
| 26 | | 1 | Murivo hr. 430 mm | 1,36 | 585,41 | 1,00 |
| 27 | 2 | | | | | |
| 28 | 3 | | | | | |
| 29 | 4 | | | | | |
| 30 | 5 | | | | | |
| | | Strecha : | | | | |
| 31 | 1 | Plochá strecha | 1,65 | 719,80 | 1,00 | |
| 32 | 2 | | | | | |
| 33 | 3 | | | | | |
| 34 | 4 | | | | | |
| 35 | 5 | | | | | |
| | | Podlaha : | | | | |
| 36 | 1 | Podlaha na terene | 0,45 | 719,80 | 1,00 | |
| 37 | 2 | | | | | |
| 38 | 3 | | | | | |
| 39 | 4 | | | | | |
| 40 | 5 | | | | | |
| | | Otvorové konštrukcie : | | | | |
| 41 | 1 | Okná a dvere drevené s jednoduchým zasklením | 2,70 | 128,26 | 1,00 | |
| 42 | 2 | Dvere plechové | 5,65 | 63,30 | 1,00 | |
| 43 | 3 | | | | | |
| 44 | 4 | | | | | |
| 45 | 5 | | | | | |
| 46 | Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _{e,m} | | | 1,46 | W/(m ² .K) | |
| 47 | Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykुर.suteréne LS | | | | W/K | |
| 48 | Vplyv tepelných mostov ΔU | | | 0,1 | W/(m ² .K) | |
| 49 | Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM | | | 221,66 | W/K | |
| | | Popis otvorovej konštrukcie | | Celková dĺžka | Súčiniteľ prievzdúšnosti otvorových výplní | |

| | | | | | | | | |
|----|---|---|--------------------------------------|--|---|--|--|---|
| | | | | | škar otvorových konštrukcií l (m) | i .104 (m ² /(s.Pa0,67)) | | |
| 50 | Tepelné straty | 1 | Okná a dvere s jednoduchým zasklením | | 288,2 | 0,0002 | | |
| 51 | | 2 | Dvere plechové | | 88,8 | 0,00025 | | |
| 52 | | 3 | | | | | | |
| 53 | | Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu) | | | | | Pa ^{0,67} | |
| 54 | | Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n | | 0,58 | 1/h | | | |
| 55 | | Nameraná vzduchotesnosť n50 | | | 1/h | | | |
| 56 | | Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n | | 0,58 | 1/h | | | |
| 57 | | Rekuperačná jednotka | | | | | | |
| 58 | | Účinnosť rekuperačnej jednotky | | | | | | |
| 59 | | Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku | | | m ³ | | | |
| 60 | Tepelné zisky | Tep. výkon vnútorného zdroja qi | | 6 | W/m ² | | | |
| 61 | | Vnútorné tepelné zisky Qi | | 24 376,15 | kWh/a | | | |
| | | | Orientácia | Intenzita slniečného žiarenia Isj (kWh/m ²) | Priepustnosť slniečného žiarenia g (-) | Tieniaci faktor (-) | Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²) | Účinná kolekčná plocha plné časti A (m ²) (chladenie) |
| 62 | | 1 | Sever | 100 | 0,67 | 0,5 | 48,24 | |
| 63 | | 2 | Juh | 320 | 0,67 | 0,5 | 58,05 | |
| 64 | | 3 | Východ | 200 | | | | |
| 65 | | 4 | Západ | 200 | 0,67 | 0,5 | 12,57 | |
| 66 | | 5 | SZ / SV | 130 | | | | |
| 67 | | 6 | JZ / JV | 260 | | | | |
| 68 | | 7 | Strecha | 340 | | | | |
| 69 | 8 | | | | | | | |
| 70 | | Solárne tepelné zisky | | 7 811,24 | kWh/a | | | |
| | Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie | Sezónna metóda | | nie | | | | |
| 71 | | Merná tepelná strata prechodom Ht | | - | W/K | | | |
| 72 | | Merná tepelná strata Hv | | - | W/K | | | |
| 73 | | Faktor využitia tepelných ziskov | | - | | | | |
| 74 | | Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda | | - | kWh/(m².a) | | | |
| | | Mesačná metóda | | áno | | | | |
| 75 | | Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania | | 3,86 | °C | | | |
| 76 | | Trvanie obdobia vykurovania | | 212 | dni | | | |
| 77 | | Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania | | 20 | °C | | | |
| 78 | | Prerušované vykurovanie (áno/nie) | | áno | | | | |
| 79 | | Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni | | | h | | | |
| 80 | | Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu | | | h | | | |
| 81 | | Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor) | | | | | | |
| 82 | Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje) | | | | | | | |
| 83 | Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje) | | 18,4 | °C | | | | |
| 84 | Typ konštrukcie | | Stredná | | | | | |
| 85 | C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²) | | 165 000 | J/(K.m ²) | | | | |
| 86 | Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda | | 0,97 | | | | | |
| 87 | Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda | | 309,53 | kWh/(m².a) | | | | |
| | Chladenie | Chladenie | | | | | | |
| 88 | | Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia | | - | °C | | | |
| 89 | | Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia | | - | °C | | | |
| 90 | | Trvanie obdobia chladenia | | - | dni | | | |
| 91 | | Účinná solárna kolekčná plocha plných častí v m ² | | - | m ² | | | |
| 92 | | Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda | | - | | | | |
| 93 | Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda | | - | kWh/(m².a) | | | | |
| | VÝSLEDKY | | | | | | | |
| 94 | | Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje) | | 3 765,51 | W/K | | | |
| 95 | | Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda | | 346,03 | kWh/(m².a) | | | |
| 96 | | Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda | | 309,53 | kWh/(m².a) | | | |
| 97 | | Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda | | - | kWh/(m².a) | | | |

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

| Č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | |
|--|---|---|--------------------------------|
| 1 | Názov budovy: | SO 03 Garáž + práčovňa - SKUTKOVÝ STAV | |
| 2 | Ulica, číslo: | | |
| 3 | Obec: | Bratislava | |
| 4 | Parc. č.: | 15301/6 | |
| 5 | Katastrálne územie: | Nivy | |
| 6 | Účel spracovania energetického certifikátu: | Významná obnova | |
| Výpočet potreby energie na vykurovanie | | | |
| VSTUPNÉ ÚDAJE | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy | Administratívne budovy |
| | | Celková podlahová plocha | 805,61 m ² |
| | | Vykurovací systém | Neprerušovaný |
| | | Distribučný systém | Teplovodný |
| | | Druh tepelnej ochrany rozvodov | Mirelon |
| | | Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov | 10,00 mm |
| | | Teplotný spád | 80/60 °C |
| | | Druh a typ rekuperácie | |
| | | Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie) | áno |
| | | Teplotná regulácia v budove (áno/nie) | áno |
| 17 | Zdroj tepla | Typ zdroja | CZT |
| | | Energetický nosič | Zemný plyn |
| | | Umiestnenie zdroja | Mimo budovy |
| | | Účinnosť výroby tepla | 86,00 % |
| 21 | Potreba tepla a energie | Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1) | 309,53 kWh/(m ² .a) |
| | | Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie | Normalizované |
| | | Podrobná metóda: | |
| | | Dĺžka potrubia v zóne 1 | m |
| | | Dĺžka potrubia v zóne 2 | m |
| | | Dĺžka potrubia v zóne 3 | m |
| | | Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia | 0,04 W/(m.K) |
| | | Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia | 10,00 mm |
| | | Teplota okolitého prostredia | 20,00 °C |
| | | Stredná teplota vykurovacej látky | 70,00 °C |
| | | Počet prevádzkových hodín za rok | 5088 h |
| | | Zjednodušená metóda: | |
| | | Dĺžka zóny | 1 m |
| | | Šírka zóny | 805,61 m |
| | | Výška zóny | 4,27 m |
| | | Počet podlaží v zóne | 2 |
| | | Merná tepelná strata | 3765,51 W/m |
| | | Teplota okolitého prostredia | 20,00 °C |
| | | Stredná teplota vykurovacej látky | 70,00 °C |
| | | Počet prevádzkových hodín | 5088 h |
| | | Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru | 357,19 kWh/(m ² .a) |
| | | Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie | 4,04 kWh/(m ² .a) |
| | | Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov) | 357,19 kWh/(m ² .a) |
| | | Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo) | kWh/(m ² .a) |
| | | Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov | kWh/(m ² .a) |
| | | Príkion čerpadiel | W |
| | | Čas prevádzky počas roka | h |
| | | Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá) | kWh/(m ² .a) |
| | | Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla) | kWh/(m ² .a) |
| | | Výpočtový prietok vzduchu | m ³ /s |
| | | Účinnosť | % |
| | | Získaná tepelná energia zo zariadenia | kWh/(m ² .a) |
| | | Spôsob uloženia potrubia | |
| | | Dĺžka potrubia | m |
| Technické údaje o tepelnej izolácii | | | |
| Čas prevádzkovania siete | h | | |

| | | | |
|-----------------|---|--------|------------------------------|
| 55 | Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy | | kWh/(m ² .a) |
| 56 | Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy | | kWh/(m ² .a) |
| 57 | Strata pri výrobe (účinnosť zdroja) | | kWh/(m ² .a) |
| 58 | Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja | 0,00 | kWh/(m ² .a) |
| VÝSLEDKY | | | |
| 59 | Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla | 309,53 | kWh/(m².a) |
| 60 | Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla | 362,16 | kWh/(m².a) |
| 61 | Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja) | | kWh/(m².a) |
| 62 | Vlastná elektrická energia | 0,94 | kWh/(m².a) |
| 63 | Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove | 90,79 | % |

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

| Č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | | | |
|--|--|--|------------------------|--------------------------------|--|
| 1 | Názov budovy: | SO 03 Garáž + práčovňa - SKUTKOVÝ STAV | | | |
| 2 | Ulica, číslo: | | | | |
| 3 | Obec: | Bratislava | | | |
| 4 | Parc. č.: | 15301/6 | | | |
| 5 | Katastrálne územie: | Nivy | | | |
| 6 | Účel spracovania energetického certifikátu: | Významná obnova | | | |
| Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV) | | | | | |
| VSTUPNÉ ÚDAJE | | | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy | Administratívne budovy | | |
| | | Spôsob hodnotenia | Normalizované | | |
| | | Systém prípravy TV | Externý zásobník | | |
| | | Celková podlahová plocha | 805,61 | m ² | |
| | | Distribučný systém | Teplovodný | | |
| | | Druh tepelnej ochrany rozvodov | Mirelon | | |
| | | Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov | 10,00 | mm | |
| 14 | | Meranie a regulácia | Automatická | | |
| 15 | Zdroj tepla | Typ zdroja | CZT | | |
| | | Energetický nosič | Zemný plyn | | |
| | | Umiestnenie zdroja | Mimo budovy | | |
| | | Účinnosť výroby tepla | 86,00 | % | |
| 19 | Potreba tepelnej energie a energie | Potrebný objem TV | 0,25 | m ³ /deň | |
| | | Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy | 0,00031638 | m ³ /m ² | |
| | | Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV | 6,00 | kWh/(m ² .a) | |
| | | Súčiniteľ tepelnej vodivosti | 0,04 | W/(m.K) | |
| | | Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia | 10,00 | mm | |
| | | Dĺžka potrubí | 36,00 | m | |
| | | Merná tepelná strata | | W/K | |
| | | Teplota vody v potrubí | 60,00 | °C | |
| | | Teplota okolitého prostredia | 20 | °C | |
| | | Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia) | 0,52 | kWh/(m ² .a) | |
| | | Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník) | 0,00 | kWh/(m ² .a) | |
| | | Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV | | kWh/(m ² .a) | |
| | | Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody | 6,00 | kWh/(m ² .a) | |
| | | Dĺžka vykurovacieho obdobia | 212 | dni | |
| | | Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie | | kWh/(m ² .a) | |
| | | Typ čerpadla | | | |
| | | Príkon čerpadla (spolu) | 5,76 | kW | |
| | | Počet prevádzkových hodín v roku | 5088 | h | |
| | | Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove) | 0,01 | kWh/(m ² .a) | |
| | | Obnoviteľný zdroj | | | |
| | | Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia | | kWh/a | |
| | | Plocha slnečných kolektorov | | m ² | |
| | | Účinnosť slnečných kolektorov | | % | |
| | | Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja | 0,00 | kWh/(m ² .a) | |
| | | Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja | 0,00 | kWh/(m ² .a) | |
| | | Popis a spôsob uloženia potrubia | | | |
| | | Dĺžka potrubia | | m | |
| | | Hrúbka tepelnej izolácie | | mm | |
| | | Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy | | kWh/(m ² .a) | |
| | | Strata pri výrobe (účinnosť výroby) | | kWh/(m ² .a) | |
| | | | | | |
| | | VÝSLEDKY | | | |
| 49 | | Potreba energie na prípravu TV budovy | 6,00 | kWh/(m².a) | |
| 50 | | Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV | 6,53 | kWh/(m².a) | |
| 51 | | Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja | 6,53 | kWh/(m².a) | |
| 52 | | Vlastná elektrická energia (čerpadlá) | 0,01 | kWh/(m².a) | |
| 53 | | Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove | 1,64 | % | |

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

| Č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | | | |
|---------------------------------------|---|--|---|-------------------------|----------------|
| 1 | Názov budovy: | SO 03 Garáž + práčovňa - SKUTKOVÝ STAV | | | |
| 2 | Ulica, číslo: | | | | |
| 3 | Obec: | Bratislava | | | |
| 4 | Parc. č.: | 15301/6 | | | |
| 5 | Katastrálne územie: | Nivy | | | |
| 6 | Účel spracovania energetického certifikátu: | Významná obnova | | | |
| Výpočet potreby energie na osvetlenie | | | | | |
| VSTUPNÉ ÚDAJE | | | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy | Administratívne budovy | | |
| 8 | | Celkový počet miestností v budove | - | | |
| 9 | | Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti | - | | |
| 10 | | Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením | - | | |
| 11 | | Celková podlahová plocha | 805,61 | m ² | |
| 12 | | Lokalita - zemepisná šírka | ° | | |
| 13 | | Lokalita - zemepisná dĺžka | ° | | |
| 14 | | Prevádzkový čas od: | h | | |
| 15 | | Prevádzkový čas do: | h | | |
| 16 | | Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we}) | 0,78 | - | |
| 17 | | Svietidlá | Celkový počet inštalovaný svietidiel | ks | |
| 18 | | | Celkový inštalovaný príkon svietidiel | kW | |
| 19 | | | Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel (P_{em}) | kW | |
| 20 | | | Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických | kW | |
| 21 | | Denné svetlo | Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde | m ² | |
| 22 | | | Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky | 0 | m ² |
| 23 | Celková plocha s denným svetlom | | m ² | | |
| 24 | Riadenie osvetlenia | Prevažujúci spôsob riadenia osvetlenia v budove - kód ¹⁾ | R1 | - | |
| 25 | | Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D) | 0,78 | - | |
| 26 | | Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O) | 0,58 | - | |
| 27 | | Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C) | 1 | - | |
| VÝSLEDKY | | | | | |
| 28 | | Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (WL) | kWh/m ² | | |
| 29 | | Pasívna ročná potreba energie (WP) | kWh/m ² | | |
| 30 | | Potreba energie na osvetlenie (LENI) | 30,19 | kWh/(m ² .a) | |
| 31 | | Merná ročná potreba energie na osvetlenie (\square_e) | kWh/(m ² .lx.a) | | |
| 32 | | Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove | 7,57 | % | |

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

| Č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | |
|------|---|--|
| 1 | Názov budovy: | SO 03 Garáž + práčovňa - SKUTKOVÝ STAV |
| 2 | Ulica, číslo: | |
| 3 | Obec: | Bratislava |
| 4 | Parc. č.: | 15301/6 |
| 5 | Katastrálne územie: | Nivy |
| 6 | Účel spracovania energetického certifikátu: | Významná obnova |

Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav

| | Veličina | Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a) | Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)* | Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a) | Potenciál úspor v % |
|----|---|---|---|--|---------------------|
| 7 | Potreba tepla na vykurovanie | 309,53 | 83,60 | 225,93 | 72,99% |
| | Potreba energie: | | | | |
| 8 | na vykurovanie | 362,16 | 100,94 | 261,22 | 72,13% |
| 9 | na prípravu teplej vody | 6,53 | 6,53 | 0,00 | 0,00% |
| 10 | na chladenie/vetranie | 0,00 | | | |
| 11 | na osvetlenie | 30,19 | 30,19 | 0,00 | 0,00% |
| 12 | Celková potreba energie kWh/(m².a): | 398,89 | 137,66 | 261,22 | 65,49% |
| 13 | Primárna energia kWh/(m².a): | 167,79 | 96,29 | 71,50 | 42,61% |

| | | | | | |
|----|--|------|--|--|--|
| 14 | Odpočítateľná tepelná a elektrická energia: | | | | |
| 15 | solárna tepelná | 0,00 | | | |
| 16 | solárna fotovoltaická | 0,00 | | | |
| 17 | kogenerácia | | | | |
| 18 | Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja | 0,00 | | | |

* Návrh opatrení teplovýmenného obalu

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

| Č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | |
|------|---|--|
| 1 | Názov budovy: | SO 03 Garáž + práčovňa - SKUTKOVÝ STAV |
| 2 | Ulica, číslo: | |
| 3 | Obec: | Bratislava |
| 4 | Parc. č.: | 15301/6 |
| 5 | Katastrálne územie: | Nivy |
| 6 | Účel spracovania energetického certifikátu: | Významná obnova |

Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav

| | Veličina | Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a) | Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)** | Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a) | Potenciál úspor v % |
|----|---|---|--|--|---------------------|
| 7 | Potreba tepla na vykurovanie | 309,53 | 83,60 | 225,93 | 72,99% |
| | Potreba energie: | | | | |
| 8 | na vykurovanie | 362,16 | 98,08 | 264,09 | 72,92% |
| 9 | na prípravu teplej vody | 6,53 | 6,53 | 0,00 | 0,00% |
| 10 | na chladenie/vetranie | 0,00 | | | |
| 11 | na osvetlenie | 30,19 | 14,87 | 15,32 | 50,75% |
| 12 | Celková potreba energie kWh/(m².a): | 398,89 | 119,48 | 279,41 | 70,05% |
| 13 | Primárna energia kWh/(m².a): | 167,79 | 61,70 | 106,09 | 63,23% |

| | | | | | |
|----|--|------|--|--|--|
| 14 | Odpočítateľná tepelná a elektrická energia: | | | | |
| 15 | solárna tepelná | 0,00 | | | |
| 16 | solárna fotovoltaická | 0,00 | | | |
| 17 | kogenerácia | | | | |
| 18 | Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja | 0,00 | | | |

** Návrh opatrení teplovýmenného obalu a technologických častí budovy (uk + tuv + osv)

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

| Potreba energie | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|------------|---|---|-----------------------|---|------------|---|--------|
| Názov budovy: | SO 03 Garáž + práčovňa - SKUTKOVÝ STAV | | | | | | | | | | |
| Ulica, číslo: | | | | | | | | | | | |
| Obec: | Bratislava | | | | | | | | | | |
| Parc. č.: | 15301/6 | | | | | | | | | | |
| Katastrálne územie: | Nivy | | | | | | | | | | |
| Účel spracovania energetického certifikátu: | Významná obnova | | | | | | | | | | |
| Miesto spotreby | Vyukurovanie | | | Teplá voda | | | Chladienie a vetranie | | Osvetlenie | | Spolu |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| Zdroj/energetický nosič | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| Potreba tepla/energie v kWh/(m2.a) | 310 | | | 6 | | | 0,00 | | 30,19 | | 346 |
| Straty vykurovacieho systému v budove: | | | | | | | | | | | |
| Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii | 47,66 | | | | | | | | | | 48 |
| Straty pri rozvoде tepla | 4,04 | | | 0,52 | | | | | | | 5 |
| Straty pri akumulácii tepla | | | | 0,00 | | | | | | | 0 |
| | | | | | | | | | | | |
| Spätne získané teplo v kWh/(m2.a) | | | | | | | | | | | |
| Vlastná energia v budove: | | | | | | | | | | | |
| Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku | 0,94 | | | 0,01 | | | | | | | 0,95 |
| Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m2.a) | 362,16 | | | 6,00 | | | 0,00 | | 30,19 | | 398,35 |
| Straty mimo hranice budovy: | | | | | | | | | | | |
| Straty pri výrobe tepla (transformácia) | | | | | | | | | | | |
| Straty pri distribúcii | | | | | | | | | | | |
| Vlastná elektrická energia: | | | | | | | | | | | |
| Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m2.a) | 362,16 | | | 6,53 | | | 0,00 | | 30,19 | | 398,89 |
| Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná) | 0,00 | | | 0,00 | | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 |
| Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m2.a): | 362,16 | | | 6,53 | | | 0,00 | | 30,19 | | 398,89 |

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO2

| Č.r. | Energetický nosič / miesto spotreby | | Potreba energie | Vykurovací olej | CZT BAT - Zemný plyn | Uhlie - čierne uhlie | Uhlie - Koks | Dialkové vykurovanie Zemný plyn | Dialkové vykurovanie Čierne uhlie | Dialkové chladenie | Drevo - kusove | Drevo - peletky | Teplina energia z elektriny vyrobenej v budove | Elektrická energia | Jadrová energia | Solárna tepelná energia | Solárna energia fotovoltaická energia | Elektrická energia z kogenerácie | Teplo z kogenerácie | Vážená energia a CO2 | |
|------|-------------------------------------|---|-----------------|-----------------|----------------------|----------------------|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------|-----------------|--|--------------------|-----------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------|-------|
| 1 | Potreba energie v budove | Vykurovanie | 362,16 | | 361,23 | | | | | | 0,00 | | | 0,94 | | | | | | | |
| 2 | | Príprava teplej vody | 6,53 | | 6,52 | | | | | | 0,00 | | | 0,01 | | | | | | | |
| 3 | | Chladenie a vetranie | 0,00 | | | | | | | | | | | 0,00 | | | | | | | |
| 4 | | Osvetlenie | 30,19 | | | | | | | | | | | 30,19 | | | | | | | |
| 5 | | Celková potreba energie v budove | 398,89 | 0,00 | 367,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| 6 | OZE | Na mieste | 0 | | | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | | | |
| 7 | Mimo budovy | Straty pri výrobe | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | Straty pri distribúcii mimo budovy | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | Straty pri odovzdávaní mimo budovy | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Dodaná energia kWh/(m2.a) | | 398,89 | | 367,75 | | | | | | 0,00 | | | 31,14 | | | | | | | |
| 11 | Primárna energia, CO2 | Typ energetického nosiča | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | Váhové faktory pre primárnu energiu | | 1,100 | 0,270 | 1,100 | 1,100 | 1,300 | 1,300 | 2,200 | 0,100 | 0,200 | | 2,200 | 0,700 | | | | | | |
| 13 | | Primárna energia kWh/(m2.a) | | 0,00 | 99,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 68,50 | 0,00 | | | | | | 167,8 |
| 14 | | Váhové faktory pre emisie CO2 | | 0,290 | 0,220 | 0,360 | 0,360 | 0,220 | 0,360 | 0,167 | 0,020 | 0,020 | | 0,167 | 0,016 | | | | | | |
| 15 | | Emisie CO2 v kg/(m2.a) | | 0,00 | 80,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,20 | 0,00 | | | | | | 86,1 |

Návrh opatrení teplovýmenného obalu

Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

| | | | |
|--------------------------|---|-------------------------|--------------------------|
| 1. Názov objektu: | SO 03 Garáž + práčovňa - NÁVRH OPATRENÍ | | |
| Ulica, číslo: | Parc. č.: 15301/6 | | |
| Obec: | Bratislava | Katastr. územie: | Nivy |
| Kategória bud.: | 3 – administratívna budova | Vypracoval: | Ing. Peter Lobotka, PhD. |
| Účel sprac. EC: | 2 – významná obnova | Dátum: | 10/2022 |

2. Vstupné údaje o budove

| | | |
|------------------------------------|----------------------|------------------------|
| Obstavaný objem | $V_b =$ | 3439,53 m ³ |
| Celková podlahová plocha | $A_b =$ | 805,61 m ² |
| Celková teplovýmenná plocha | $\Sigma A_i =$ | 2216,57 m ² |
| Priemerná konštrukčná výška | $h_{pr} =$ | 4,27 m |
| Faktor tvaru budovy | $\Sigma A_i / V_b =$ | 0,644 1/m |
| Priemerná intenzita výmeny vzduchu | $n =$ | 0,500 1/h |
| Rekuperčná jednotka v budove: | s účinnosťou: | |

3. Vnútna teplota budovy a vykurovacia sezóna

| | | | |
|---|--------------|-------|-------|
| Požadovaná / upravená vnútorná teplota | $\Theta_i =$ | 18,50 | °C |
| Počet dennostupňov normalizov. vykurovacej sezóny | $D =$ | 3 104 | K.deň |
| Počet dní normalizovanej vykurovacej sezóny | $d =$ | 212 | dní |

4. Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd, N1}^* \\ 96,35 < 99,48 \quad \text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd, N2}^* \\ 22,57 < 35,65 \quad \text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

5. Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla

$$U_{e,m} \leq U_{e,m,N}^* \\ 0,38 < 0,56 \quad \text{W}/\text{m}^2\text{K}$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

Poznámka k hodnoteniam:

* Požiadavka podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 bola uvažovaná ako hodnota:

Maximálna

6. Potreba tepla na vykurovanie (mesačná metóda)

$$Q_{H,nd1} = 83,60 \quad \text{kWh}/\text{m}^2$$

7. Posúdenia potreby energií a globálneho ukazovateľa

| | | | | |
|--|--------------|------------------------------|----------|----------|
| Potreba energie na vykurovanie: | 100,94 | kWh/(m ² .a) | → | D |
| Potreba energie na prípravu teplej vody: | 6,53 | kWh/(m ² .a) | → | B |
| Potreba energie na chladenie a vetranie: | | kWh/(m ² .a) | → | |
| Potreba energie na osvetlenie: | 30,19 | kWh/(m ² .a) | → | B |
| Celková potreba energie: | 137,66 | kWh/(m ² .a) | → | C |
| Globálny ukazovateľ - primárna energia: | 96,29 | kWh/(m².a) | → | B |

Návrh opatrení teplovýmenného obalu a technologických částí budovy (uk + tuv + osv)

Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

| | | |
|--------------------------|---|---|
| 1. Názov objektu: | SO 03 Garáž + práčovňa - NÁVRH OPATRENÍ | |
| Ulica, číslo: | | Parc. č.: 15301/6 |
| Obec: | Bratislava | Katastr. územie: Nivy |
| Kategória bud.: | 3 – administratívna budova | Vypracoval: Ing. Peter Lobotka, PhD. |
| Účel sprac. EC: | 2 – významná obnova | Dátum: 10/2022 |

2. Vstupné údaje o budove

| | | |
|------------------------------------|----------------------|------------------------|
| Obostavaný objem | $V_b =$ | 3439,53 m ³ |
| Celková podlahová plocha | $A_b =$ | 805,61 m ² |
| Celková teplovýmenná plocha | $\Sigma A_i =$ | 2216,57 m ² |
| Priemerná konštrukčná výška | $h_{pr} =$ | 4,27 m |
| Faktor tvaru budovy | $\Sigma A_i / V_b =$ | 0,644 1/m |
| Priemerná intenzita výmeny vzduchu | $n =$ | 0,500 1/h |
| Rekuperčná jednotka v budove: | s účinnosťou: | |

3. Vnútrotná teplota budovy a vykurovacia sezóna

| | | | |
|---|--------------|-------|-------|
| Požadovaná / upravená vnútrotná teplota | $\Theta_i =$ | 18,50 | °C |
| Počet dennostupňov normalizov. vykurovacej sezóny | $D =$ | 3 104 | K.deň |
| Počet dní normalizovanej vykurovacej sezóny | $d =$ | 212 | dní |

4. Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd, N1}^*$$
$$96,35 < 99,48 \quad \text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd, N2}^*$$
$$22,57 < 35,65 \quad \text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

5. Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla

$$U_{e,m} \leq U_{e,m,N}^*$$
$$0,38 < 0,56 \quad \text{W}/\text{m}^2\text{K}$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

Poznámka k hodnoteniam:

* Požiadavka podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 bola uvažovaná ako hodnota:

Maximálna

6. Potreba tepla na vykurovanie (mesačná metóda)

$$Q_{H,nd1} = 83,60 \quad \text{kWh}/\text{m}^2$$

7. Posúdenia potreby energií a globálneho ukazovateľa

| | | | | |
|--|--------------|------------------------------|----------|-----------|
| Potreba energie na vykurovanie: | 98,08 | kWh/(m ² .a) | → | D |
| Potreba energie na prípravu teplej vody: | 6,53 | kWh/(m ² .a) | → | B |
| Potreba energie na chladenie a vetranie: | | kWh/(m ² .a) | → | |
| Potreba energie na osvetlenie: | 14,87 | kWh/(m ² .a) | → | A |
| Celková potreba energie: | 119,48 | kWh/(m ² .a) | → | C |
| Globálny ukazovateľ - primárna energia: | 61,70 | kWh/(m².a) | → | A1 |