



Generálny projektant:

AIP projekt, s.r.o

Szakkayho 1, 04001 Košice

Dr. Alexandra 4, 060 01 Kežmarok

www.aipweb.sk

Archívne číslo

OP 04420

PRÍSTAVBA MATERSKEJ ŠKÔLKY V MESTE PODOLÍNEC

Miesto stavby: Prešovský kraj, okres Stará Ľubovňa, mesto Podolíne, k. ú.
Podolíne, p.č. 1049/4

Stavebník: Mesto Podolíne, Námestie Mariánske 3, 065 03 Podolíne

Zodpovedný projektant: doc. Ing. Martin Lopusniak, PhD.

Stupeň PD: Dokumentácia na stavebné povolenie a realizáciu

Dátum: September 2020

Zodpovedný projektant profesie:
doc. Ing. Martin Lopusniak, PhD.

Vypracoval:
doc. Ing. Martin Lopusniak, PhD.
Ing. Anton Pitoňák, PhD.

| | | |
|--------|---------------------------|----|
| Časť | Dokumenty stavby | B4 |
| Obsah: | Projektové hodnotenie EHB | |

OBSAH

| | | |
|----------------------|---|-----------|
| 1 | ÚČEL ENERGETICKÉHO POSÚDENIA | 3 |
| 1.1 | PRÁVNE PREDPISY | 3 |
| 2 | PODKLADY PRE VYPRACOVANIE POSUDKU..... | 3 |
| 3 | POUŽITÉ PRÍSTROJE | 3 |
| 4 | POPIS STAVBY..... | 3 |
| 5 | OKRAJOVÉ PODMIENKY | 4 |
| 6 | TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY..... | 5 |
| 6.1 | POSÚDENIE TEPOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ | 5 |
| 6.2 | VYHODNOTENIE VNÚTORNEJ POVRCHOVEJ TEPLoty Θ_{si} | 5 |
| 6.3 | POSÚDENIE PRIEMERNEJ VÝMENY VZDUCHU | 6 |
| 6.4 | POSÚDENIE ENERGETICKÉHO KRITÉRIA..... | 6 |
| 6.5 | ENERGETICKÉ VYHODNOTENIE BUDOVY | 7 |
| 7 | ZÁVER..... | 8 |
| PRÍLOHY | | 9 |
| 8 | NORMATÍVNE POŽIADAVKY PRE SPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA..... | 9 |
| 8.1 | POŽIADAVKY NA SÚČINITEL' PRECHODU TEPLA KONŠTRUKCIÍ | 9 |
| 8.2 | POŽIADAVKY NA MINIMÁLNU TEPLotu VNÚTORNÉHO POVRCHU $\Theta_{si,N}$ (HYGIENICKÉ KRITÉRIUM) | 10 |
| 8.3 | POŽIADAVKY NA PRIEMERNÚ VÝMENU VZDUCHU V MIESTNOSTI (KRITÉRIUM VÝMENY VZDUCHU) | 10 |
| 8.4 | MNOŽSTVO SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VODNEJ PARY | 10 |
| 8.5 | POŽIADAVKY NA ENERGETICKÉ KRITÉRIUM..... | 11 |
| 8.6 | STANOVENIE PREDPOKLADU SPLNENIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV | 11 |
| 9 | VÝPOČET NORMATÍVNEHO POSÚDENIA | 12 |
| 9.1 | POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE..... | 12 |
| 9.2 | POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE | 15 |
| 9.3 | POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY | 17 |
| 9.4 | POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE | 19 |
| 9.5 | REKAPITULÁCIA | 20 |
| 10 | POTREBA ENERGIE | 21 |
| 10.1 | POTREBA ENERGIE | 21 |
| 10.2 | POTREBA PRIMÁRNEJ ENERGIE..... | 22 |
| 11 | POPIS TEPOVÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ..... | 23 |
| 11.1 | SKLADBA A PREHĽAD NETRASPARENTNÝCH KONŠTRUKCIÍ | 23 |
| 11.2 | SKLADBA A PREHĽAD TRANSPARENTNÝCH KONŠTRUKCIÍ | 24 |
| 11.3 | SCHEMA TEPOVÝMENNÉHO OBALU RIEŠENEJ BUDOVY | 25 |

1 ÚČEL ENERGETICKÉHO POSÚDENIA

Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy (PH) je vypracované ako súčasť predkladanej projektovej dokumentácie. Predmetom posúdenia je stanoviť tepelnotechnické parametre obalových konštrukcií - obvodová stena, strešná /stropná/ konštrukcia, výplňové konštrukcie: tepelný odpor R [$(m^2 \cdot K)/W$], súčiniteľ prechodu tepla U [$W/(m^2 \cdot K)$], priepustnosť vzduchu, potrebu tepla na vykurovanie budovy, energetickú hospodárnosť budov a dokladovať ich výpočtami podľa platných technických noriem pre klimatické podmienky.

1.1 Právne predpisy

Predkladaná projektová dokumentácia je riešená v plnom rozsahu podľa **vyhlášky 35** z 11. februára 2020, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 324 z 30. novembra 2016, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 364 z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Podľa § 1 (5) Pri projektovom hodnotení významne obnovovanej budovy projektová dokumentácia podľa § 4 ods. 3 zákona obsahuje splnenie požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti

- a) stavebných konštrukcií a na potrebu tepla na vykurovanie podľa slovenskej technickej normy (ďalej len „technická norma“), ak sa má uskutočniť významná obnova celého obalu existujúcej budovy, alebo
- b) stavebných konštrukcií podľa technickej normy, ak sa má uskutočniť významná obnova len stavebných konštrukcií tvoriacich časť obalu existujúcej budovy.

2 PODKLADY PRE VYPRACOVANIE POSUDKU

Pri riešení daného problému boli použité nasledovné podklady:

- Predkladaná projektová dokumentácia,
- platné normy STN a súvisiace predpisy, Zákon č.555 z 8 novembra 2005 o energetickej certifikácii budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- vyhláška 35 z 11. februára 2020, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 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.

3 POUŽITÉ PRÍSTROJE

- Výpočtové programy v MS Excel, spracované autormi posúdenia,
- Office 365,
- výpočtový program Teplo 2014.

4 POPIS STAVBY

Riešená budova: Materská škola
Kategória budovy: 4 – Budovy škôl a školských zariadení
Účel spracovania: Projektové hodnotenie – Nová budova

Vypracované projektové hodnotenie je súčasťou k projektovej dokumentácie Prístavba materskej škôlky v meste Podolíne. Navrhovaná projektová dokumentácia rieši novú budovu materskej škôlky na p. č. 1049/4 v k. ú. Podolíne. Predmetná škôlka je dvojpodlažná stavba s plochou strechou v základných rozmeroch 12*27,5 m.

Obvodové steny sa uvažujú z autoklávového pórobetónu hrúbky 300 mm zateplené KZS s hrúbkou tepelného izolantu 150 mm, resp. 120 mm na báze EPS 70F.

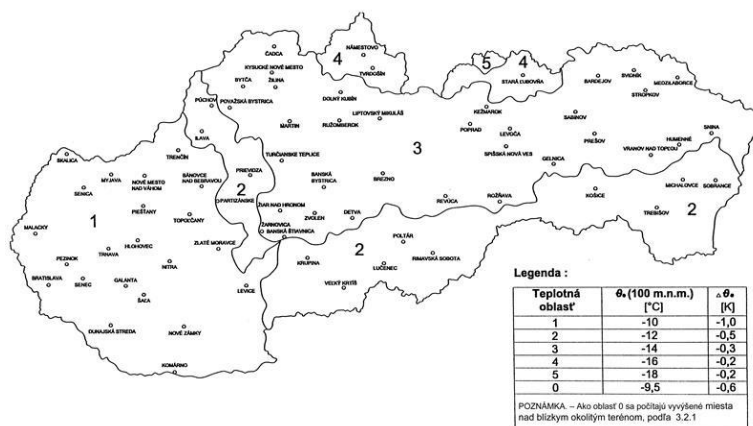
Strešná konštrukcia je plochá jednoplášťová spádovaná do vonkajších zvodov. Nosnú konštrukciu strechy tvorí železobetónová konštrukcia hr. 180 mm. Strešná konštrukcia bude zateplená tepelným izolantom na báze EPS 150S hrúbky 260 mm + spádové klíny hrúbky 20 – 130 mm.

Podlaha na teréne bude tepelne izolovaná izolantom na báze EPS 150S hrúbky 140 mm.

Na objekte sú navrhnuté nové viackomôrkové výplňové konštrukcie na báze PVC s izolačným trojsklom, resp. na báze hliníka s izolačným trojsklom.

5 OKRAJOVÉ PODMIENKY

Pri riešení predmetného projektového hodnotenia boli uvažované nasledovné okrajové podmienky, podľa STN 73 0540, lokalita Podolíneec (Stará Ľubovňa):



Obrázok 1 Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období

Tabuľka 1 Okrajové podmienky

| | |
|---|---|
| Vlastnosti vonkajšieho prostredia | |
| nadmorská výška | 572 m n.m. |
| teplotná oblasť | 4 |
| vonkajšia výpočtová teplota | $\theta_{ae} = -17\text{ °C}$ |
| veterná oblasť | 1 (rýchlosť $v < 2\text{ m/s}$) |
| relatívna vlhkosť | $\varphi_i = 84\%$ |
| súčiniteľ prestupu tepla – vonkajší povrch | $h_e = 23\text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ |
| Vlastnosti vnútorného prostredia | |
| teplota vzduchu | $\theta_{ai} = 20,0\text{ °C}$ |
| upravená výpočtová teplota | $\theta_{ai} = 18,4\text{ °C}$ |
| relatívna vlhkosť | $\varphi_i = 50\%$ |
| Hodnotenie jednorozmerného šírenia tepla | |
| súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku nahor | $h_i = 10\text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ |
| súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku vodorovne | $h_i = 8\text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ |
| súčiniteľ prestupu tepla – vnútorný povrch, smer tepelného toku nadol | $h_i = 6\text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ |

6 TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY

6.1 Posúdenie teplovýmenných obalových konštrukcií

Tabuľka 2 Zhodnotenie vypočítaného a odporúčaného súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou U a U_{r1}

| Obvodová konštrukcia | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou $U \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou odporúčané $U_{r1} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | Vyhovuje/Nevyhovuje |
|---------------------------|--|--|---------------------|
| OBS 1_hr. 300 mm + 150 mm | 0,18 | 0,22 | Vyhovuje |
| OBS 2_hr. 300 mm + 150 mm | 0,18 | 0,22 | Vyhovuje |
| OBS 3_hr. 300 mm + 120 mm | 0,21 | 0,22 | Vyhovuje |
| S1_Strešná konštrukcia | 0,14 | 0,15 | Vyhovuje |
| Okenné konštrukcie | 0,96 | 1,00 | Vyhovuje |
| Dverné konštrukcie | 0,94 | 1,00 | Vyhovuje |

Tabuľka 3 Zhodnotenie vypočítaného a odporúčaného tepelného odporu konštrukcie R a R_{r1}

| Obvodová konštrukcia | Tepelný odpor stavebnej konštrukcie $R (\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$ | Odporúčaná hodnota tepelného odporu $R_{r1} (\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$ | Vyhovuje/Nevyhovuje |
|------------------------|---|--|---------------------|
| PT 1_Podlaha na teréne | 3,66 | 2,50 | Vyhovuje |

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií **je splnené** pre všetky **navrhované** obalové konštrukcie vykurovaných miestností v zmysle STN 73 0540, STN EN ISO 13 789 a STN EN ISO 13 370.

Kritérium energetických požiadaviek transparentných stavebných konštrukcií **je splnené** pre všetky **navrhované** transparentné konštrukcie.

Odporúčanie:

Projektant EHB odporúča doteplieť konštrukcie teplovýmenného obalu, ktoré nespĺňajú požiadavky podľa platných technických noriem a hygienické kritérium povrchovej teploty θ_{si} !

6.2 Vyhodnotenie vnútornej povrchovej teploty θ_{si}

Pri aplikácii kontaktného zatepľovacieho systému na stavebné konštrukcie v navrhovaných hrúbkach sa docieľi eliminácia tepelných mostov, čím sa znížia tepelné straty prechodom cez tieto tepelné mosty. Dôsledkom eliminácie tepelných mostov sa zvýši povrchová teplota stavebných konštrukcií. Pri aplikácii navrhnutého kontaktného zatepľovacieho systému budú povrchové teploty bezpečne vyššie ako najnižšia povrchová teplota $\theta_{si,N}$ v zmysle STN 73 0540. Podľa STN 73 0540 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,80} = 12,62^\circ\text{C}$. Bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestností a spôsob užívania sú nasledovné: miestnosti s neprerušovaným vykurovaním a so súčiniteľom prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie stien $\Delta\theta_{si} = 0,2^\circ\text{C}$ a stropov a podláh $\Delta\theta_{si} = 0,5^\circ\text{C}$. Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je teplota rosného bodu $\theta_{dp} = 9,26^\circ\text{C}$.

Tabuľka 3 Povrchová teplota θ_{si}

| Obvodová konštrukcia | Najnižšia povrchová teplota konštrukcie $\theta_{si} (^\circ\text{C})$ | Najnižšia povrchová teplota konštrukcie normalizovaná $\theta_{si,N} (^\circ\text{C})$ | Vyhovuje/Nevyhovuje |
|---------------------------|---|---|---------------------|
| OBS 1_hr. 300 mm + 150 mm | 18,33 | 13,12 | Vyhovuje |
| OBS 2_hr. 300 mm + 150 mm | 18,33 | 13,12 | Vyhovuje |
| OBS 3_hr. 300 mm + 120 mm | 18,09 | 13,12 | Vyhovuje |
| S1_Strešná konštrukcia | 18,71 | 13,12 | Vyhovuje |
| PT 1_Podlaha na teréne | 18,41 | 13,62 | Vyhovuje |

Hygienické kritérium stavebných konštrukcií **je splnené** pre všetky **navrhované** netransparentné konštrukcie.

Odporúčanie:

Projektant EHB odporúča dotepliť konštrukcie teplovýmenného obalu, ktoré nespĺňajú požiadavky podľa platných technických noriem a hygienické kritérium povrchovej teploty ϑ_{si} !

6.3 Posúdenie priemernej výmeny vzduchu

Podľa článku 6.2. STN 73 0540 Priemerná výmena vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N$$

| | |
|------------------------------------|--|
| Obostavaný objem: | 2119,54 m ³ |
| Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti: | 1,0 · 10 ⁻⁴ [m ³ /m.s.Pa ^{0,67}] |
| Dĺžka škár okien a dverí: | 200,68 m |

Vyhodnotenie:

$n \geq n_N \rightarrow 0,25 \geq 0,50$ Výmena vzduchu škárami nie je dostatočná

Kritérium minimálnej výmeny vzduchu v budove **nie je splnené**. Nakoľko požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou nie je dostatočná, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom, napr. odvetrávaním bytových, hygienických priestorov, vybaviť výplňové konštrukcie vetracími štrbinami a pod. Súčasne sa odporúča aj pravidelné vetranie miestností. **Vo výpočte sa uvažuje s normalizovanou hodnotou 0,50 1/h.**

Poznámka:

Vo výpočte sa uvažuje s núteným vetraním s jednotkou spätného získavania tepla s účinnosťou min. 80% o objeme vzduchu 80%.

6.4 Posúdenie energetického kritéria

Merná potreba tepla v zmysle STN 73 0540:

| Odporúčané hodnoty | | |
|--------------------|--------|-------------------------------|
| $Q_{H,nd}$ | \leq | $Q_{H,nd,r1}$ |
| 24,30 | \leq | 33,47 kWh/(m ² .K) |

Energetické kritérium, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií pre **odporúčanú** potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania **je splnené**.

Poznámka:

Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: priemerná výmena vzduchu $n = 0,50$ 1/h; rekuperácia s účinnosťou min. 80% o objeme vzduchu min. 80%; teplota vzduchu $\vartheta_{ai} = 20,0$ °C; počet dennostupňov $D_t = 3\,422$ K.deň.

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov v zmysle STN 73 0540:

| Odporúčané hodnoty | | |
|--------------------|--------|-------------------------------|
| Q_{ep} | \leq | $Q_{ep,r1}$ |
| 19,66 | \leq | 27,60 kWh/(m ² .K) |

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov, ktorý zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie **je splnený** pre **odporúčané hodnoty**.

Poznámka:

Výpočet projektového hodnotenia počítaný s okrajovými podmienkami: priemerná výmena vzduchu $n = 0,50$ 1/h; rekuperácia s účinnosťou min. 80% o objeme vzduchu min. 80%; upravená výpočtová teplota $\vartheta_{ai} = 18,4^{\circ}\text{C}$, počet dennostupňov $D_t = 3\,083$ K.deň.

6.5 Energetické vyhodnotenie budovy

Vykurovanie: P Ako primárny zdroj tepla je pre riešený objekt navrhnutý plynový kondenzačný kotol Viessmann Vitodens 200-W s menovitým výkonom 32kW. Zdroj tepla bude umiestnený v technickej miestnosti na prízemí. V riešenom objekte je navrhnuté konvekčné teplovodné vykurovanie pomocou radiátorov s teplotným spádom $70/50^{\circ}\text{C}$. Navrhnutá je ekvitermická regulácia pomocou regulátora RC310, ktorého súčasťou je vonkajšie a kotlové čidlá. Čidlo vonkajšej teploty sa umiestňuje na severnú alebo severovýchodnú stenu budovy do výšky 2-2,5 m. Potrubie sa uvažuje plastliníkové zateplené PE izoláciou hrúbky 0 - 13 mm. Potrubie bude vedené voľne popri stene alebo bude zabudované do stavebných konštrukcií.

Príprava TV: Príprava teplej vody je pomocou tepelného čerpadla. Súčasťou systému prípravy a distribúcie teplej vody je oceľové a plastliníkové potrubie (prípadne iný novodobý materiál, po konzultácii s investorom). Potrubie bude vedené voľne popri stene alebo bude zabudované v stavebných konštrukciách vo vykurovaných priestoroch a tepelne izolované s PE izoláciou hrúbky 10 mm. V rámci distribučného systému teplej vody bude v budove inštalované cirkulačné čerpadlo na cirkuláciu teplej vody.

Osvetlenie: Osvetlenie jednotlivých častí objektu je riešené v závislosti na účele danej miestnosti. Pre jednotlivé priestory bola v zmysle príslušnej normy stanovená požadovaná intenzita osvetlenia. Pre túto intenzitu bol vypočítaný pre zvolený typ svietidiel ich počet a rozmiestnenie. Hodnoty intenzity osvetlenia spoločných priestorov sú uvedené na príslušných výkresoch resp. v časti technickej správy. Stanovenie intenzity a rovnomernosti osvetlenia, ako aj ostatných svetelno-technických ukazovateľov bude v zmysle STN EN 12464-1 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Osvetľovacia sústava je uvažovaná s použitím rôznych typov svietidiel aj svetelných zdrojov. V hlavných priestoroch ide o ovládanie osvetlenia z jedného miesta. Svietidlá sú volené na základe predpokladaného časového využitia. V priestoroch nie je použité programové ani senzorové riadenie. Osvetľovacia sústava sa v budove uvažuje nová. Vo svietidlách sú inštalované LED svietidlá s výkonom 18 až 45 W. Riadenie osvetlenia je manuálne (typ R1). V miestnostiach je použité núdzové osvetlenie.

| | | | | |
|--|-----------------------|----------------------------|-----------|----|
| Potreba energie na UK | (kWh) | Q_{UK} | 13 340,09 | A |
| Merná potreba energie na vykurovanie | (kWh/m ²) | Q_{UK} | 23,07 | |
| Normalizovaná hodnota | (kWh/m ²) | $Q_{N,UK}$ | 28,00 | |
| Potreba energie na prípravu TV | (kWh) | Q_{TV} | 8 802,30 | C |
| Merná potreba energie na prípravu TV | (kWh/m ²) | Q_{TV} | 15,22 | |
| Normalizovaná hodnota | (kWh/m ²) | $Q_{N,TV}$ | 6,00 | |
| Potreba energie na osvetlenie | (kWh) | Q_{OSV} | 4 680,47 | A |
| Merná potreba energie na osvetlenie | (kWh/m ²) | Q_{OSV} | 8,09 | |
| Normalizovaná hodnota | (kWh/m ²) | $Q_{N,OSV}$ | 9,00 | |
| Potreba energie celková | (kWh) | Q_C | 26 822,86 | B |
| Merná potreba energie celková | (kWh/m ²) | Q_C | 46,38 | |
| Normalizovaná hodnota | (kWh/m ²) | $Q_{N,C}$ | 43,00 | |
| Potreba energie primárna | (kWh) | Q_{prim} | 33 547,12 | A1 |
| Merná potreba energie primárna | (kWh/m ²) | Q_{prim} | 58,01 | |
| Normalizovaná hodnota | (kWh/m ²) | $Q_{N,prim}$ | 68,00 | |
| Posúdenie budovy podľa vyhlášky 35/2020 Z.z. | | $Q_{prim} \leq Q_{N,prim}$ | Vyhovuje | |

7 ZÁVER

Toto projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy je súčasťou projektovej dokumentácie **Prístavba materskej škôlky v meste Podolíneec**. Výpočet energetickej hospodárnosti budovy preukázal, že **navrhované** stavebné konštrukcie **spĺňajú** minimálne požiadavky tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií v zmysle normy STN 73 0540. Posudzovaná budova je na základe **primárnej energie 58,01 kWh/(m².a)** ako globálneho ukazovateľa energetickej hospodárnosti zaradená do **energetickej triedy „A1“** v zmysle zákona 555/2005. V prípade zmeny stavby je nutné riešiť nové projektové hodnotenie.

Miesto a dátum
Košice 09/2020

Vypracoval
Ing. Anton Pitoňák, PhD.
Ing. Martin Lopušniak, PhD.

PRÍLOHY

8 NORMATÍVNE POŽIADAVKY PRE SPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA

V zmysle normy STN 73 0540 Funkčné vlastnosti na preukázanie splnenia minimálnych požiadaviek tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií požaduje v štyroch kritériách:

- Minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebnej konštrukcie (maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U),
- minimálna teplota vnútorného povrchu (hygienické kritérium),
- minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu),
- maximálna merná potreba tepla na vykurovanie (energetické kritérium).

8.1 Požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla konštrukcií

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 $\theta_i \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka:

$$U \leq U_{r1}, \text{ resp. } R > R_{r1}$$

U_{r1} - odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$. Odporúčané hodnoty U_{r1} sú v Tab.5. Stanovené sú z hodnôt R_{r1} a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} , podľa vzťahu:

$$U_{r1} = 1/(R_{si} + R_{r1} + R_{se}) [W/(m^2.K)]$$

R_{r1} - odporúčaná hodnota tepelného odporu konštrukcie v $(m^2.K)/W$. Odporúčané hodnoty R_{r1} sú v normatívnej prílohe A STN 73 0540 - 1.

Tabuľka 4 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie ($W/m^2.K$)

| Druh stavebnej konštrukcie | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie ($W/m^2.K$) | | | | |
|---|--|------------------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|
| | Maximálna hodnota | Normalizovaná (požadovaná) hodnota | Odporúčaná hodnota | Cieľová hodnota | |
| | U_{max} | U_N | U_{r1} | U_{r2} normalizovaná | U_{r3} odporúčaná |
| Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným vykurovaným priestorom so sklonom $> 45^\circ$ | 0,46 | 0,32 | 0,22 | 0,22 | 0,15 |
| Strecha plochá a šikmá so sklonom $\leq 45^\circ$ | 0,30 | 0,20 | 0,15 | 0,15 | 0,10 |
| Strop nad vonkajším prostredím ^{a)} | 0,30 | 0,20 | 0,15 | 0,15 | 0,10 |
| Strop nad nevykurovaným priestorom ^{b)} | 0,35 | 0,25 | 0,20 | 0,20 | 0,15 |
| Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je $R_{se} = 0,04 m^2.K/W$ | | | | | |
| a) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,17 (m^2.K)/W$ (tepelný tok zhora nadol) | | | | | |
| b) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,10 (m^2.K)/W$ (tepelný top zdola nahor) | | | | | |
| c) odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 (m^2.K)/W$ (tepelný tok vodorovne) | | | | | |

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

Súčiniteľ prechodu tepla je stanovený s uvažovaním hodnoty súčiniteľa prestupu tepla na vnútornom povrchu podľa smeru tepelného toku (nadol alebo nahor).

8.2 Požiadavky na minimálnu teplotu vnútorného povrchu $\theta_{si,N}$ (hygienické kritérium)

Podľa STN 73 0540, článku 4.3.1 Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 80 \%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní

$$\theta_{si} \leq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

Tabuľka 5 Normalizované hodnoty bezpečnostnej prírážky $\Delta\theta_{si}$

| Spôsob vykurovania | Miesto posudzovania | $\Delta\theta_{si}$ [K] |
|---|--|----------------------------|
| Neprerušované | - na vnútornej ploche výseku konštrukcie | 0,2 |
| | - v kúte styku konštrukcií | 0,5 |
| Tlmené, resp. prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_i do 5K | - na vnútornej ploche výseku konštrukcie | 0,5 |
| | - v kúte styku konštrukcií | 1,0 |
| Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_i do 10 K | - na vnútornej ploche výseku konštrukcie | 1,0 |
| | - v kúte styku konštrukcií | 1,5 |
| Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ_i nad 10 K | | 1,5 |
| Poznámka 1: Za miesta v kúte styku konštrukcií sa považujú všetky kúty tvorené stykmi vonkajších (obalových) konštrukcií a vonkajších a vnútorných stavebných konštrukcií. | | |
| Poznámka 2: Pre rámy okien a zárubne dverí sa požaduje $\theta_{si,w} > \theta_{dp}$. V ostatných prípadoch sa musí zabezpečiť bezchybná funkcia stavebnej konštrukcie pri povrchovej kondenzácii. | | |

8.3 Požiadavky na priemernú výmenu vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)

Podľa článku 6.2. STN 73 0540 priemerná výmena vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N,$$

kde n_N je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

- ak nie je splnená požiadavka na výmenu vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom,
- pre všetky vnútorné priestory obytných a občianskych budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5$ 1/h kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

8.4 Množstvo skondenzovanej a vyparenej vodnej pary

Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para mohla ohroziť ich požadovanú funkciu: $M_c = 0$, kde M_c je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia, možno navrhnuť strechy, stropy a steny, v ktorých sú splnené všetky tieto podmienky:

- a) Skondenzovaná vodná para neohroziť požadovanú funkciu konštrukcie,
- b) Prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:
 - pre jednoplášťové strechy $M_c \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,
 - pre ostatné konštrukcie $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

V stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary vo vnútri konštrukcie podľa 6.1.2 sa nesmie ročnou bilanciou skondenzovanej a vyparenej vodnej pary preukázať žiadne zostávajúce skondenzované množstvo vodnej pary, ktoré by dlhodobo zvyšovalo vlhkosť konštrukcie. Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie M_c , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, musí byť nižšie ako ročné množstvo vodnej pary, ktorá sa môže vypariť M_{ev} , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá: $M_c < M_{ev}$, kde M_{ev} je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary, v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

8.5 Požiadavky na energetické kritérium

Výpočet mernej potreby tepla $Q_{H,nd}$ pri uvažovaní neprerušovaného vykurovania je hodnotením energetického kritéria, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií na maximálnu potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania.

Budovy spínajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovymernú potrebu tepla:

$$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,r1}$$

Tabuľka 6 Normalizované hodnoty $Q_{H,nd}$

| Faktor tvaru budovy 1/m | Potreba tepla na vykurovanie | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$ | | Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$ | | Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$ | | Cieľová hodnota | | | |
| | | | | | | | $Q_{H,nd,r2}$ normalizovaná | | $Q_{H,nd,r3}$ odporúčaná | |
| | $Q_{H,nd,max1}$ kWh/(m ² ·a) | $Q_{H,nd,max2}$ kWh/(m ³ ·a) | $Q_{H,nd,N1}$ kWh/(m ² ·a) | $Q_{H,nd,N2}$ kWh/(m ³ ·a) | $Q_{H,nd,r2,1}$ kWh/(m ² ·a) | $Q_{H,nd,r2,1}$ kWh/(m ² ·a) | $Q_{H,nd,r2,1}$ kWh/(m ² ·a) | $Q_{H,nd,r2,2}$ kWh/(m ³ ·a) | $Q_{H,nd,r3,1}$ kWh/(m ² ·a) | $Q_{H,nd,r3,2}$ kWh/(m ³ ·a) |
| ≤ 0,3 | 70,00 | 25,00 | 50,00 | 17,90 | 12,50 | 12,50 | 12,50 | 12,50 | 12,50 | 4,47 |
| 0,4 | 78,60 | 28,10 | 57,10 | 20,40 | 14,28 | 14,28 | 14,28 | 14,28 | 14,28 | 5,10 |
| 0,5 | 87,10 | 31,10 | 64,30 | 23,00 | 16,08 | 16,08 | 16,08 | 16,08 | 16,08 | 5,75 |
| 0,6 | 95,70 | 34,20 | 71,40 | 25,50 | 17,85 | 17,85 | 17,85 | 17,85 | 17,85 | 6,38 |
| 0,7 | 104,30 | 37,50 | 78,60 | 28,10 | 19,65 | 19,65 | 19,65 | 19,65 | 19,65 | 7,02 |
| 0,8 | 112,90 | 40,30 | 85,70 | 30,60 | 21,43 | 21,43 | 21,43 | 21,43 | 21,43 | 7,66 |
| 0,9 | 121,40 | 43,40 | 92,90 | 33,20 | 23,23 | 23,23 | 23,23 | 23,23 | 23,23 | 8,30 |
| 1,0 | 130,00 | 46,50 | 100,00 | 35,70 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 | 8,93 |

8.6 Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov

Výpočet potreby tepla na preukázanie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie.

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

$$Q_{EP} \leq Q_{r1,E}$$

9 VÝPOČET NORMATÍVNEHO POSÚDENIA

9.1 Potreba tepla na vykurovanie

Tabuľka 7 Potreba tepla na vykurovanie

| č. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | | | |
|---------------|---|---|---|------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Názov budovy: | | Prístavba Materskej škôlky v meste Podolíne | | |
| 2 | Ulica, číslo: | | - | | |
| 3 | Mesto: | | Podolíne | | |
| 4 | Parc. č.: | | 1049/4 | | |
| 5 | Katastrálne územie: | | Podolíne | | |
| 6 | Účel spracovania energetického certifikátu: | | Nová budova | | |
| VSTUPNÉ ÚDAJE | | | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy (jeden účel užívania) | 4 - Budovy škôl a školských zariadení | | |
| 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) | stenový | | |
| 15 | | Šírka budovy | 12,00 | m | |
| 16 | | Dĺžka budovy | 27,50 | m | |
| 17 | | Výška budovy | 7,33 | m | |
| 18 | | Počet podlaží | 2 | | |
| 19 | | Obostavaný objem | 2119,54 | m³ | |
| 20 | | Celková podlahová plocha | 578,32 | m² | |
| 21 | | Celková teplovýmenná plocha | 1138,70 | m² | |
| 22 | Priemerná konštrukčná výška | 3,66 | m | | |
| 23 | Faktor tvaru | 0,54 | 1/m | | |
| 24 | Výpočet | Výpočtová metóda | Sezónna/ Mesačná | | |
| 25 | | Počet dennostupňov | 3422 / 3083 | K.deň | |
| | Tepelné straty | Popis/názov obvodovej konštrukcie | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i | Teplovýmenná plocha A _i | Teplotný redukčný faktor b |
| 26 | | 1 OBS 1_hr. 300 mm + 150 mm | 0,18 | 396,10 | 1,0 |
| 27 | | 2 OBS 2_hr. 300 mm + 150 mm | 0,18 | 38,23 | 1,0 |
| 28 | | 3 OBS 3_hr. 300 mm + 120 mm | 0,21 | 3,96 | 1,0 |
| 29 | | 4 | | | |
| 30 | | 5 | | | |
| 31 | | 6 S1_Strešná konštrukcia | 0,14 | 289,16 | 1,0 |
| 32 | | 7 | | | |
| 33 | | 8 | | | |
| 34 | | 9 | | | |
| 35 | 10 PT 1_Podlaha na teréne | 0,15 | 289,16 | 1,0 | |

| | | | | | | | | |
|----|----------------|--|--|-----------------------------------|------------------|---|--|-------|
| 36 | | 11 | | | | | | |
| 37 | | 12 | Okenné konštrukcie | | 0,96 | 114,42 | 1,0 | |
| 38 | | 13 | | | | | | |
| 39 | | 14 | | | | | | |
| 40 | | 15 | | | | | | |
| 41 | | 16 | Dverné konštrukcie | | 0,94 | 7,67 | 1,0 | |
| 42 | | 17 | | | | | | |
| 43 | | 18 | | | | | | |
| 44 | | Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m | | | | 0,27 | W/(m ² .K) | |
| 45 | | Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L _s | | | | - | W/K | |
| 46 | | Vplyv tepelných mostov ΔU | | | | 0,02 | W/(m ² .K) | |
| 47 | | Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH _{TM} | | | | 22,77 | W/K | |
| | Tepelné straty | Popis otvorovej konštrukcie | | | | Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l | Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i.10 ⁴ | |
| | | | | | | m | m ² /(s.Pa ^{0,67}) | |
| 48 | | 1 | Okenné konštrukcie | | 191,94 | 1,0 | | |
| 49 | | 2 | Dverné konštrukcie | | 8,74 | 1,0 | | |
| 50 | | 3 | | | | | | |
| 51 | | 4 | | | | | | |
| 52 | | 5 | | | | | | |
| 53 | | Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu) | | | | - | Pa ^{0,67} | |
| 54 | | Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n | | | | 0,25 | 1/h | |
| 55 | | Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀ | | | | - | 1/h | |
| 56 | | Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n | | | | 0,50 | 1/h | |
| 57 | | Rekuperačná jednotka | | | | áno | | |
| 58 | | Účinnosť rekuperačnej jednotky | | | | 80,00% | % | |
| 59 | | Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku | | | | 1696 | m ³ | |
| 60 | Tepelné zisky | Tepelný výkon vnútorného zdroja q | | | | 6 | W/m ² | |
| 61 | | Vnútorné tepelné zisky Q _i | | | | 17654,95 | kWh/a | |
| | | Orientácia | Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} | Priepustnosť slnečného žiarenia g | Tieniacci faktor | Plocha zasklených otvorových konštrukcií A | Účinná kolekčná plocha plné časti A (chladenie) | |
| | | | kWh/m ² | - | - | m ² | m ² | |
| 62 | | 1 | S | 100 | 0,46 | 0,50 | 0,00 | 0,00 |
| 63 | | 2 | J | 320 | 0,46 | 0,50 | 0,00 | 0,00 |
| 64 | | 3 | V | 200 | 0,46 | 0,50 | 0,00 | 0,00 |
| 65 | | 4 | Z | 200 | 0,46 | 0,50 | 0,00 | 0,00 |
| 66 | | 5 | SV | 130 | 0,46 | 0,50 | 6,01 | 1,38 |
| 67 | | 6 | JV | 260 | 0,46 | 0,50 | 80,76 | 18,51 |
| 68 | | 7 | SZ | 130 | 0,46 | 0,50 | 27,93 | 6,40 |
| 69 | | 8 | JZ | 260 | 0,46 | 0,50 | 4,31 | 0,99 |
| 70 | | 9 | Horizontála | 340 | 0,46 | 0,50 | 0,00 | 0,00 |

| | | | | |
|----------|--|---|---------------|------------|
| 71 | | Solárne tepelné zisky | 6078,01 | kWh/a |
| 72 | Merná potreba tepla na vykurovanie a | Sezónna metóda | | |
| 73 | | Merná tepelná strata prechodom H_t | 303,18 | W/K |
| 74 | | Merná tepelná strata vetraním H_v | 135,97 | W/K |
| 75 | | Merná tepelná strata H | 439,14 | W/K |
| 76 | | Faktor využitia tepelných ziskov | 0,94 | |
| 77 | | Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda | 24,30 | kWh/(m².a) |
| 78 | Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie | Mesačná metóda | | |
| 79 | | Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania | 3,86 | °C |
| 80 | | Trvanie obdobia vykurovania | 212 | dni |
| 81 | | Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania | 20,0 | °C |
| 82 | | Prerušované vykurovanie (áno/nie) | áno | |
| 83 | | Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni | - | h |
| 84 | | Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu | - | h |
| 85 | | Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor) | - | |
| 86 | | Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje) | - | |
| 87 | | Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje) | 18,4 | °C |
| 88 | | Typ konštrukcie | Stredne ťažká | |
| 89 | | C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²) | 449,58 | J/(K.m²) |
| 90 | | Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda | 0,90 | |
| 91 | | Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda | 19,66 | kWh/(m².a) |
| 92 | | Chladenie | | |
| 93 | | Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia | - | °C |
| 94 | | Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia | - | °C |
| 95 | | Trvanie obdobia chladenia | - | dni |
| 96 | | Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m² | - | m² |
| 97 | | Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda | - | |
| 98 | | Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda | - | kWh/(m².a) |
| VÝSLEDKY | | | | |
| 99 | | Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje) | 439,14 | W/K |
| 100 | | Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda | 6,63 | kWh/(m³.a) |
| 101 | | Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda | 5,36 | kWh/(m³.a) |
| 102 | | Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda | 24,30 | kWh/(m².a) |
| 103 | | Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda | 19,66 | kWh/(m².a) |

9.2 Potreba energie na vykurovanie

Tabuľka 8 Potreba energie na vykurovanie

| č. r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | | |
|--|---|--|---------------------------------------|------------|
| 1 | Názov budovy: | Prístavba Materskej škôlky v meste Podolínece | | |
| 2 | Ulica, číslo: | - | | |
| 3 | Obec: | Podolínece | | |
| 4 | Parc. č.: | 1049/4 | | |
| 5 | Katastrálne územie: | Podolínece | | |
| 6 | Účel spracovania energetického certifikátu: | Nová budova | | |
| Výpočet potreby energie na vykurovanie | | | | |
| VSTUPNÉ ÚDAJE | | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy | 4 – Budovy škôl a školských zariadení | |
| 8 | | Celková podlahová plocha | 578,32 | m² |
| 9 | | Vykurovací systém | Konvekčné | |
| 10 | | Distribučný systém | Oceľ, Plast - hliník | |
| 11 | | Druh tepelnej ochrany rozvodov | PE | |
| 12 | | Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov | 13 | mm |
| 13 | | Teplotný spád | 70/55 | °C |
| 14 | | Druh a typ rekuperácie | áno | |
| 15 | | Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie) | áno | |
| 16 | | Teplotná regulácia v budove (áno/nie) | áno | |
| 17 | Zdroj tepla | Typ zdroja | Plynový kotol | |
| 18 | | Energetický nosič | Zemný plyn | |
| 19 | | Umiestnenie zdroja | v budove | |
| 20 | | Účinnosť výroby tepla | 95 | % |
| 21 | Potreba tepla a energie | Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1) | 19,66 | kWh/(m².a) |
| 22 | | Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie | mesačná | |
| | | Podrobná metóda: | | |
| 23 | | Dĺžka potrubia v zóne 1 | 115,664 | m |
| 24 | | Dĺžka potrubia v zóne 2 | - | m |
| 25 | | Dĺžka potrubia v zóne 3 | - | m |
| 26 | | Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia | 0,04 | W/(m.K) |
| 27 | | Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia | 0 - 13 | mm |
| 28 | | Teplota okolitého prostredia | 20 - 24 | °C |
| 29 | | Stredná teplota vykurovacej látky | 35 | °C |
| 30 | | Počet prevádzkových hodín za rok | 5088 | h |
| | | Zjednodušená metóda: | | |
| 31 | | Dĺžka zóny | 27,5 | m |
| 32 | | Šírka zóny | 12 | m |
| 33 | | Výška zóny | 3,66 | m |
| 34 | | Počet podlaží v zóne | 2 | |
| 35 | | Merná tepelná strata | 0,0 | W/K |
| 36 | | Teplota okolitého prostredia | - | °C |
| 37 | | Stredná teplota vykurovacej látky | 20 - 24 | °C |

| | | | |
|-----------------|--|-------------|-------------------------|
| 38 | Počet prevádzkových hodín | 5 088 | h |
| 39 | Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru | 1,889 | kWh/(m ² .a) |
| 40 | Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie | 0,000 | kWh/(m ² .a) |
| 41 | Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov) | 24,678 | kWh/(m ² .a) |
| 42 | Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo) | 2,594 | kWh/(m ² .a) |
| 43 | Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov | 22,084 | kWh/(m ² .a) |
| 44 | Príkon čerpadiel | 0,00 | W |
| 45 | Čas prevádzky počas roka | 5088 | h |
| 46 | Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpádlá) | 1,131 | kWh/(m ² .a) |
| 47 | Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla) | 2,00 | kWh/(m ² .a) |
| 48 | Výpočtový prietok vzduchu | - | m ³ /s |
| 49 | Účinnosť | 80 | % |
| 50 | Získaná tepelná energia zo zariadenia | 16,705 | kWh/(m ² .a) |
| 51 | Spôsob uloženia potrubia | Pod stropom | |
| 52 | Dĺžka potrubia | - | m |
| 53 | Technické údaje o tepelnej izolácii | - | |
| 54 | Čas prevádzkovania siete | - | h |
| 55 | Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy | 0,00 | kWh/(m ² .a) |
| 56 | Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy | 0,00 | kWh/(m ² .a) |
| 57 | Strata pri výrobe (účinnosť zdroja) | 0,00 | 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 | 19,66 | kWh/(m ² .a) |
| 60 | Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla | 23,07 | kWh/(m ² .a) |
| 61 | Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja) | 23,07 | kWh/(m ² .a) |
| 62 | Vlastná elektrická energia | 1,13 | kWh/(m ² .a) |
| 63 | Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove | 50 | % |

9.3 Potreba energie na prípravu teplej vody

Tabuľka 9 Potreba energie na prípravu teplej vody

| Č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | | |
|--|---|---|---|------------|
| 1 | Názov budovy: | | Prístavba Materskej škôlky v meste Podolíne | |
| 2 | Ulica, číslo: | | - | |
| 3 | Obec: | | Podolíne | |
| 4 | Parc. č.: | | 1049/4 | |
| 5 | Katastrálne územie: | | Podolíne | |
| 6 | Účel spracovania energetického certifikátu: | | Nová budova | |
| Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV) | | | | |
| VSTUPNÉ ÚDAJE | | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy | 4 - Budovy škôl a školských zariadení | |
| 8 | | Spôsob hodnotenia | normalizované | |
| 9 | | Systém prípravy TV | v budove | |
| 10 | | Celková podlahová plocha | 578,32 | m² |
| 11 | | Distribučný systém | Oceľ, Plastliník | |
| 12 | | Druh tepelnej ochrany rozvodov | PE | |
| 13 | | Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov | 0 - 10 | mm |
| 14 | | Meranie a regulácia | áno | |
| 15 | Zdroj tepla | Typ zdroja | Zásobníkový - T.Č. | |
| 16 | | Energetický nosič | Elektrická energia | |
| 17 | | Umiestnenie zdroja | v budove | |
| 18 | | Účinnosť výroby tepla | 99 - 276 | % |
| 19 | Potreba tepelnej energie a energie | Potrebný objem TV | 0,85 | m³/deň |
| 20 | | Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy | 0,0015 | m³/m² |
| 21 | | Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV | 10,00 | kWh/(m².a) |
| 22 | | Súčiniteľ tepelnej vodivosti | 0,04 | W/(m.K) |
| 23 | | Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia | 10,00 | mm |
| 24 | | Dĺžka potrubí | 92,048 | m |
| 25 | | Merná tepelná strata | 15,88 | W/K |
| 26 | | Teplota vody v potrubí | 55 | °C |
| 27 | | Teplota okolitého prostredia | 20 - 24 | °C |
| 28 | | Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia) | 4,466 | kWh/(m².a) |
| 29 | | Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník) | 0,584 | kWh/(m².a) |
| 30 | | Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV | 5,050 | kWh/(m².a) |
| 31 | | Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody | 15,22 | kWh/(m².a) |
| 32 | | Dĺžka vykurovacieho obdobia | 212 | dni |
| 33 | | Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie | 2,594 | kWh/(m².a) |
| 34 | | Typ čerpadla | - | |
| 35 | | Príkon čerpadla (spolu) | 100,00 | W |
| 36 | | Počet prevádzkových hodín v roku | 8 760 | h |
| 37 | | Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove) | 0,682 | kWh/(m².a) |
| 38 | | Obnoviteľný zdroj | - | |
| 39 | | Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia | 0,00 | kWh/a |
| 40 | | Plocha slnečných kolektorov | 0,00 | m² |
| 41 | | Účinnosť slnečných kolektorov | 0,00 | % |
| 42 | | Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja | 0,00 | kWh/(m².a) |

| | | | |
|-----------------|--|-------|------------|
| 43 | Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja | 15,22 | kWh/(m².a) |
| 44 | Popis a spôsob uloženia potrubia | - | |
| 45 | Dĺžka potrubia | 0,00 | m |
| 46 | Hrúbka tepelnej izolácie | 0,00 | mm |
| 47 | Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy | 0,00 | kWh/(m².a) |
| 48 | Strata pri výrobe (účinnosť výroby) | 0,00 | kWh/(m².a) |
| | | | |
| | | | |
| VÝSLEDKY | | | |
| 49 | Potreba energie na prípravu TV budovy | 10,00 | kWh/(m².a) |
| 50 | Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV | 15,22 | kWh/(m².a) |
| 51 | Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja | 15,22 | kWh/(m².a) |
| 52 | Vlastná elektrická energia (čerpadá) | 0,682 | kWh/(m².a) |
| | | | |
| 53 | Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove | 33 | % |

9.4 Potreba energie na osvetlenie

Tabuľka 10 Potreba energie na osvetlenie

| Č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | | |
|---------------------------------------|--|--|-----------------|---------------|
| 1 | Názov budovy: | Prístavba Materskej škôlky v meste Podolíneec | | |
| 2 | Ulica, číslo: | - | | |
| 3 | Mesto: | Podolíneec | | |
| 4 | Parc. č.: | 1049/4 | | |
| 5 | Katastrálne územie: | Podolíneec | | |
| 6 | Účel spracovania energetického certifikátu: | Nová budova | | |
| Výpočet potreby energie na osvetlenie | | | | |
| VSTUPNÉ ÚDAJE | | | | |
| 7 | Budova | Kategória budovy | 4 - Budovy škôl | |
| 8 | | Celkový počet miestností v budove | 29 | - |
| 9 | | Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti | 3 | - |
| 10 | | Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením | 0 | - |
| 11 | | Celková podlahová plocha | 578,32 | m² |
| 12 | | Lokalita - zemepisná šírka | 49,26 | ° |
| 13 | | Lokalita - zemepisná dĺžka | 20,54 | ° |
| 14 | | Prevádzkový čas od: | 8:00 | h |
| 15 | | Prevádzkový čas do: | 14:30 | h |
| 16 | | Korekčný činiteľ pre víkendy (C _{we}) | 5/7 | - |
| 17 | Svietidlá | Celkový počet inštalovaných svietidiel | 68 | ks |
| 18 | | Celkový inštalovaný príkon svietidiel | 4,11 | kW |
| 19 | | Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel | 578,32 | kW |
| 20 | | Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách | 0,00 | kW |
| 21 | | Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách | 4,11 | kW |
| 22 | | Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách | 0,00 | kW |
| 23 | | z toho súhrnný príkon klasických predradníkov | 0,00 | kW |
| 24 | Denné svetlo | Celkový počet fasádnych okien | 32 | ks |
| 25 | | Celková plocha fasádnych otvorov | 119,37 | m² |
| 26 | | Celková plocha zóny s denným svetlom | 188,68 | m² |
| 27 | | Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky | 0,00 | m² |
| 28 | | Celková plocha stavebných otvorov pre pílkové svetlíky | 0,00 | m² |
| 29 | Riadenie osvetlenia | Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove - kód | R1 | - |
| 30 | | Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F _D) | 0,74 | - |
| 31 | | Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F _O) | 0,68 | - |
| 32 | | Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F _C) | 1,00 | - |
| VÝSLEDKY | | | | |
| 33 | | Ročná potreby energie na osvetlenie v budove (W _L) | 4102,15 | kWh |
| 34 | | Pasívna ročná potreba energie (W _P) | 1,00 | kWh/m² |
| 35 | | Potreba energie na osvetlenie (LEN _I) | 8,09 | kWh/(m².a) |
| 36 | | Merná ročná potreba energie na osvetlenie(η _e) | 0,06 | kWh/(m².lx.a) |
| 37 | Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove | | | % |

9.5 Rekapitulácia

Celková potreba energie je súčet hodnôt potreby energie pre jednotlivé miesta spotreby. Je to množstvo energie, ktoré súvisí s normalizovaným užívaním budovy. V nasledujúcej tabuľke je zhodnotený rozdiel energie, teda ušetrené množstvo energie pri realizácii navrhovaných opatrení.

| Č.r. | ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE | | | | |
|--|--|---|--|---|------------------------|
| 1 | Názov budovy: | Prístavba Materskej škôlky v meste Podolíneec | | | |
| 2 | Ulica, číslo: | - | | | |
| 3 | Obec: | Podolíneec | | | |
| 4 | Parc. č.: | 1049/4 | | | |
| 5 | Katastrálne územie: | Podolíneec | | | |
| 6 | Účel spracovania energetického certifikátu: | Nová budova | | | |
| Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav | | | | | |
| | Veličina | Potreba tepla/ energie - aktuálny stav v kWh/(m².a) | Potreba tepla / energie - po realizácií navrhovaných úprav v kWh/(m².a) | Úspora tepla / energie v kWh/(m².a) | Potenciál úspor v % |
| 7 | Potreba tepla na vykurovanie | 19,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Potreba energie: | | | | | |
| 8 | na vykurovanie | 23,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | na prípravu teplej vody | 15,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | na chladenie / vetranie | - | - | - | - |
| 11 | na osvetlenie | 8,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | Celková potreba energie kWh/(m².a) | 46,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | Primárna energia kWh/(m².a): | 58,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | Množstvo emisií CO2 kg/(m².a): | 7,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | |
| Odpočítateľná tepelná a elektrická energia: | | | | | |
| 15 | Solárna tepelná | - | - | - | - |
| 16 | Solárna fotovoltaická | - | - | - | - |
| 17 | Kogenerácia | - | - | - | - |
| 18 | Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja | 10,05 | - | - | - |

10 POTREBA ENERGIE

10.1 Potreba energie

| Potreba energie | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|-------|------------|-------------|-------|----------------------|---|------------|------|-------|
| Názov budovy: | Prístavba Materskej škôlky v meste Podolíne | | | | | | | | | | |
| Ulica, číslo: | | | | | | | | | | | |
| Obec: | Podolíne | | | | | | | | | | |
| Parc. č.: | 1049/4 | | | | | | | | | | |
| Katastrálne územie: | Podolíne | | | | | | | | | | |
| Účel spracovania energetického certifikátu: | Nová budova | | | | | | | | | | |
| Miesto spotreby | Vykurovanie | | | Teplá voda | | | Chladenie a vetranie | | Osvetlenie | | Spolu |
| Zdroj/energetický nosič | plyn | el. energia | drevo | plyn | el. energia | drevo | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a) | 20,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | | | | 8,09 | 38,73 |
| Straty vykurovacieho systému v budove: | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,05 | 0,00 | | | | | 6,94 |
| Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii | 1,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | 1,89 |
| Straty pri rozvode tepla | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,47 | 0,00 | | | | | 4,47 |
| Straty pri akumulácii tepla | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,58 | 0,00 | | | | | |
| Spätne získané teplo v kWh/(m ² .a) | 2,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,51 | 0,00 | | | | | 3,11 |
| Vlastná energia v budove: | 0,00 | 3,13 | 0,00 | 0,00 | 0,68 | 0,00 | | | | | 3,81 |
| Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku | 0,00 | 3,13 | 0,00 | 0,00 | 0,68 | 0,00 | | | | | 3,81 |
| Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a) | 19,94 | 3,13 | 0,00 | 0,00 | 15,22 | 0,00 | | | | 8,09 | 46,38 |
| Straty mimo hranice budovy: | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | 0,00 |
| Straty pri výrobe tepla (transformácia) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | 0,00 |
| Straty pri distribúcii | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | 0,00 |
| Vlastná elektrická energia: | | | | | | | | | | | |
| Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a) | 19,94 | 3,13 | 0,00 | 0,00 | 15,22 | 0,00 | | | | 8,09 | 46,38 |
| Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná) | | | | | 10,05 | | | | | | 10,05 |
| Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a): | 19,94 | 3,13 | 0,00 | 0,00 | 5,17 | 0,00 | | | | 8,09 | 36,34 |

10.2 Potreba primárnej energie

| Č. r. | Energetický nosič / miesto spotreby | Potreba energie | Vykurovací olej | Zemný plyn | Uhlie | Diaľkové vykurovanie | Diaľkové chladenie | Drevo | Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove | Elektrická energia | Energetický nosič n | Rekuperácia tepla | Solárna tepelná energia | Solárna energia fotovoltaická energia | Elektrická energia z kogenerácie | Teplo z kogenerácie | Vážená energia a CO ₂ |
|-------|---|-----------------|-----------------|------------|-------|----------------------|--------------------|-------|--|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1 | Vykurovanie | 23,07 | | 19,94 | | | | 0,00 | | 3,131 | | | | | | | |
| 2 | Príprava teplej vody | 15,22 | | 0,00 | | | | 0,00 | | 15,22 | | | | | | | |
| 3 | Chladenie a vetranie | 0,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Osvetlenie | 8,09 | | | | | | | | 8,09 | | | | | | | |
| 5 | Potreba energie v budove | 46,38 | | 19,94 | | | | 0,00 | | 26,44 | | | | | | | |
| 6 | V budove a v blízkosti | 10,05 | | | | | | | | 10,05 | | | 0,00 | | | | |
| 7 | OZE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Mimo budovy | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Straty pri výrobe | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Straty pri distribúcii mimo budovy | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Straty pri odovzdávaní mimo budovy | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Dodaná energia kWh/(m ² .a) | 36,34 | | 19,94 | | | | 0,00 | | 16,40 | | | | | | | |
| 10 | Typ energetického nosiča | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Váhové faktory pre primárnu energiu | | | 1,1 | | | | 0,15 | | 2,2 | | | | | | | |
| 12 | Primárna energia kWh/(m ² .a) | | | 21,9 | | | | 0,0 | | 36,08 | | | | | | | 58,01 |
| 13 | Váhové faktory pre emisie CO ₂ | | | 0,22 | | | | 0,02 | | 0,167 | | | | | | | |
| 14 | Primárna energia, CO ₂ | | | 4,386 | | | | 0 | | 2,74 | | | | | | | 7,12 |

11 POPIS TEPELÝMENNÝCH OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

11.1 Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií

| Názov konštrukcie | Vrstvy konštrukcie | Hrúbka vrstvy [m] | λ [W/(m.K)] | R_{si} | R_{se} | Plocha [m ²] |
|--|----------------------------|----------------------|------------------------|----------|----------|-----------------------------|
| OBS 1_hr. 300 mm + 150 mm | Omietkový systém | 0,010 | 0,870 | 0,13 | 0,04 | 396,1 |
| | Pórobetónové tvárnice | 0,300 | 0,169 | | | |
| | Lepiaca malta | 0,007 | 0,800 | | | |
| | Tepelná izolácia | 0,150 | 0,042 | | | |
| | Výstužná malta + sieťovina | 0,005 | 0,800 | | | |
| | Tenkovrstvá omietka | 0,002 | 0,860 | | | |
| Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)] | | | | 0,18 | | |
| Redukčný faktor b _x [-] | | | | | | 1,00 |
| Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K] | | | | | | 71,43 |

| Názov konštrukcie | Vrstvy konštrukcie | Hrúbka vrstvy [m] | λ [W/(m.K)] | R_{si} | R_{se} | Plocha [m ²] |
|--|----------------------------|----------------------|------------------------|----------|----------|-----------------------------|
| OBS 2_hr. 300 mm + 150 mm | Omietkový systém | 0,010 | 0,870 | 0,13 | 0,04 | 38,23 |
| | Pórobetónové tvárnice | 0,300 | 0,169 | | | |
| | Lepiaca malta | 0,007 | 0,800 | | | |
| | Tepelná izolácia | 0,150 | 0,042 | | | |
| | Výstužná malta + sieťovina | 0,005 | 0,800 | | | |
| | Mozaiková omietka | 0,005 | 0,860 | | | |
| Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)] | | | | 0,18 | | |
| Redukčný faktor b _x [-] | | | | | | 1,00 |
| Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K] | | | | | | 6,89 |

| Názov konštrukcie | Vrstvy konštrukcie | Hrúbka vrstvy [m] | λ [W/(m.K)] | R_{si} | R_{se} | Plocha [m ²] |
|--|----------------------------|----------------------|------------------------|----------|----------|-----------------------------|
| OBS 3_hr. 300 mm + 120 mm | Omietkový systém | 0,010 | 0,870 | 0,13 | 0,04 | 3,96 |
| | Pórobetónové tvárnice | 0,300 | 0,169 | | | |
| | Lepiaca malta | 0,007 | 0,800 | | | |
| | Tepelná izolácia | 0,120 | 0,042 | | | |
| | Výstužná malta + sieťovina | 0,005 | 0,800 | | | |
| | Tenkovrstvá omietka | 0,002 | 0,860 | | | |
| Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)] | | | | 0,21 | | |
| Redukčný faktor b _x [-] | | | | | | 1,00 |
| Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K] | | | | | | 0,82 |

| Názov konštrukcie | Vrstvy konštrukcie | Hrúbka vrstvy [m] | λ [W/(m.K)] | R_{si} | R_{se} | Plocha [m ²] |
|--|----------------------|----------------------|------------------------|----------|----------|-----------------------------|
| S1_Strešná konštrukcia | SDK | 0,013 | 0,202 | 0,10 | 0,04 | 289,16 |
| | Vzduchová medzera | 0,100 | 0,588 | | | |
| | Stropná konštrukcia | 0,180 | 1,740 | | | |
| | Parozábrana | 0,003 | 0,210 | | | |
| | Tepelná izolácia | 0,260 | 0,042 | | | |
| | Tepelná izolácia | 0,020 | 0,042 | | | |
| | Hydroizolačný systém | 0,002 | 0,350 | | | |
| Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)] | | | | 0,14 | | |
| Redukčný faktor b _x [-] | | | | | | 1,00 |
| Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K] | | | | | | 40,38 |

| Názov konštrukcie | Vrstvy konštrukcie | Hrúbka vrstvy [m] | λ [W/(m.K)] | R_{si} | R_{se} | Plocha [m ²] |
|--|--------------------------|----------------------|------------------------|----------|----------|-----------------------------|
| PT 1_Podlaha na teréne | Nášľapná vrstva | 0,002 | 0,180 | 0,17 | 0,04 | 289,16 |
| | Lepiaca hmota / podložka | 0,001 | 1,160 | | | |
| | Cementový poter | 0,060 | 1,360 | | | |
| | Tepelná izolácia | 0,140 | 0,039 | | | |
| | Hydroizolačný systém | 0,004 | 0,210 | | | |
| Súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K)] | | | | 0,17 | | |
| Redukčný faktor b _x [-] | | | | | | 1,00 |
| Merná tepelná strata prechodom tepla [W/K] | | | | | | 43,83 |

11.2 Skladba a prehľad transparentných konštrukcií

V projekte sa uvažuje s viackomôrkovými výplňovými konštrukciami na báze PVC a hliníka s izolačným trojsklom, U_w , priemerné $\leq 1,00$ W/(m².K).

$F_{sh,ob,k}$ – tieniaci redukčný faktor pre vonkajšie prekážky; $F_{sh,ob,k} = 0,79$ [-],

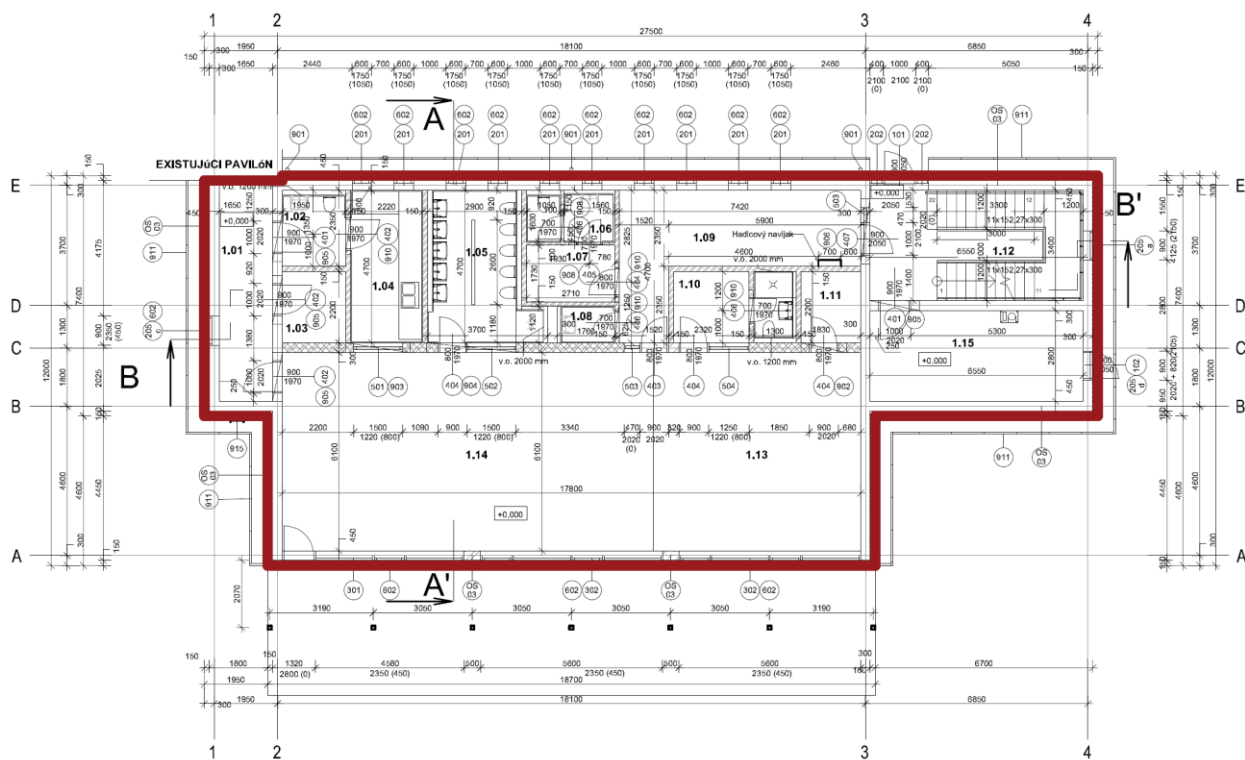
$F_{sh,gl}$ – tieniaci redukčný faktor pre pohyblivé tieniace zariadenia; $F_{sh,gl} = 0,8$ [-],

F_F – podiel plochy rámov; $F_F = 0,79$ [-],

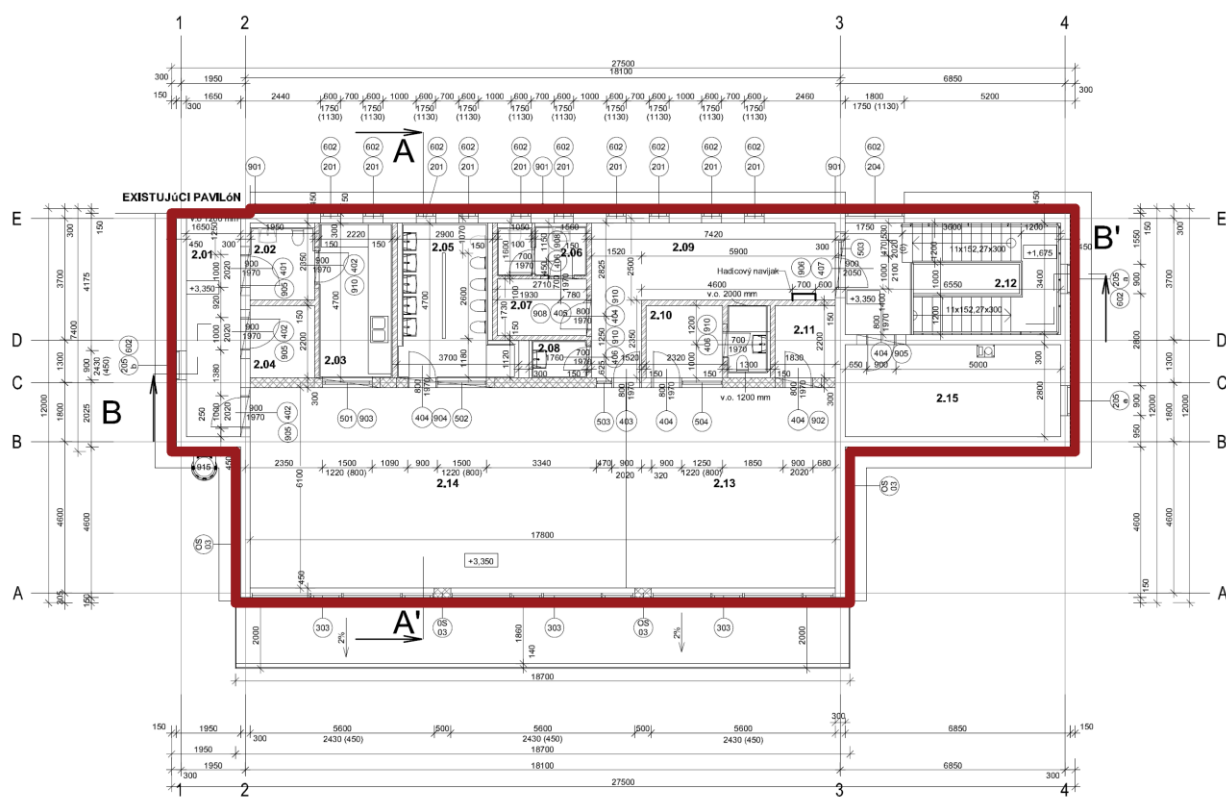
$g_{gl,n}$ –priepustnosť slnečného žiarenia pri dopade kolmo na zasklenie, $g_{gl,n} = 0,41$ [-],

g_{gl} – celková priepustnosť slnečnej energie transparentných častí elementu, $g_{gl} = 0,46$ [-].

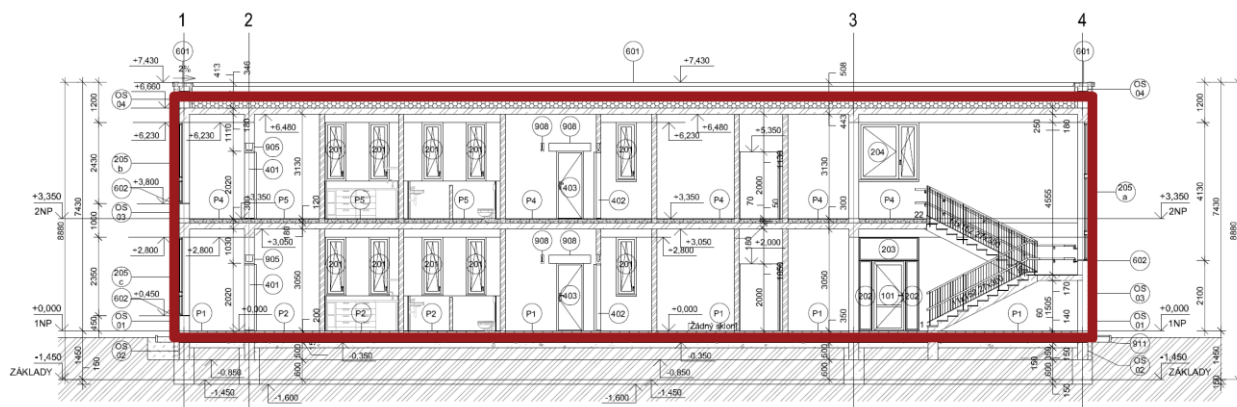
11.3 Schéma teplovýmenného obalu riešenej budovy



Obrázok 2 Pôdorys 1.NP s vyznačeným teplovýmenným obalom



Obrázok 3 Pôdorys 2.NP s vyznačeným teplovýmenným obalom



Obrázok 4 Rez s vyznačeným teplovýmenným obalom