

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

podľa zákona č. 555/2005 Z.z. a č. 300/2012 Z.z.

podľa vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z.z. a vyhlášky MDVRR SR č. 324/2016 Z.z.

Príloha č. 7 a č. 8 k Výzve č. 1 na predkladanie žiadostí o poskytnutie prostriedkov mechanizmu na podporu obnovy a odolnosti na obnovu verejných historických a pamiatkovo chránených budov

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Názov stavby:	Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku – vedľajšia budova
Stavebný objekt:	SO-01 Budova školy SO-02 Budova telocvične a dielni
Druh budovy:	Budova školy alebo školského zariadenia
Druh realizácie:	PSP+RP
Miesto stavby:	Ulica S. Chalupku, Prievidza, k.ú. Prievidza, p.č. 416/1, 416/2
Vypracoval:	Ing. Peter Píšťanský
Zodpovedná osoba:	Ing. Miroslav Kráľovič 5742*I1

Energetické hodnotenie číslo:	230394/2023
Miesto a dátum vypracovania hodnotenia :	Topoľčany, 07/2023

Obsah

1	Identifikačné údaje budovy	3
1.1	Základné údaje o budove	3
2	Požiadavky a kritériá na konštrukcie podľa STN 73 0540-2 + Z1 Z2:2019.....	3
3	Hodnotenie energetickej hospodárnosti podľa zákona č. 555/2005 Z.z.	5
4	Charakteristika stavby a stavebné riešenie – súčasný stav.....	9
4.1	Obvodové steny.....	9
4.2	Otvorové konštrukcie	9
4.3	Strecha.....	9
4.4	Podlaha.....	9
4.5	Charakteristika systémov technických zariadení budovy	10
4.6	Geometrická schéma.....	10
5	Výpočet súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií a výpočet kondenzácie vodnej pary v stavebných konštrukciách podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 – súčasný stav	12
6	Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019	17
6.1	Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií	17
6.1.1	<i>Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu</i>	<i>18</i>
6.1.2	<i>Posúdenie kondenzácie vodnej pary v stavebných konštrukciách</i>	<i>19</i>
6.1.3	<i>Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach</i>	<i>19</i>
6.1.4	<i>Posúdenie energetického kritéria.....</i>	<i>19</i>
6.2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019.....	20
7	Hodnotenie energetickej hospodárnosti podľa zákona 555/2005 Z.z.	20
8	Charakteristika stavby a stavebné riešenie – navrhovaný stav	33
8.1	Obvodová stena.....	33
8.2	Otvorové konštrukcie	33
8.3	Strecha.....	33
8.4	Podlaha.....	34
8.5	Charakteristika systémov technických zariadení budovy	34
8.6	Geometrická schéma.....	34
9	Výpočet súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií a výpočet kondenzácie vodnej pary v stavebných konštrukciách podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 – navrhovaný stav	36
10	Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019	41
10.1	Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií	41
10.1.1	<i>Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu</i>	<i>42</i>
10.1.2	<i>Posúdenie kondenzácie vodnej pary v stavebných konštrukciách</i>	<i>42</i>
10.1.3	<i>Posúdenie hodnoty najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti.....</i>	<i>43</i>
10.1.4	<i>Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach.....</i>	<i>43</i>
10.1.5	<i>Posúdenie energetického kritéria</i>	<i>43</i>
10.2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019.....	44
11	Hodnotenie energetickej hospodárnosti podľa zákona 555/2005 Z.z.	45

1 Identifikačné údaje budovy

Názov stavby :	Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku – hlavná budova
Stavebný objekt:	SO-01 Budova školy SO-02 Budova telocvične a dielní
Miesto stavby :	Ulica S. Chalupku, Prievidza, k.ú. Prievidza, p.č. 416/1, 416/2
Stupeň :	PSP+RP
Typ objektu :	Budova školy alebo školského zariadenia

Počet hodnotených podlaží vykurovanej zóny:

Počet nadzemných podlaží : 3/2

Počet podzemných podlaží: 1/0

1.1 Základné údaje o budove

Základom pre spracovanie predkladaného energetického hodnotenia bola projektová dokumentácia **Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku – hlavná budova, SO-01 Budova školy, SO-04 Budova telocvične a dielní (LAMIKRA, s.r.o., 07/2023)**, ktorá bola dodaná v elektronickej podobe.

Projektová dokumentácia rieši obnovu budov Základnej školy na Ulici S. Chalupku v meste Prievidza. Základná škola pozostáva z dvoch účelových budov. V predkladanom projektovom energetickom hodnotení je spracovaná hlavná budova tvorená SO-01 a SO-02.

Budova telocvične základnej školy má tri nadzemné podlažia a podpivničenje, budova telocvične má 2 nadzemné podlažia. Na objekte bola vykonaná len bežná údržba a výmena niektorých otvorových konštrukcií.

V rámci obnovy je navrhnuté zateplenie obvodových stien nad terénom kontaktným zatepľovacím systémom, výmena otvorových konštrukcií a sklobetónových otvorov, zateplenie podlahy povaly a plochých striech a výmena osvetlenia za úsporné svietidlá. Na streche vedľajšieho objektu SO-04 bude inštalovaná zostava fotovoltických panelov.

Vzhľadom na charakter využitia je objekt z hľadiska energetického hodnotenia podľa Zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov zatriedený podľa najbližšieho účelu využitia do kategórie Budova školy alebo školského zariadenia.

2 Požiadavky a kritériá na konštrukcie podľa STN 73 0540-2 + Z1 Z2:2019

Odporúčané hodnoty tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií a budov, ako aj základné kritériá požadované pre budovy stanovuje norma STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019. Pri návrhu stavebných konštrukcií

a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových budov sa požaduje splnenie kritérií, uvedených v čl. 4.2.2:

- minimálne tepelnoizolačné vlastností stavebných konštrukcií,
- minimálna teplota vnútorného povrchu
- minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti,
- maximálna merná potreba tepla na vykurovanie

a) podľa článku 5.1.1 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka :

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

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$

Požadované hodnoty súčiniteľa prechodu konštrukcií U a tepelného odporu konštrukcií R sú uvedené v konsolidovanom znení normy STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 v tabuľkách 1, 2 a A1, kde sú od 1.1.2016 odporúčané hodnoty platné ako normalizované.

b) Podľa článku 5.3.1 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 steny, strechy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 80\%$ 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.

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

kde $\theta_{si,n}$ je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov

$\theta_{si,80}$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu θ_{si} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i < 80\%$

$\Delta\theta_{si}$ je bezpečnostná prírážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti.

c) Podľa článku 5.3.6 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i < 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\varphi_{si,w}$ v °C nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

$$\theta_{si,w} \geq \theta_{si,w,N} = \theta_{dp}$$

kde $\theta_{si,w,N}$ je požadovaná normalizovaná hodnota vnútornej povrchovej teploty výplne otvorov v °C;

θ_{dp} teplota rosného bodu v °C zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i .

$\theta_{si,w}$ vnútorná povrchová teplota výplne otvoru zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu

d) podľa čl. 6.1.1 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny v ktorých by skondenzovaný vodná para ohrozila ich požadovanú funkciu:

$$M_c = 0$$

kde M_c je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Podľa č. 6.1.2 a 6.2 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 s obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia, možno navrhnúť strechy, stropy a steny v ktorých sú splnené tieto podmienky:

- a) skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu,
- b) prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je

pre jednoplášťové strechy	$M_c < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
pre ostatné konštrukcie	$M_c < 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
- c) ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá,

$$M_c < M_{gv}$$

kde M_{gv} je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$.

Celoročné množstvo skondenzovanej pary v konštrukcii sa určí pre klimatické podmienky konkrétne lokality uvažovanej podľa STN 73 0540-3 resp. STN EN ISO 13790/NA.

e) podľa článku 7.2.1 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár vyplní otvorov splní podmienka

$$n > n_N$$

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

Vo všetkých vnútorných bytových a nebytových budovách je priemerná hodnota $n_N = 0,5 \text{ 1/h}$ kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

f) podľa článku 9.1.2 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

$$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$$

kde $Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla podľa tabuľky 9 príslušnej normy v $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ pre bytové a nebytové budovy a je stanovená pre nebytové budovy s konštrukčnou výškou viac ako 2,8 m, ktoré nespĺňajú prvú požiadavku, v $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

$Q_{H,nd}$, merná potreba tepla stanovená podľa 9.1.3 príslušnej normy v $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ alebo v $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

3 Hodnotenie energetickej hospodárnosti podľa zákona č. 555/2005 Z.z.

Posúdenie energetickej hospodárnosti budovy podľa zákona o energetickej hospodárnosti budovy a o zmene a doplnení niektorých zákonov č.555/2005 Z.z. je nutné uplatňovanie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť pri nových, významne obnovovaných budovách, obalových konštrukciách a technických systémoch vykurovania, prípravy teplej vody a osvetlenia. Podľa §2 vyhl. 364/2012 Z.z. je

globálnym ukazovateľom minimálnej energetickej hospodárnosti budovy primárna energia, ktorá sa určí z množstva dodanej energie do technického systému budovy cez systémovú hranicu podľa jednotlivých miest spotreby v budove a energetických nosičov upraveného konverzným faktorom primárnej energie. Konverzné faktory sú prílohou č.2 vo vyhl. 324/2016 Z.z.

V § 2 ods. 10 je definovaná budova s takmer nulovou potrebou energie nasledovne: „Budovou s takmer nulovou potrebou energie sa rozumie budova s veľmi vysokou energetickou hospodárnosťou. Takmer nulové alebo veľmi malé množstvo energie potrebné na užívanie takej budovy musí byť zabezpečené efektívnou tepelnou ochranou a vo vysokej miere **energiou dodanou z obnoviteľných zdrojov nachádzajúcich sa v budove alebo v jej blízkosti.**“

Podľa §4 ods. (11) vyhlášky 346/2012 Z.z. stavebné konštrukcie a prvky tvoriace ich časť, ktoré vytvárajú obalovú konštrukciu budovy, musia spĺňať požiadavky podľa technickej normy.

Podľa §5 ods. (3) vyhl. 364/2012 Z.z minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2020 je horná hranica energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ; významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Pri energetickej certifikácii – zatriedňovaní budovy do energetickej triedy A0 musia byť teda splnené dve podmienky súčasne:

1. globálny ukazovateľ – primárna energia musí byť menší alebo rovný ako je hodnota určená hornou hranicou energetickej triedy A0,

2. budova musí mať obnoviteľný zdroj energie aspoň v jednom mieste spotreby energie.

Budova, ktorá splní len podmienku veľkosti globálneho ukazovateľa bude zatriedená do energetickej triedy A1. Ak ide o budovu zásobovanú teplom a teplou vodou z centralizovaného zásobovania teplom, ktoré má zariadenia založené na obnoviteľných zdrojoch energie, považuje sa podmienka č. 2 za splnenú.

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie a energetickej hospodárnosti objektu boli použité nasledovné normatívne predpisy:

STN 73 0540-1 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia

STN 73 0540-2 + Z1 + Z2 Tepelná ochrana budov. Teplo technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky. Konsolidované znenie

STN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov

STN EN ISO 6946/O1 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtové metódy

STN EN ISO 13370 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy.

STN EN ISO 10211 Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty

STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda

STN EN ISO 13786 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií. Tepelno-dynamické charakteristiky. Výpočtové metódy

STN EN ISO 52016-1 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby tepla na vykurovanie a chladenie, vnútorné teploty a citeľná a latentná tepelná záťaž. Časť 1: Výpočtové postupy

STN EN ISO 13790/NA/Z1 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie

Zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zákon č. 300/2012 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.

50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov

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

Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 324/2016 Z.z. 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

Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky 35/2020 Z.z. 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.

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Súčasný stav

4 Charakteristika stavby a stavebné riešenie – súčasný stav

Hodnotená budova pozostáva z dvoch stavebných objektov:

SO-01 Budova školy

SO-02 Budova telocvične a dielni

Objekt je postavený tradičnou murovanou technológiou s obvodovými stenami z dierovaných tehál hr. 450 mm. Steny suterénu budovy školy sú železobetónové. Základná škola a telocvičňa je zastrešená šikmou strechou s nevyužívaným povalovým priestorom, spojovacia chodba medzi objektmi a terasa objektu SO-02 je riešená ako plochá jednoplášťová strecha. Stavba má 2-3 nadzemné podlažia a podpivničenie pod SO-01. Objekty sú z tepelnotechnického hľadiska v pôvodnom stave s čiastočne vymenenými otvorovými konštrukciami.

4.1 Obvodové steny

Obvodové steny sú murované z tehál s vnútornou aj vonkajšou omietkou. Hrúbka obvodových stien je cca 450 mm. Steny podzemného podlažia sú železobetónové hr. 525 mm. Obvodové steny nie sú zateplené.

4.2 Otvorové konštrukcie

Väčšina otvorových konštrukcií bola vymenená za plastové profily zasklené izolačným dvojsklom. Ostatné otvorové konštrukcie sú pôvodné zdvojené drevené okná s jednoduchým zasklením v každom krídle. Schodiská sú presvetlené sklobetónovými výplňami.

4.3 Strecha

Strecha nad SO-01 je šikmá s latovaním a plechovou strešnou krytinou. Povalový priestor je nevykurovaný, podlaha povaly pozostáva zo železobetónovej stropnej dosky Simplex so škvarovým zásypom hr. 100 mm. Plochá strecha nad hlavným schodiskom je riešená v skladbe: železobetónová stropná doska, penobetón hr. 50 mm, škvarobetón hr. 170-320 mm a plechová strešná krytina. Terasa SO-01 nad hlavným vstupom nie je tepelne izolovaná a je tvorená železobetónovou stropnou doskou, cementovým poterom, pôvodnou hydroizoláciou a dlažbou v maltovom lôžku.

Strecha spojovacej chodby medzi SO-01 a SO-02 je taktiež vyhotovená v štandardnej skladbe so železobetónovou doskou, penobetónom v spáde, cementovým poterom a plechovou strešnou krytinou. Priestor telocvične je zastrešený šikmou strechou s nevykurovaným povalovým priestorom, podlaha povaly pozostáva zo stropnej dosky so škvarovým zásypom hr. 100 mm. Terasa pre dielne je uvažovaná v skladbe so železobetónovým stropom, penobetónom v spáde a pôvodnou hydroizoláciou.

4.4 Podlaha

Skladba podláh vykurovaných priestorov nie je v súčasnom stave známa. Pri výpočte sa uvažovalo s nulovými podlahami bez dodatočnej tepelnej izolácie.

4.5 Charakteristika systémov technických zariadení budovy

Dodávka tepelnej energie pre vykurovanie je zabezpečovaná z prípojky CZT pomocou kompaktnej odovzdávacej stanice tepla (KOST) inštalovanej v suteréne. Vykurovacia sústava je teplovodná dvojvrúrková s odovzdávaním tepla do priestoru konvekčným spôsobom vykurovacími telesami a registrami. Na prírodných ventilov VT sú osadené termostatické hlavice. Centrálna regulácia vykurovacieho výkonu je ekvitemická.

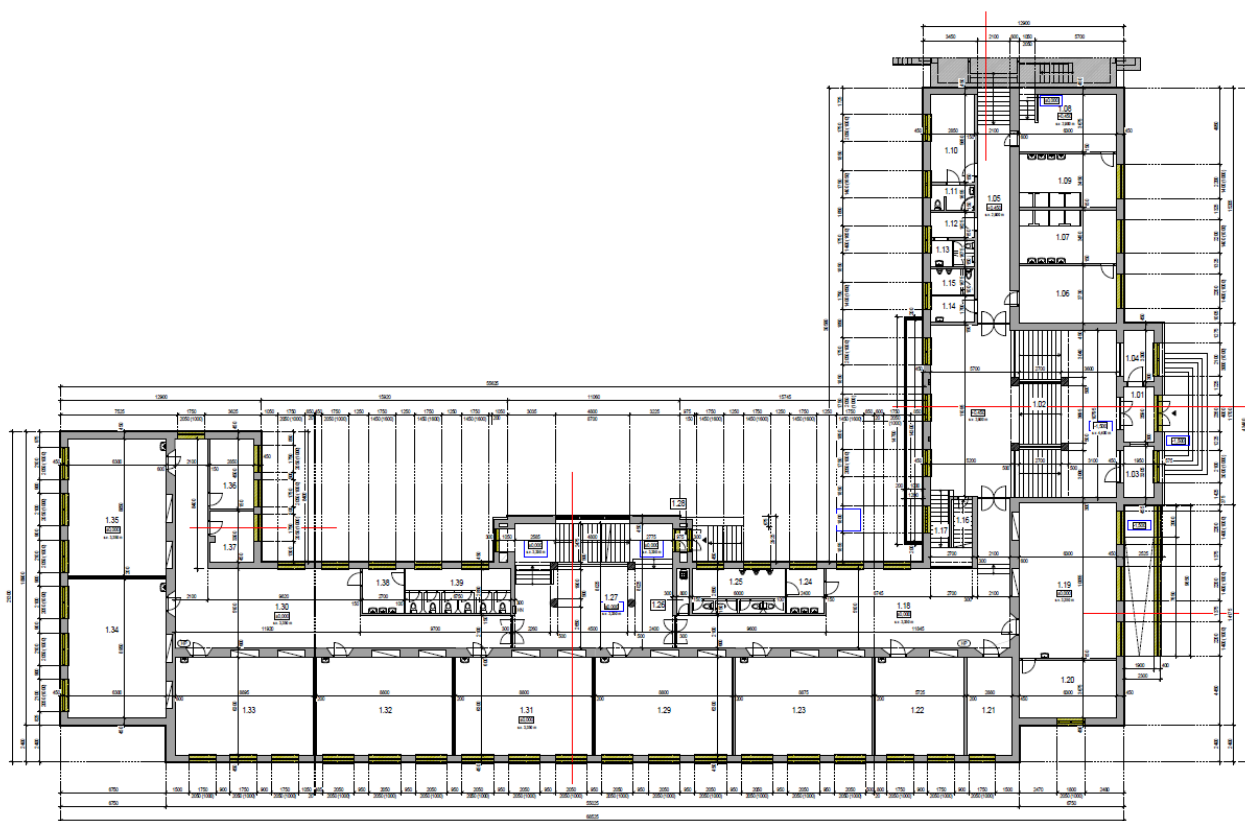
Teplá voda je pripravovaná centrálnne v KOST pomocou doskového výmenníka tepla. Distribúcia teplej vody je riešená s cirkuláciou.

Osvetlenie jednotlivých častí objektu je riešené v závislosti na účele danej miestnosti. Svietidlá v objekte sú pôvodné.

Priestory sú vetrané prirodzene pomocou otvorových konštrukcií.

4.6 Geometrická schéma

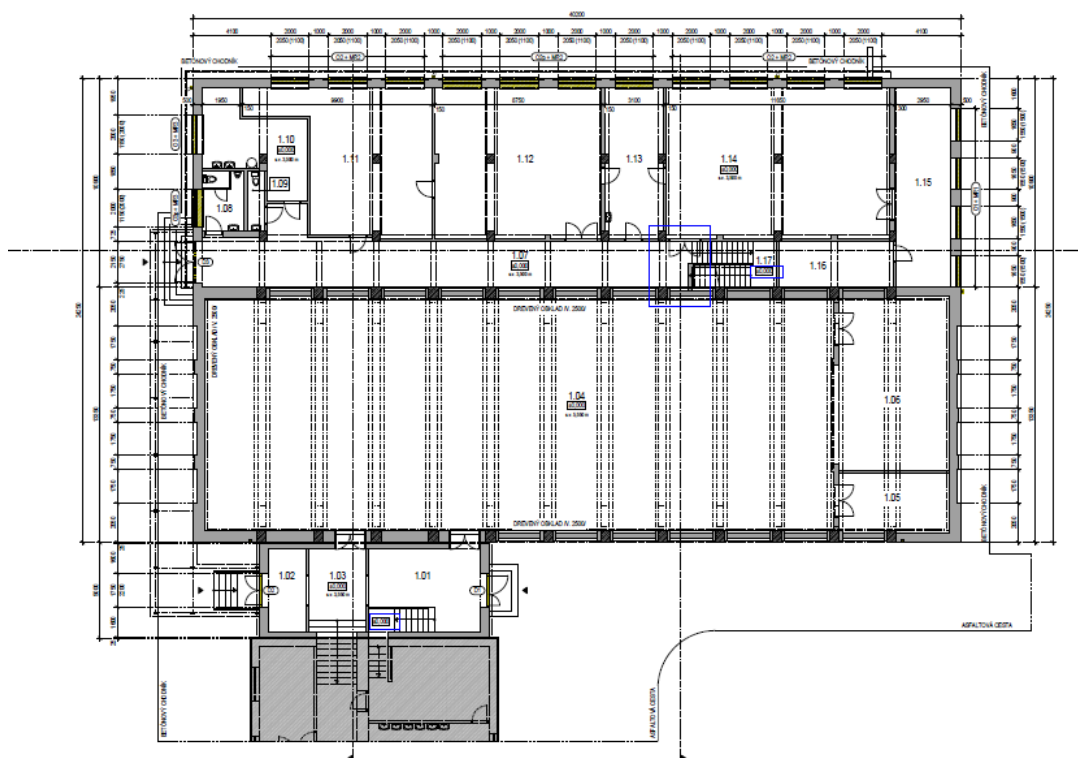
Tepelnotechnický výpočet a posúdenie stavebných konštrukcií budovy vychádzali z projektového riešenia objektu. Výpočet sa uskutočnil na základe poskytnutej projektovej dokumentácie **Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku – hlavná budova, SO-01 Budova školy, SO-02 Budova telocvične a dielní (LAMIKRA, s.r.o., 07/2023)**.



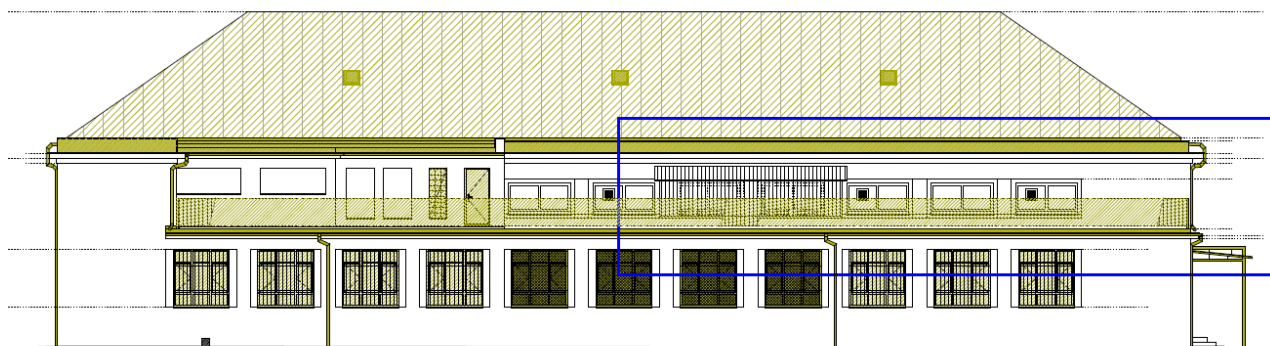
Obrázok 1 Pôdorys 1.NP – SO-01 Budova školy (Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku – hlavná budova, LAMIKRA, s.r.o., 07/2023)



Obrázok 2 Pohľady – SO-01 Budova školy (Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku – hlavná budova, LAMIKRA, s.r.o., 07/2023)



Obrázok 3 Pôdorys 1.NP – SO-02 Budova telocvične a dielni (Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku – hlavná budova, LAMIKRA, s.r.o., 07/2023)



Obrázok 4 Pohľad – SO-02 Budova telocvične a dielni (Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku – hlavná budova, LAMIKRA, s.r.o., 07/2023)

5 Výpočet súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií a výpočet kondenzácie vodnej pary v stavebných konštrukciách podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 – súčasný stav

Názov konštrukcie: Obvodová stena 1 PS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Tehlové murivo	0,450	0,690	7,0
3	Omietka exteriérová	0,010	0,990	19,0

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

Vypočítaná hodnota U: 1,187 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.
 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:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C
 Vypočítaná hodnota T_{si} : 11,17 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. $M_{c,c} < M_{ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
 Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $M_{c,c} = 0,0080$ kg/m².rok
 Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{ev} = 3,6786$ kg/m².rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
 $M_{c,c} < M_{ev}$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $M_{c,c} < 0,5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Názov konštrukcie: Obvodová stena 2 - 1PP PS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetón 2	0,525	1,580	29,0
3	Omietka exteriérová	0,010	0,990	19,0

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

Vypočítaná hodnota U: 1,914 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.

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:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota T_{si} : 6,77 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $M_{c,c} = 0,0016$ kg/m².rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{c,ev} = 0,7705$ kg/m².rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

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

$M_{c,c} < 0,5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Názov konštrukcie: Strop SO01 - PS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetónový strop	0,100	1,580	29,0
3	Škvára	0,100	0,270	3,0

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

Vypočítaná hodnota U : 1,553 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U_N : 0,25 W/(m²K)

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

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U_{r1} : 0,20 W/(m²K)

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

Normalizovaná hodnota od 2021... U_{r2} : 0,20 W/(m²K)

$U > U_{r2}$... 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:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota T_{si} : 9,29 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Názov konštrukcie: Terasa SO01 - PS**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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetónový strop	0,100	1,580	29,0
3	Cementový poter	0,100	1,160	19,0
4	Hydroizolácia	0,002	0,210	14480,0
5	Maltové lôžko	0,020	1,160	19,0
6	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0

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

Vypočítaná hodnota U: 2,974 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.
 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:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C
 Vypočítaná hodnota T_{si} : 2,52 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,1$ 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 $M_{c,c} = 0,2412$ kg/m²
 Na konci modelového roka je zóna vlhká ($M_{c,vysl} > 0$).

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
 $M_{c,vysl} > 0$ 2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
 $M_{c,c} > 0,1$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Názov konštrukcie: Strecha schodisko SO01 - PS**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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetónová stropná doska	0,100	1,580	29,0
3	Penobetón v spáde	0,050	0,091	9,0
4	Škvárobeton 1	0,245	0,520	6,0
5	Plechová krytina	0,0007	50,000	1720,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,810 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.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:

$$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$$

Vypočítaná hodnota T_{si}: 13,86 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,1 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$.

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 $M_{c,c} = 0,0868 \text{ kg/m}^2$ 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.** **$M_{c,c} < 0,1 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.****Názov konštrukcie:** Strop SO02 - PS**Rekapitulácia dát:**Teplota vnútorného vzduchu T_{ai}: 20,00 CRel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii}: 50,00 %**Hodnotená konštrukcia:**

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetónová stropná doska	0,100	1,580	29,0
3	Škvára	0,100	0,270	3,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 5.1)Vypočítaná hodnota U: 1,553 W/(m²K)Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,25 W/(m²K)**U > U,N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.**Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,20 W/(m²K)**U > U,r1 ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 nie je splnená.**Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,20 W/(m²K)**U > U,r2 ... 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:

$$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$$

Vypočítaná hodnota T_{si}: 9,29 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$.

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Názov konštrukcie: Strecha plochá SO02 - PS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetónová doska	0,100	1,580	29,0
3	Penobetón v spáde	0,100	0,091	9,0
4	Hydroizolácia	0,0035	0,210	14480,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,752 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.
 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:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C
 Vypočítaná hodnota T_{si} : 14,25 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. $M_{c,c} < M_{ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,1$ 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 $M_{c,c} = 0,5299$ kg/m²
 Na konci modelového roka je zóna vlhká ($M_{c,vysl} > 0$).

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
 $M_{c,vysl} > 0$ **2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**
 $M_{c,c} > 0,1$ kg/m² ... **3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Názov konštrukcie: Strecha spojovacia chodba - PS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetónová doska	0,100	1,580	29,0
3	Penobetón v spáde	0,100	0,091	9,0
4	Cementový poter	0,020	1,160	19,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,752 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.
 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:

$$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$$

$$\text{Vypočítaná hodnota } T_{si}: 14,25 \text{ C}$$

$T_{si} > T_{si,N}$... 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

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

$$\text{Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary } M_{c,c} = 0,0151 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$$

$$\text{Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary } M_{c,ev} = 5,5171 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

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

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

6 Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019

Posúdenie bolo vykonané pre lokalitu Prievidza s nasledovnými návrhovými hodnotami:

	Návrhová teplota	Návrhová vlhkosť vzduchu
Interiér	20 °C	50 %
Exteriér	-14 °C	84 %

6.1 Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií

Výstupy z podrobného posúdenia stavebných konštrukcií z hľadiska tepelnej ochrany - stavebnej tepelnej techniky sú uvedené v predchádzajúcej kapitole. Materiálová skladba, hrúbky jednotlivých vrstiev a parametre ich tepelnotechnickej kvality sa uvádzajú spolu s výpočtom rozhodujúcich parametrov výstupom zo softvéru. Tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti sú stanovené pomocou programu TEPL0 2017.

Tabuľka 1 Posúdenie vybraných stavebných konštrukcií z hľadiska splnenia minimálnych tepelnoizolačných vlastností podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 - súčasný stav

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla U (W/m ² K)		Požadovaná hodnota U _N W/(m ² K)	Posúdenie
Súčasný stav				
Obvodová stena 1	1,187	>	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena 2 - 1PP	1,914	>	0,22	nevyhovuje
Otvorové konštrukcie	1,604	>	0,85	nevyhovuje
Strop SO01	1,553	>	0,20	nevyhovuje
Terasa SO01	2,974	>	0,15	nevyhovuje
Strecha schodisko	0,810	>	0,15	nevyhovuje

Strop SO02	1,553	>	0,20	nevyhovuje
Strecha plochá SO02	0,752	>	0,15	nevyhovuje
Strecha spojovacia chodba	0,752	>	0,15	nevyhovuje
Druh stavebnej konštrukcie	Teplný odpor R ((m²K)/W)		Požadovaná hodnota R_N ((m²K)/W)	Posúdenie
Podlaha na teréne	0,246	<	2,50	nevyhovuje
Podlaha v suteréne	0,246	<	2,50	nevyhovuje
Obvodová stena - zemina	0,484	<	2,50	nevyhovuje

6.1.1 Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu

Výpočet priebehu teploty bol spracovaný pomocou programu Teplo 2017. Fragменты stavebných konštrukcií boli vybraté na základe predpokladu, že sa jedná o typické konštrukcie, kde sa preukáže splnenie minimálnej teploty na vnútornom povrchu. Na kritických detailoch sa dokumentuje výška teploty na vnútornom povrchu konštrukcie v jednotlivých stykoch stavebných konštrukcií. V častiach konštrukcie, kde dochádza ku viacrozmernému šíreniu tepla (kúty, styky otvorovej konštrukcie s plnou obvodovou konštrukciou) dochádza aj ku znižovaniu teploty na vnútornom povrchu konštrukcie na rozdiel od homogénnej konštrukcie s predpokladaným jednorozmerným šírením tepla.

Minimálna povrchová teplota na nezatepelných fragmentoch je nižšia, než požadovaná hodnota.

Tabuľka 2 Posúdenie splnenia hygienického kritéria vybraných fragmentov podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:201 – súčasný stav

Fragment	Povrchová teplota (°C)	Posúdenie	Normaliz. hodnota (°C)	Hodnotenie
Obvodová stena 1	11,17	<	12,83	nevyhovuje
Obvodová stena 2 - 1PP	6,77	<	12,83	nevyhovuje
Strop SO01	9,29	<	12,83	nevyhovuje
Terasa SO01	2,52	<	12,83	nevyhovuje
Strecha schodisko	13,86	>	12,83	vyhovuje
Strop SO02	9,29	<	12,83	nevyhovuje
Strecha plochá SO02	14,25	>	12,83	vyhovuje
Strecha spojovacia chodba	14,25	>	12,83	vyhovuje
Podlaha na teréne	14,19	>	12,83	vyhovuje
Podlaha v suteréne	14,19	>	12,83	vyhovuje
Obvodová stena - zemina	16,07	>	12,83	vyhovuje

Pole teplôt a povrchová teplota v kritickom bode posudzovaných konštrukčných detailov bola určená komplexným softvérovým posúdením detailu metódou končených prvkov z hľadiska dvojrozmerného stacionárneho vedenia tepla. Na výpočet bol použitý bol softvér AREA 2010. Grafický výstup zo softvéru je uvedený ako príloha 1.

Najnižšia povrchová teplota pre hodnotenie detailov $\theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 12,62 + 0,50 = 13,12 \text{ °C}$.

Tabuľka 3 Posúdenie splnenia hygienického kritéria vybraných detailov podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:201 – súčasný stav

Fragment	Povrchová teplota (°C)	Posúdenie	Normaliz. hodnota (°C)	Hodnotenie
Vertikálny styk obvodovej steny SO-01	5,81	<	13,12	nevýhovuje
Detail pri streche SO-01	5,24	<	13,12	nevýhovuje
Detail pri podlahe SO-02	4,72	<	13,12	nevýhovuje

6.1.2 Posúdenie kondenzácie vodnej pary v stavebných konštrukciách

Vstupy z podrobného výpočtu posúdenia stavebných konštrukcií z hľadiska kondenzácie vodnej pary sú uvedené v predchádzajúcej kapitole. Materiálová skladba, hrúbky jednotlivých vrstiev a parametre ich tepelnotechnickej kvality sú uvádzané spolu s výpočtom vo výstupe zo softvéru. Tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie vodnej pary a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti sú stanovené pomocou programu Teplo 2017. Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary pre jednotlivé stavebné konštrukcie je priaznivá.

6.1.3 Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie sa uvažovali plastové okná s hodnotou súčiniteľa vzduchovej prievzdušnosti podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019. Z výpočtu vyplýva, že samotné otvorové konštrukcie by svojou škárovou prievzdušnosťou nezabezpečili minimálnu výmenu vzduchu v miestnostiach. V objekte je minimálna výmena vzduchu $n = 0,5$ 1/h zabezpečená manuálne vetraním oknami.

Tabuľka 4 Posúdenie požadovanej výmeny vzduchu v budove podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019

	Vypočítaná hodnota n (1/h)		Požadovaná hodnota n_N (1/h)	Posúdenie
Súčasný stav – manuálne vetranie	0,50	=	0,5	vyhovuje

6.1.4 Posúdenie energetického kritéria

Merná potreba tepla na vykurovanie zahŕňa tepelné straty aj tepelné zisky. Pri uvažovaní tepelných ziskov je zohľadnené rôzne zatienenie okien presahmi zhora a z boku. Pri výpočte sa uvažovalo s vnútornou výpočtovou teplotou pre normalizované hodnotenie 20°C a s počtom dennostupňov vo vykurovacom období 3 422 K.deň.

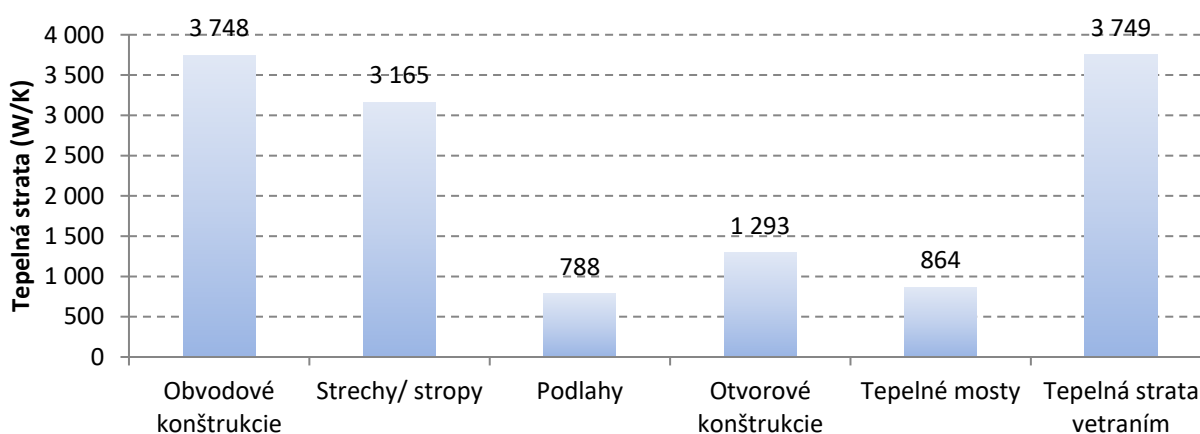
Normová požiadavka na potrebu tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 je určená pre daný faktor tvaru objektu podľa tabuľky 9 príslušnej normy.

Tabuľka 5 Vybrané parametre ovplyvňujúce energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 – súčasný stav

	Súčasný stav
Faktor tvaru (1/m)	0,32
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy (W/(m ² .K))	1,14

Tabuľka 6 Posúdenie splnenia energetického kritéria budovy podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 – súčasný stav

	Súčasný stav	
Vypočítaná hodnota $Q_{h,nd}$ (kWh/(m ² .a))	129,74	
Požadovaná hodnota $Q_{H,nd,r2,1}$ (platná od 1.1.2021) (kWh/(m ² .a))	25,83	nevyhovuje
Požadovaná hodnota $Q_{H,nd,r1,1}$ (platná od 1.1.2016) (kWh/(m ² .a))	25,83	nevyhovuje
Požadovaná hodnota $Q_{H,nd,N1}$ (platná do 31.12.2015) (kWh/(m ² .a))	51,65	nevyhovuje
Požadovaná hodnota $Q_{H,nd,max 1}$ (kWh/(m ² .a))	72,00	nevyhovuje



Graf 1 Prehľad rozdelenia tepelných strát prechodom cez konštrukcie, tepelné mosty a tepelné straty vetraním vo W/K

6.2 Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019

Záverom možno konštatovať, že v súčasnom stave objekt nespĺňa požiadavky STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019. Tepelnotechnické vlastnosti pôvodných obvodových konštrukcií sú nedostatočné a nie je na nich dosiahnutá minimálna povrchová teplota. Energetické kritérium podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 pri posudzovaní s odporúčanými hodnotami (požadovanými od 1.1.2021) nie je splnené.

7 Hodnotenie energetickej hospodárnosti podľa zákona 555/2005 Z.z.

Energetická hospodárnosť je vyčíslená pri uvažovaní prerušovaného vykurovania s vnútornou výpočtovou teplotou pre normalizované hodnotenie 18,4°C a s počtom dennostupňov vo vykurovacom období 3 082 K.deň.

Tabuľka 7 *Energetická náročnosť budovy*

	Veličina	Potreba tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii opatrení v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
	Potreba tepla na vykurovanie	113,49			
	Potreba energie:				
	na vykurovanie	138			
	na prípravu teplej vody	11			
	na chladenie/vetranie	Nehodnotí sa			
	na osvetlenie	12			
	Celková potreba energie kWh/(m².a):	162			
	Primárna energia kWh/(m².a):	230			

Tabuľka 8 *Určenie energetickej triedy miest spotreby energie podľa zákona č. 555/2005 Z.z a vyhl. 35/2020 Z.z.*

	Súčasný stav	
	Výpočtová požiadavka (kWh/(m ² .a))	Energetická trieda
Vykurovanie	138	E
Príprava TV	11	B
Osvetlenie	12	B

Tabuľka 9 *Určenie energetickej triedy celkovej potreby energie podľa zákona č. 555/2005 Z.z a vyhl. 35/2020 Z.z.*

Celková potreba energie	Súčasný stav	
	Výpočtová požiadavka (kWh/(m ² .a))	Energetická trieda
	162	D

Tabuľka 10 *Určenie energetickej triedy globálneho ukazovateľa - primárnej energie podľa z. č. 555/2005 Z.z a vyhl. 35/2020 Z.z a určenie spotreby emisií CO₂.*

	Súčasný stav		Požiadavka podľa úrovne výstavby v (kWh/m ² .a)	
Potreba primárnej energie	Výpočtová požiadavka (kWh/(m ² .a))	Energetická trieda		
	148	C	34	A0
Emisie CO ₂ (kg/(m ² .a))	22,67		-	

* Faktor primárnej energie (fPE) pre systém CZT podľa vyhlášky MHSR č. 308/2016 Z.z. bol vypočítaný a dodaný spoločnosťou PTS, a.s.. v hodnote fPE=0,719.

Tepelnotechnické posúdenie budovy

1. Identifikačné údaje

Názov budovy:	Hlavná budova SO01,SO02 - Súčasný stav
Ulica, číslo:	Ul. S. Chalupku
Obec:	Prievidza
Parc. č.:	416/1, 416/2
Katastrálne územie:	Prievidza

2. Budova

Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia			
Rozmery	a=	68,525 m	b=	43,48 m
Priemerná konštrukčná výška (z obostaveného objemu)			$h_{kpr}=$	4,03 m
Počet podlaží			n=	4
Celková podlahová plocha			$A_b =$	6630,87 m ²
Celkový objem budovy			$V_b =$	26729,77 m ³
Celková teplovýmenná plocha			$A_i =$	8 640,40 m ²
Faktor tvaru				0,32

3. Spôsob výpočtu

Výpočtová metóda	mesačná
Počet dennostupňov	3422 K.deň

4. Výpočet mernej tepelnej straty prechodom tepla

Typ konštrukcie	Plocha A _i	U _i	U _i · A _i	Faktor b _x	b _x · U _i · A _i
	m ²	W/(m ² K)	W/K	-	W/K
Obvodová stena 1	2 227,29	1,187	2 643,80	1	2 643,80
Obvodová stena 2 - 1PP	339,88	1,914	650,53	1	650,53
Sklobetón	59,40	3,000	178,20	1	178,20
Obvodová stena 4	0,00	0,000	0,00	1	0,00
Stena do nevykur. priestoru	0,00	0,000	0,00	0,5	0,00
Obvodová stena - zemina	300,77	0,917	275,66	1	275,66
Strop SO01	1 353,19	1,553	2 101,50	0,8	1 681,20
Terasa SO01	28,50	2,974	84,76	1	84,76
Strop SO02	610,83	1,553	948,62	0,8	758,90
Strecha plochá SO02	364,02	1,553	565,32	1	565,32
Strecha spojovacia chodba	60,00	0,752	45,12	1	45,12
Strecha schodisko	37,06	0,810	30,02	1	30,02
Podlaha na teréne SO02	1 034,85	0,301	311,98	1	311,98
Podlaha na teréne SO01	50,47	0,780	39,35	1	39,35
Podlaha v suteréne	1 368,28	0,319	436,26	1	436,26
Podlaha nad nevykur. priest.	0,00	0,000	0,00	0,5	0,00
Podlaha nad exteriérom	0,00	0,000	0,00	1	0,00
-					
Otvorové konšt. v obvodovej stene	805,86	1,60	1 292,60	1	1 292,60
Strešné okná	0,00	0,00	0,00	1	0,00
Dvere do ostatných priestorov	0,00	0,00	0,00	0,5	0,00
Zasklené steny	0,00	0,00	0,00	1	0,00
ΣA _i =		8 640,40	Σb _x · U _i · A _i =		8 993,69
Tepelná priepustnosť podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L _s (W/K)			L _s = A · U _{bf} + z · P · U _{bw} = 0,00		
Vplyv tepelných mostov (W/(m ² K)):		paušálne	ΔU = 0,1		
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov (W/K)			Δ _{HTM} = ΔU · ΣA _i = 864,04		
Merná tepelná strata prechodom tepla			H _T = 9 857,73 W/K		
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m (W/m ² K)			U _m = H _T /ΣA _i = 1,14		

5. Výpočet mernej tepelnej straty vetraním

	Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka otvorových škár l	Súčín. prievzdušnosti otvor.
1.	Okná	1707,8	1

2.	Strešné okná	0	1
3.	Dvere	69,5	1
Priemerná intenzita výmeny vzduchu $n = 25200 \cdot \Sigma(\text{ilv} \cdot l)/V_b$			
		$n =$	0,17 l/h
Nameraná vzduchotesnosť (blow door test)		$n_{50} =$	- l/h
Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0,50 l/h
Rekuperačná jednotka			Nie
Účinnosť rekuperačnej jednotky			%
Objem vzduchu prechádzajúceho cez jednotku			m ³
Merná tepelná strata vetraním		$H_v =$	3748,85 W/K

Celková merná tepelná strata	$H = H_T + H_v =$	13606,58 W/K
-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------

6. Výpočet tepelných ziskov					
Zisky z vnútorných zdrojov			Qi = 202427,0772 kWh/rok		
			qi = 6 W/m2		
Solárne zisky					
Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha A (m2)	Qs=Σ Isj . Σ 0,5 . gnj . Anj
JUH	320	0,75	0,5	0,00	0,00
VÝCHOD/ZÁPAD	200	0,75	0,5	0,00	0,00
SEVER	100	0,75	0,5	0,00	0,00
JV/JZ	260	0,75	0,5	501,58	48884,75
SV/SZ	130	0,75	0,5	304,29	14834,02
HORIZONTÁLNA	340	0,75	0,5	0,00	0,00
Solárne tepelné zisky Qs =			63718,77 (kWh/rok)		
Celkové tepelné zisky			Qq = Qi + Qs =	266145,85	kWh

7. Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie (energetické kritérium STN 730540)	
Rekapitulácia vstupov	
Tepelná strata prechodom a vetraním	$Q_{t+v} = 1117318,24 \text{ kWh}$
Tepelné zisky interné	$Q_i = 202427,08 \text{ kWh}$
Tepelné zisky slnečné	$Q_s = 63718,77 \text{ kWh}$
Tepelné zisky	$Q_q = 266145,85 \text{ kWh}$
Faktor využitia tepelných ziskov	$\eta = 0,968 -$
Ročná potreba tepla na vykurovanie	
$Q_h = Q_{t+v} - \eta (Q_i + Q_s) = 860265 \text{ kWh/rok}$	
Merná potreba tepla na vykurovanie	
$Q_{H,nd} = Q_h/A_b = 129,74 \text{ kWh/m}^2\text{.rok}$	
Normová požiadavka (podľa faktora tvaru budovy)	
$Q_{H,nd,N} = 25,83 \text{ kWh/m}^2\text{.rok}$	
Merná potreba tepla na vykurovanie	
$Q_{H,nd} = Q_h/V_b = 32,18 \text{ kWh/m}^3\text{.rok}$	
Normová požiadavka (podľa faktora tvaru budovy)	
$Q_{H,nd,N} = 9,23 \text{ kWh/m}^3\text{.rok}$	

VYHODNOTENIE - ENERGETICKE KRITERIUM				
	$Q_{H,nd}$		$Q_{H,nd,N}$	
	129,74	>	25,83	NEVYHOVUJE

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		Hlavná budova SO01,SO02 - Súčasný stav			
2	Ulica, číslo:		Ul. S. Chalupku			
3	Obec:		Prievidza			
4	Parc. č.:		416/1, 416/2			
5	Katastrálne územie:		Prievidza			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Projektové energetické hodnotenie			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
VSTUPNÉ ÚDAJE						
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		Budova školy alebo školského zariadenia		
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		68,53 m		
16		Dĺžka budovy		43,48 m		
17		Výška budovy		16,12 m		
18		Počet podlaží		4		
19		Obostavaný objem		26729,77 m³		
20		Celková podlahová plocha		6630,87 m²		
21		Celková teplovýmenná plocha		8640,40 m²		
22		Priemerná konštrukčná výška		4,03 m		
23		Faktor tvaru		0,32 1/m		
24	Výp očet	Výpočtová metóda		mesačná		
25		Počet dennostupňov		3082 K.deň		
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť :				
26		1	Obvodová stena 1	1,19	2227,29	1,00
27		2	Obvodová stena 2 - 1PP	1,91	339,88	1,00
28		3	Sklobetón	3,00	59,40	1,00
29		4	Obvodová stena 4	0,00	0,00	1,00
30		5	Stena do nevykur. priestoru	0,00	0,00	0,50
31		6	Obvodová stena - zemina	0,92	300,77	1,00
		Strecha :				
32		1	Strop SO01	1,55	1353,19	0,80
33		2	Terasa SO01	2,97	28,50	1,00
34		3	Strop SO02	1,55	610,83	0,80
35		4	Strecha plochá SO02	1,55	364,02	1,00
36		5	Strecha spojovacia chodba	0,75	60,00	1,00
37		6	Strecha schodisko	0,81	37,06	1,00
		Podlaha :				
38		1	Podlaha na teréne SO02	0,30	1034,85	1,00
39		2	Podlaha na teréne SO01	0,78	50,47	1,00
40		3	Podlaha v suteréne	0,32	1368,28	1,00
41		4	Podlaha nad nevykur. priest.	0,00	0,00	0,50
42		5	Podlaha nad exteriérom	0,00	0,00	1,00
43		6	-	0,00	0,00	0,00
		Otvorové konštrukcie :				
44		1	Otvorové konšt. v obvodovej stene	1,60	805,86	1,00
45		2	Strešné okná	0,00	0,00	1,00
46		3	Dvere do ostatných priestorov	0,00	0,00	0,50
47		4	Zasklené steny	0,00	0,00	1,00
48		5				
49		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m		1,14	W/(m².K)	
50		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur.suteréne LS		0,00	W/K	
51		Vplyv tepelných mostov ΔU		0,10	W/(m².K)	
52		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM		864,04	W/K	

	Tepelné straty	Popis otvorovej konštrukcie				Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $i \cdot 10^4$ (m ² /(s.Pa0,67))	
53		1	Okná			1707,8	1	
54		2	Strešné okná			0	1	
55		3	Dvere			69,5	1	
56		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)					Pa0,67	
57		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,17	1/h	
58		Nameraná vzduchotesnosť n50				-	1/h	
59		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,50	1/h	
60	Tepelné zisky	Rekuperačná jednotka				Nie		
61		Účinnosť rekuperačnej jednotky					%	
62		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku					m ³ /h	
63		Tep. výkon vnútorného zdroja q				6	W/m ²	
64		Vnútorné tepelné zisky Qi				202 427,08	kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolektčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)	
65		1	JUH	320	0,75	0,50	0,00	0,00
66		2	VÝCHOD/ZÁPAD	200	0,75	0,50	0,00	0,00
67		3	SEVER	100	0,75	0,50	0,00	0,00
68		4	JV/JZ	260	0,75	0,50	501,58	250,79
69		5	SV/SZ	130	0,75	0,50	304,29	152,14
70		6	HORIZONTÁLNA	340	0,75	0,50	0,00	0,00
71		7						
72		8						
73	Solárne tepelné zisky				63 718,77	kWh/a		
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda						
74		Merná tepelná strata prechodom Ht				-	W/K	
75		Merná tepelná strata Hv				-	W/K	
76		Faktor využitia tepelných ziskov				-		
77		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda				-	kWh/(m².a)	
		Mesačná metóda						
78		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				3,86	°C	
79		Trvanie obdobia vykurovania				212	dni	
80		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C	
81		Prerušované vykurovanie (áno/nie)				áno		
82		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni					h	
83		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					h	
		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)				upravená teplota		
84		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)						
85		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				18,4	°C	
86		Typ konštrukcie				Stredne ťažká		
88		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)				165000	J/(K.m²)	
89		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda				0,96		
90		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				113,49	kWh/(m².a)	
	Chladenie	Chladenie						
91		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia					°C	
92		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia					°C	
93		Trvanie obdobia chladenia					dni	
94		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m²					m²	
95		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda						
96	Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda					kWh/(m2.a)		
	VÝSLEDKY							
97		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				95246,09	W/K	
98		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda				-	kWh/(m².a)	
99		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				113,49	kWh/(m².a)	
100		Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda				0,00	kWh/(m².a)	

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie: Účel spracovania energetického certifikátu:	Hlavná budova SO01,SO02 - Súčasný stav		
2		Ul. S. Chalupku		
3		Prievidza		
4		416/1, 416/2		
5		Prievidza		
6		Projektové energetické hodnotenie		
		Výpočet potreby energie na vykurovanie		
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia	
8		Celková podlahová plocha	6630,87	m²
9		Vykurovací systém	Dvojrúrková teplovodná sústava, konvekčné vykurovanie	
10		Distribučný systém	Teplovodný	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20,00	mm
13		Teplotný spád	90/65	°C
14		Druh a typ rekuperácie	-	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	KOST	
18		Energetický nosič	SCZT	
19		Umiestnenie zdroja	Mimo budovy	
20		Účinnosť výroby tepla	-	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	113,49	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Normalizované	
Podrobná metóda:				
23		Dĺžka potrubia v zóne 1		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	20,00	mm
28		Teplota okolitého prostredia	18	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	77,5	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
Zjednodušená metóda:				
31		Dĺžka zóny	68,525	m
32		Šírka zóny	43,48	m
33		Výška zóny	4,03	m
34		Počet podlaží v zóne	4	
35		Merná tepelná strata	95246,09	W/m
36		Teplota okolitého prostredia	18	°C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	77,5	°C
38		Počet prevádzkových hodín	5088	h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	128,70	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,09	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	128,79	kWh/(m².a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,23	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	128,55	kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel	101391,36	W
45		Čas prevádzky počas roka	5088,00	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpádlá)	9,89	kWh/(m².a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,00	kWh/(m².a)
48		Výpočtový prietok vzduchu		m3/s
49		Účinnosť		%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia	0,00	kWh/(m2.a)
51		Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m	
53	Technické údaje o tepelnej izolácii			

54	Čas prevádzkovania siete	5088	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)	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	113,49	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	138,44	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	138,44	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	9,89	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	85,70	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie: Účel spracovania energetického certifikátu:	Hlavná budova SO01,SO02 - Súčasný stav		
2		Ul. S. Chalupku		
3		Prievidza		
4		416/1, 416/2		
5		Prievidza		
6		Projektové energetické hodnotenie		
	Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Systém prípravy TV	Centrálny ohrev teplej vody	
10		Celková podlahová plocha	6630,87	m²
11		Distribučný systém	Teplovodný	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20,00	mm
14		Meranie a regulácia	Automatická	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	KOST	
16		Energetický nosič	SCZT	
17		Umiestnenie zdroja	Mimo budovy	
18		Účinnosť výroby tepla	-	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,00	m3/deň
20		Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0,000	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	20,00	mm
24		Dĺžka potrubí	244,01	m
25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	60,00	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	1,16	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,00	kWh/(m².a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	10,00	kWh/(m².a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	11,16	kWh/(m².a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,23	kWh/(m².a)
34		Typ čerpadla		
35		Príkon čerpadla (spolu)	1000	W
36		Počet prevádzkových hodín v roku	1825	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,28	kWh/(m2.a)
38		Obnoviteľný zdroj		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov		m2
41		Účinnosť slnečných kolektorov		%
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	11,44	kWh/(m².a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia		
45		Dĺžka potrubia		m
46		Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		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	11,44	kWh/(m².a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	11,44	kWh/(m².a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,28	kWh/(m².a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	7,08	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Hlavná budova SO01,SO02 - Súčasný stav
2	Ulica, číslo:	Ul. S. Chalupku
3	Obec:	Prievidza
4	Parc. č.:	416/1, 416/2
5	Katastrálne územie:	Prievidza
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové energetické hodnotenie

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	113,49			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	138			
9	na prípravu teplej vody	11			
10	na chladenie/vetrание	Nehodnotí sa			
11	na osvetlenie	12			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	162			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	148			

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

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:		Hlavná budova SO01,SO02 - Súčasný stav									
Ulica, číslo:		Ul. S. Chalupku									
Obec:		Prievidza									
Parc. č.:		416/1, 416/2									
Katastrálne územie:		Prievidza									
Účel spracovania energetického certifikátu:		Projektové energetické hodnotenie									
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)	113	0	0	10			0		12		135
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	15,21	0,00	0,00								15
Straty pri rozvode tepla	0,09	0,00	0,00	1,16							1
Straty pri akumulácii tepla	0,00	0,00	0,00	0,00							0
Spätné získané teplo v kWh/(m².a)	0,23	0,00	0,00	0,00							
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	9,89	0,00	0,00	0,28							
Potreba energie bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	138,44	0,00	0,00	11,44			0,00		11,66		161,54
Straty mimo budovy alebo v budove:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	138,44	0,00	0,00	11,44			0,00		11,66		161,54
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	138,44	0,00	0,00	11,44			0,00		11,66		161,54

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie - čierne uhlie	Uhlie - Koks	Diaľkové vykurovanie Zemný plyn	Diaľkové vykurovanie Čierne uhlie	Diaľkové chladenie	Drevo - kusove	Drevo - peletky	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Jadrová energia	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Obnoviteľná energia z prostredia	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie budovy	Vykurovanie	138,44					128,55						9,89						
2		Príprava teplej vody	11,44					11,16						0,28						
3		Chladenie a vetranie												0,00						
4		Osvetlenie												11,66						
5	Celková potreba energie budovy		161,54	0,00	0,00	0,00	0,00	139,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	OZE	Na mieste	0													0,00	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)		161,54					139,72						21,82						
11	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100	1,100	1,100	1,100	0,719	1,300		0,100	0,200		2,200	0,700					
13		Primárna energia kWh/(m².a)		0,00	0,00	0,00	0,00	100,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,01	0,00					148,5
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,290	0,220	0,360	0,360	0,136	0,360		0,020	0,020		0,167	0,016					
15		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		0,00	0,00	0,00	0,00	19,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64	0,00					22,7

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Navrhovaný stav

8 Charakteristika stavby a stavebné riešenie – navrhovaný stav

Hodnotená budova pozostáva z dvoch stavebných objektov:

SO-01 Budova školy

SO-02 Budova telocvične a dielni

Objekt je postavený tradičnou murovanou technológiou s obvodovými stenami z dierovaných tehál hr. 450 mm. Steny suterénu budovy školy sú železobetónové. Základná škola a telocvičňa je zastrešená šikmou strechou s nevyužívaným povalovým priestorom, spojovacia chodba medzi objektmi a terasa objektu SO-02 je riešená ako plochá jednoplášťová strecha. Stavba má 2-3 nadzemné podlažia a podpivničenie pod SO-01. Objekty sú z tepelnotechnického hľadiska v pôvodnom stave s čiastočne vymenenými otvorovými konštrukciami.

Z architektonického hľadiska a z hľadiska účelovej funkcie sa objekt nemení. V rámci obnovy je navrhnuté zateplenie obvodových stien, zateplenie pôvodnej strechy a stropi, inštalácia nových okien zasklených trojsklom a inštalácia exteriérového tienenia, výmena sklobetónových otvorov. Navrhnutá je výmena osvetlenia za úsporné svietidlá a inštalácia fotovoltických panelov na strechu objektu SO-04.

8.1 Obvodová stena

Obvodové steny sú murované z tehál s vnútornou aj vonkajšou omietkou. Hrúbka obvodových stien je cca 450 mm. Steny podzemného podlažia sú železobetónové hr. 525 mm. Obvodové steny nie sú zateplené.

V navrhovanom stave budú obvodové steny zateplené kontaktným zateplovacím systémom s izoláciou z minerálnej vlny hr. 150 mm ($\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$). Sokel bude zateplený izoláciou z dosák XPS hr. 150 mm ($\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$).

8.2 Otvorové konštrukcie

Väčšina otvorových konštrukcií bola vymenená za plastové profily zasklené izolačným dvojsklom. Ostatné otvorové konštrukcie sú pôvodné zdvojené drevené okná s jednoduchým zasklením v každom krídle. Schodiská sú presvetlené sklobetónovými výplňami.

Jestvujúce okenné konštrukcie budú nahradené plastovými profilmi zasklenými izolačným trojsklom s maximálnou hodnotou $U_w = 0,85 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Na vybrané okná budú inštalované exteriérové tieniace prvky. Sklobetónové výplne otvorov budú vybúrané a nahradené novými sklobetónovými tvárnicami.

8.3 Strecha

Strecha nad SO-01 je šikmá s latovaním a plechovou strešnou krytinou. Povalový priestor je nevykurovaný, podlaha povaly pozostáva zo železobetónovej stropnej dosky Simplex so škvarovým zásypom hr. 100 mm. Plochá strecha nad hlavným schodiskom je riešená v skladbe: železobetónová stropná doska, penobetón hr. 50 mm, škvarobetón hr. 170-320 mm a plechová strešná krytina. Terasa SO-01 nad hlavným vstupom nie je tepelne izolovaná a je tvorená železobetónovou stropnou doskou, cementovým poterom, pôvodnou hydroizoláciou a dlažbou v maltovom lôžku.

Strecha spojovacej chodby medzi SO-01 a SO-02 je taktiež vyhotovená v štandardnej skladbe so železobetónovou doskou, penobetónom v spáde, cementovým poterom a plechovou strešnou krytinou. Priestor telocvične je zastrešený šikmou strechou s nevykurovaným povalovým priestorom, podlaha povaly pozostáva zo stropnej dosky so škvarovým zásypom hr. 100 mm. Terasa pre dielne je uvažovaná v skladbe so

železobetónovým stropom, penobetónom v spáde a pôvodnou hydroizoláciou.

Škvarový zásyp na podlahách povaly SO-01 a SO-02 bude odstránený a na nosnú konštrukciu bude uložená izolácia EPS hr. 300 mm mm ($\lambda = 0,038 \text{ W/(mK)}$). Terasa nad hlavným vstupom bude zateplená izoláciou z PIR peny hr. 150 mm ($\lambda = 0,022 \text{ W/(mK)}$), plochá strecha hlavného schodiska a terasy SO-02 bude zateplená doskami EPS hr. 300 mm mm ($\lambda = 0,036 \text{ W/(mK)}$). Strecha spojovacej chodby medzi objektmi SO-01 a SO-02 bude zateplená izoláciou z PIR peny hr. 150 mm ($\lambda = 0,022 \text{ W/(mK)}$).

8.4 Podlaha

Skladba podláh vykurovaného vykurovaných priestorov nie je v súčasnom stave známa. Pri výpočte sa uvažovalo s nulovými podlahami bez dodatočnej tepelnej izolácie.

Obnova podláh na teréne nie je navrhnutá.

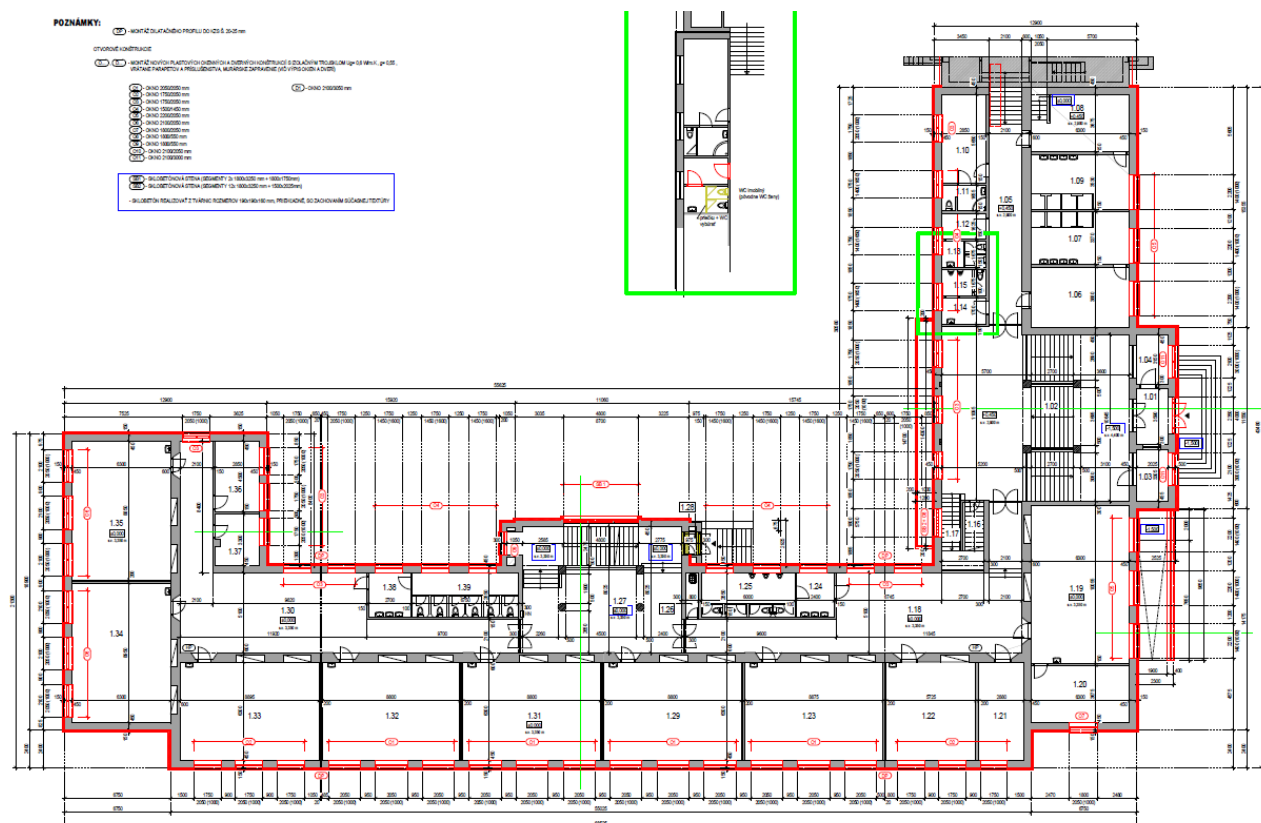
8.5 Charakteristika systémov technických zariadení budovy

Dodávka tepelnej energie pre vykurovanie je zabezpečovaná z prípojky CZT pomocou kompaktnej odovzdávacej stanice tepla (KOST) inštalovanej v suteréne. Vykurovacia sústava je teplovodná dvojrúrková s odovzdávaním tepla do priestoru konvekčným spôsobom vykurovacími telesami a registrami. Na prívodných ventilov VT sú osadené termostatické hlavice. Centrálna regulácia vykurovacieho výkonu je ekvitemická. Teplá voda je pripravovaná centrálne v KOST pomocou doskového výmenníka tepla. Distribúcia teplej vody je riešená s cirkuláciou. Osvetlenie jednotlivých častí objektu je riešené v závislosti na účele danej miestnosti. Svietidlá v objekte sú pôvodné. Priestory sú vetrané prirodzene pomocou otvorových konštrukcií. **V rámci obnovy je navrhnuté hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy. V budove budú inštalované nové svietidlá stropné, nástenné, kancelárske, bežné interiérové. Vo svietidlách budú použité svetelné zdroje LED. V budove je prevažne inštalované riadenie osvetlenia R1 - (man. ZAP. / man. VYP.) - dvojstavové vypínače/spínače.**

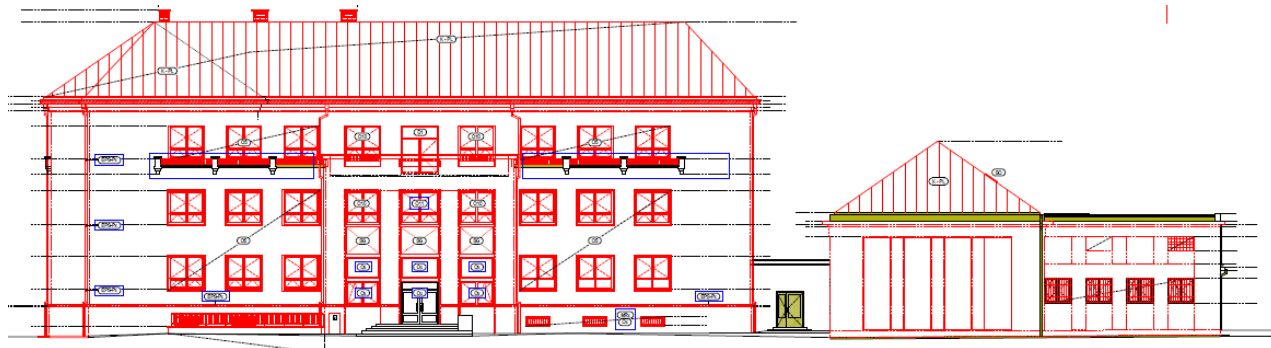
Na streche objektu SO-04 bude inštalovaná zostava fotovoltických panelov s výkonom do 10 kWp.

8.6 Geometrická schéma

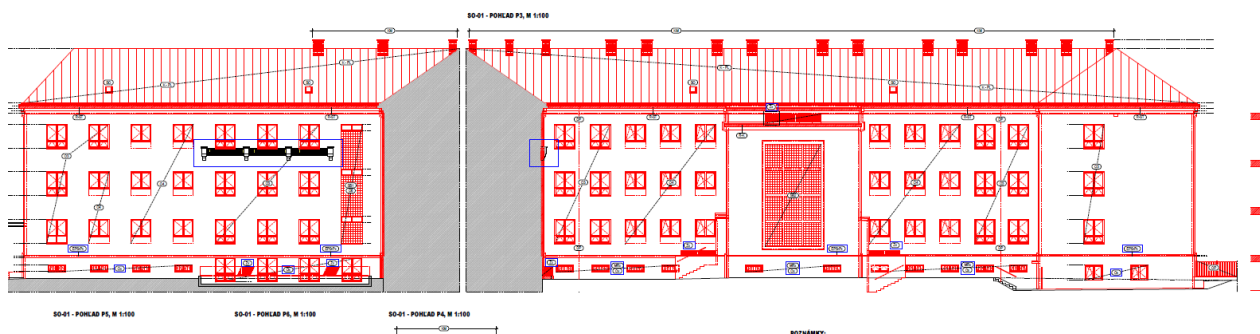
Tepelnotechnický výpočet a posúdenie stavebných konštrukcií budovy vychádzali z projektového riešenia objektu. Výpočet sa uskutočnil na základe poskytnutej projektovej dokumentácie **Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku – hlavná budova, SO-01 Budova školy, SO-02 Budova telocvične a dielní (LAMIKRA, s.r.o., 07/2023).**



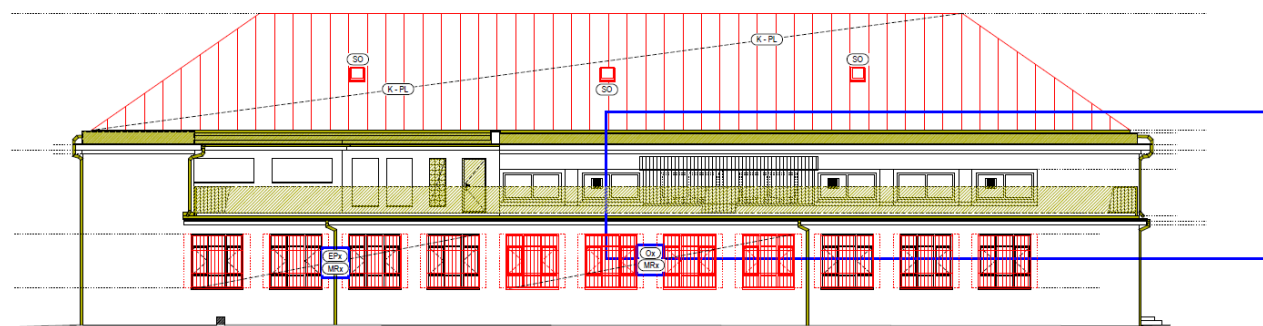
Obrázok 5 Pôdorys 1.NP– SO-01 Budova školy (Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku –hlavná budova, LAMIKRA, s.r.o., 07/2023)



Obrázok 6 Pohľady – SO-01 Budova školy (Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku – hlavná budova, LAMIKRA, s.r.o., 07/2023)



Obrázok 7 Pohľady – SO-01 Budova školy (Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku – hlavná budova, LAMIKRA, s.r.o., 07/2023)



Obrázok 8 Pohľady – SO-02 Budova telocvične a dielni (Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S. Chalupku - hlavná budova, LAMIKRA, s.r.o., 02/2023)

9 Výpočet súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií a výpočet kondenzácie vodnej pary v stavebných konštrukciách podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 – navrhovaný stav

Názov konštrukcie: Obvodová stena 1 NS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Tehlové murivo	0,450	0,690	7,0
3	Omietka exteriérová	0,010	0,990	19,0
4	ETICS - lepiaca malta	0,005	0,300	20,0
5	Minerálna vlna	0,150	0,035	1,5
6	ETICS - výstužná vrstva	0,005	0,750	50,0
7	ETICS - omietka	0,002	0,800	50,0

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

Vypočítaná hodnota U : 0,194 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:
 $T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C
 Vypočítaná hodnota T_{si} : 18,39 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 $M, c < 0,5$ kg/(m².a).

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

Ročné množstvo zskondenovanej vodnej pary $M_{c,c} = 0,0346 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Ročné množstvo vyparitelnej vodnej pary $M_{c,ev} = 5,5816 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant. => vyhovuje

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

$M_{c,c} < 0.5 \text{ kg/m}^2 \dots$ 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Názov konštrukcie: Obvodová stena 2 - 1PP NS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetón 2	0,525	1,580	29,0
3	Omietka exteriérová	0,010	0,990	19,0
4	ETICS - lepiaca malta	0,005	0,300	20,0
5	XPS	0,150	0,035	140,0
6	ETICS - výstužná vrstva	0,005	0,750	50,0
7	ETICS - omietka	0,002	0,800	50,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,207 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:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$

Vypočítaná hodnota T_{si} : 18,28 C

$T_{si} > T_{si,N} \dots$ 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. Skondenovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$.

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Názov konštrukcie: Strop SO01 - NS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetónový strop	0,100	1,580	29,0
3	Parozábrana	0,0002	204,000	700000,0
4	EPS	0,300	0,038	50,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,122 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,25 W/(m²K)

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

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,20 W/(m²K)

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

Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,20 W/(m²K)

U < U,r2 ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová odporúčaná hodnota... U,r3: 0,15 W/(m²K)

U < U,r3 ... cieľová odporúčaná hodnota je splnená.

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota T_{si} : 18,98 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Názov konštrukcie: Terasa SO01 - NS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetónový strop	0,100	1,580	29,0
3	Parozábrana	0,0002	204,000	700000,0
4	PIR dosky	0,150	0,022	180,0
5	Hydroizolácia	0,002	0,210	14480,0
6	Maltové lôžko	0,020	1,160	19,0
7	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,141 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:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota T_{si} : 18,82 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,1$ 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 $M_{c,c} = 0,0024$ kg/m²

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

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant. => vyhovuje
 $M_{c,vysl} = 0$ 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $M_{c,c} < 0,1 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Názov konštrukcie: Strecha schodisko SO01 - NS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetónová stropná doska	0,100	1,580	29,0
3	Parozábrana	0,0002	204,000	700000,0
4	EPS	0,300	0,036	30,0
5	Hydroizolácia f	0,0015	0,350	24000,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,117 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:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$
 Vypočítaná hodnota T_{si} : 19,02 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,1 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$.
 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 $M_{c,c} = 0,0042 \text{ kg/m}^2$
 Na konci modelového roka je zóna suchá ($M_{c,vysl} = 0$).

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant. => vyhovuje
 $M_{c,vysl} = 0$ 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $M_{c,c} < 0,1 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Názov konštrukcie: Strop SO02 - NS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetónová stropná doska	0,100	1,580	29,0
3	Parozábrana	0,0002	204,000	700000,0
4	EPS	0,300	0,038	50,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,122 W/(m²K)
 Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U_N: 0,25 W/(m²K)

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

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,20 W/(m²K)

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

Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,20 W/(m²K)

U < U,r2 ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová odporúčaná hodnota... U,r3: 0,15 W/(m²K)

U < U,r3 ... cieľová odporúčaná hodnota je splnená.

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota T_{si} : 18,98 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Názov konštrukcie: Strecha spojovacia chodba - NS

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	Omietka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetónová doska	0,100	1,580	29,0
3	Parozábrana	0,0002	204,000	700000,0
4	PIR dosky	0,150	0,022	5000,0
5	Hydroizolácia f	0,0015	0,350	24000,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,142 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:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota T_{si} : 18,82 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{c,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,1$ kg/(m².a).

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

Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary $M_{c,c} = 0,0000$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{c,ev} = 0,0214$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant. = > vyhovuje

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

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

10 Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019

Posúdenie bolo vykonané pre lokalitu Prievidza s nasledovnými návrhovými hodnotami:

	Návrhová teplota	Návrhová vlhkosť vzduchu
Interiér	20 °C	50 %
Exteriér	-14 °C	84 %

10.1 Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií

Výstupy z podrobného posúdenia stavebných konštrukcií z hľadiska tepelnej ochrany - stavebnej tepelnej techniky sú uvedené v predchádzajúcej kapitole. Materiálová skladba, hrúbky jednotlivých vrstiev a parametre ich tepelnotechnickej kvality sa uvádzajú spolu s výpočtom rozhodujúcich parametrov výstupom zo softvéru. Tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti sú stanovené pomocou programu TEPL0 2017.

Tabuľka 11 Posúdenie vybraných stavebných konštrukcií z hľadiska splnenia minimálnych tepelnoizolačných vlastností podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 - navrhovaný stav

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla U (W/m ² K)		Požadovaná hodnota U _N W/(m ² K)	Posúdenie
Navrhovaný stav				
Obvodová stena 1	0,194	<	0,22	vyhovuje
Obvodová stena 2 - 1PP	0,207	<	0,22	vyhovuje
Otvorové konštrukcie	0,850	=	0,85	vyhovuje
Sklobetón	3,000	>	0,22	nevyhovuje*
Strop SO01	0,122	<	0,20	vyhovuje
Terasa SO01	0,141	<	0,15	vyhovuje
Strecha schodisko	0,117	<	0,15	vyhovuje
Strop SO02	0,122	<	0,20	vyhovuje
Strecha plochá SO02	0,117	<	0,15	vyhovuje
Strecha spojovacia chodba	0,142	<	0,15	vyhovuje
Druh stavebnej konštrukcie	Tepelný odpor R (m ² K)/W)		Požadovaná hodnota R _N (m ² K)/W)	Posúdenie
Podlaha na teréne	0,246	<	2,50	nevyhovuje**
Podlaha v suteréne	0,246	<	2,50	nevyhovuje**
Obvodová stena - zemina	0,484	<	2,50	nevyhovuje**

* sklobetónové tvárnice sú v rámci obnovy ponechané z dôvodu zachovania architektonického výrazu stavby.

** obnova konštrukcie nie je navrhnutá

10.1.1 Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu

Výpočet priebehu teploty bol spracovaný pomocou programu Teplo 2017. Fragmenty stavebných konštrukcií boli vybraté na základe predpokladu, že sa jedná o typické konštrukcie, kde sa preukáže splnenie minimálnej teploty na vnútornom povrchu. Na kritických detailoch sa dokumentuje výška teploty na vnútornom povrchu konštrukcie v jednotlivých stykoch stavebných konštrukcií. Minimálna povrchová teplota na vybraných fragmentoch je priaznivá.

Tabuľka 12 Posúdenie splnenia hygienického kritéria vybraných fragmentov podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:201 – navrhovaný stav

Fragment	Povrchová teplota (°C)	Posúdenie	Normaliz. hodnota (°C)	Hodnotenie
Obvodová stena 1	18,39	>	12,83	vyhovuje
Obvodová stena 2 - 1PP	18,28	>	12,83	vyhovuje
Strop SO01	18,98	>	12,83	vyhovuje
Terasa SO01	18,82	>	12,83	vyhovuje
Strecha schodisko	19,02	>	12,83	vyhovuje
Strop SO02	18,98	>	12,83	vyhovuje
Strecha plochá SO02	18,82	>	12,83	vyhovuje
Strecha spojovacia chodba	18,82	>	12,83	vyhovuje
Podlaha na teréne	14,19	>	12,83	vyhovuje
Podlaha v suteréne	14,19	>	12,83	vyhovuje
Obvodová stena - zemina	16,07	>	12,83	vyhovuje

Pole teplôt a povrchová teplota v kritickom bode posudzovaných konštrukčných detailov bola určená komplexným softvérovým posúdením detailu metódou končených prvkov z hľadiska dvojrozmerného stacionárneho vedenia tepla. Na výpočet bol použitý bol softvér AREA 2010.

Grafický výstup zo softvéru je uvedený ako príloha 1.

Najnižšia povrchová teplota pre hodnotenie detailov $\theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 12,62 + 0,50 = 13,12 \text{ °C}$.

Tabuľka 13 Posúdenie splnenia hygienického kritéria vybraných detailov podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:201 - navrhovaný stav

Fragment	Povrchová teplota (°C)	Posúdenie	Normaliz. hodnota (°C)	Hodnotenie
Vertikálny styk obvodovej steny SO-01	16,06	>	13,12	vyhovuje
Detail pri streche SO-01	14,51	>	13,12	vyhovuje
Detail pri podlahe SO-02	13,60	>	13,12	vyhovuje

10.1.2 Posúdenie kondenzácie vodnej pary v stavebných konštrukciách

Vstupy z podrobného výpočtu posúdenia stavebných konštrukcií z hľadiska kondenzácie vodnej pary sú uvedené v predchádzajúcej kapitole. Materiálová skladba, hrúbky jednotlivých vrstiev a parametre ich tepelnotechnickej kvality sú uvádzané spolu s výpočtom vo výstupe zo softvéru. Tepelný odpor, súčiniteľ

prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie vodnej pary a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti sú stanovené pomocou programu Teplo 2017. Ročná bilancia skondensovanej a vyparenej vodnej pary pre jednotlivé stavebné konštrukcie priaznivá. Strešné konštrukcie vyhovujú z hľadiska kondenzácie vodnej pary.

10.1.3 Posúdenie hodnoty najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti

Podľa čl. 8.2.1 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 sa v letnom období hodnotí najvyšší denný vzostup teploty vzduchu. V kritickej miestnosti je potrebné preukázať najvyššiu teplotu vzduchu v letnom období $\theta_{ai,max}$ podľa vzťahu:

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$$

kde $\theta_{ai,max,N}$ je požadovaná hodnota najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období v °C, ktorá sa určí z tabuľky 8 STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019.

podľa čl. 8.2.2 sa výpočet najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v miestnosti v letnom období vykonáva podľa STN EN ISO 52016-1 pre použitie okrajových podmienok podľa STN 73 0540-3.

Pre obytné budovy je najvyššia denná teplota vzduchu v miestnosti v letnom období $\theta_{ai,max,N} = 26\text{ °C}$

Podľa čl. 8.2.4 sa majú rodinné domy, bytové domy a ostatné budovy na bývanie navrhnuť tak, aby nebolo potrebné zabezpečovať prípustné podmienky vnútorného prostredia počas leta klimatizáciou. Na zabezpečenie tejto podmienky je potrebné využiť vplyv tepelnej zotrvačnosti vnútorných konštrukcií a účinné tienenie zasklených plôch budovy.

Za kritickú miestnosť, na ktorej sa vykonáva hodnotenie najvyššieho denného vzostupu teploty, bola vytipovaná učebňa 3.29.

Tabuľka 5 *Posúdenie najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v miestnosti podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019*

Miestnosť	Variant výpočtu	Maximálna vypočítaná hodnota $\theta_{ai,max}$ v °C	Požadovaná hodnota najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti $\theta_{ai,max,N}$ v °C	Posúdenie
Učebňa 3.29	Po obnove	24,48	< 26,0	vyhovuje

10.1.4 Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie sa uvažovali plastové okná s hodnotou súčiniteľa vzduchovej prievzdušnosti podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019. Z výpočtu v prílohe č.2 a 3 vyplýva, že samotné otvorové konštrukcie by svojou škárovou prievzdušnosťou nezabezpečili minimálnu výmenu vzduchu v miestnostiach.

V objekte je minimálna výmena vzduchu $n = 0,5$ 1/h zabezpečená manuálne vetraním oknami.

Tabuľka 14 *Posúdenie požadovanej výmeny vzduchu v budove podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 – navrhovaný stav*

	Vypočítaná hodnota n (1/h)		Požadovaná hodnota n_N (1/h)	Posúdenie
Navrhovaný stav – manuálne vetranie	0,50	=	0,5	vyhovuje

10.1.5 Posúdenie energetického kritéria

Merná potreba tepla na vykurovanie zahŕňa tepelné straty aj tepelné zisky. Pri uvažovaní tepelných ziskov je zohľadnené rôzne zatienenie okien presahmi zhora a z boku. Pri výpočte sa uvažovalo s vnútornou výpočtovou teplotou pre normalizované hodnotenie 20°C a s počtom dennostupňov vo vykurovacom období 3 422 K.deň.

Normová požiadavka na potrebu tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 je určená pre

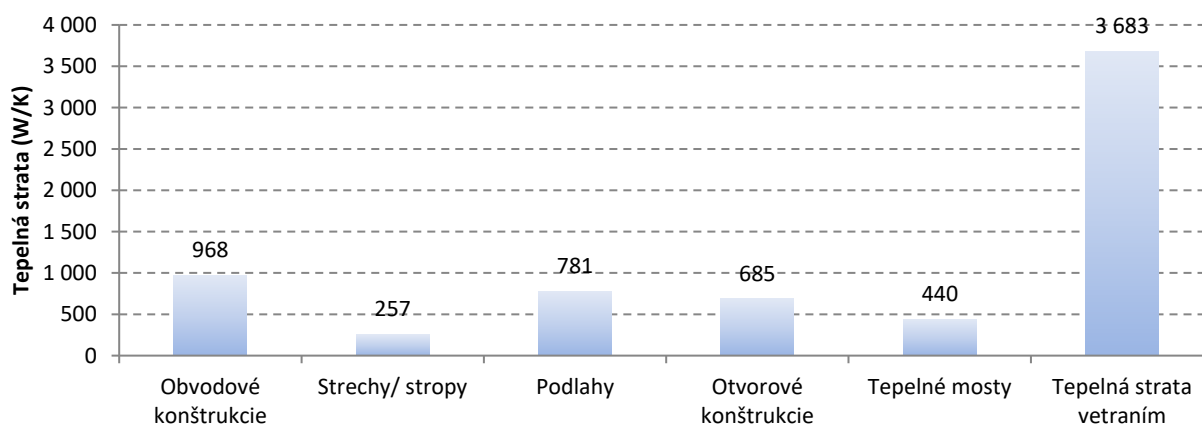
daný faktor tvaru objektu podľa tabuľky 9 príslušnej normy.

Tabuľka 15 **Vybrané parametre ovplyvňujúce energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 – navrhovaný stav**

	Navrhovaný stav
Faktor tvaru (1/m)	0,32
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy (W/(m ² .K))	0,36

Tabuľka 16 **Posúdenie splnenia energetického kritéria budovy podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 – navrhovaný stav**

	Navrhovaný stav	
Vypočítaná hodnota $Q_{h,nd}$ (kWh/(m ² .a))	46,70	
Požadovaná hodnota $Q_{H,nd,r2,1}$ (platná od 1.1.2021) (kWh/(m ² .a))	25,55	nevyhovuje
Požadovaná hodnota $Q_{H,nd,r1,1}$ (platná od 1.1.2016) (kWh/(m ² .a))	25,55	nevyhovuje
Požadovaná hodnota $Q_{H,nd,N1}$ (platná do 31.12.2015) (kWh/(m ² .a))	51,10	vyhovuje
Požadovaná hodnota $Q_{H,nd,max 1}$ (kWh/(m ² .a))	71,33	vyhovuje



Graf 2 **Prehľad rozdelenia tepelných strát prechodom cez konštrukcie, tepelné mosty a tepelné straty vetraním vo W/K**

10.2 Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019

Záverom možno konštatovať, že pri dodržaní technologických predpisov a materiálov popísaných v projektovej dokumentácii sa na posudzovanom objekte dosiahnu podmienky podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019. Energetické kritérium podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019 pri posudzovaní s normalizovanými hodnotami platnými od r. 2021 nie je splnené.

Navrhovaná obnova objektu vychádza pri hrúbke a materiáli navrhnutých konštrukcií zo špecifik a obmedzení jestvujúcej stavby. Inštalácia iných úsporných opatrení, napríklad vetrania s rekuperáciou tepla, nie je zámerom investora z dôvodu rozsiahlych konštrukčných a inštalatérskych prác a tiež zvýšených investičných nákladov na realizáciu obnovy.

Pri stanovení potreby tepla treba upozorniť na rozdiely medzi výpočtovými predpokladmi a skutočnými podmienkami budovy, ktoré môžu vzniknúť vplyvom odlišností medzi projektovou dokumentáciou a realizovanou stavbou, rôznym užívaním objektu.

11 Hodnotenie energetickej hospodárnosti podľa zákona 555/2005 Z.z.

Energetická hospodárnosť je vyčíslená pri uvažovaní prerušovaného vykurovania s vnútornou výpočtovou teplotou pre normalizované hodnotenie 18,4°C a s počtom dennostupňov vo vykurovacom období 3 082 K.deň.

Tabuľka 17 **Energetická náročnosť budovy**

	Veličina	Potreba tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii opatrení v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
	Potreba tepla na vykurovanie	113,49	39,36	74,13	65,32%
	Potreba energie:				
	na vykurovanie	138	44	94,75	68,44%
	na prípravu teplej vody	11	11	0,04	0,31%
	na chladenie/vetranie	Nahodnotí sa	Nahodnotí sa		
	na osvetlenie	12	7	4,53	38,83%
	Celková potreba energie kWh/(m².a):	162	62	99,31	61,48%
	Primárna energia kWh/(m².a):	148	56	92,03	61,99%

Tabuľka 18 **Určenie energetickej triedy miest spotreby energie podľa zákona č. 555/2005 Z.z a vyhl. 35/2020 Z.z.**

	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
	Výpočtová požiadavka (kWh/(m ² .a))	Energetická trieda	Výpočtová požiadavka (kWh/(m ² .a))	Energetická trieda
Vykurovanie	138	E	44	B
Príprava TV	11	B	11	B
Osvetlenie	12	B	7	A

Tabuľka 19 **Určenie energetickej triedy celkovej potreby energie podľa zákona č. 555/2005 Z.z a vyhl. 35/2020 Z.z.**

Celková potreba energie	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
	Výpočtová požiadavka (kWh/(m ² .a))	Energetická trieda	Výpočtová požiadavka (kWh/(m ² .a))	Energetická trieda
	162	D	62	B

Tabuľka 20 **Určenie energetickej triedy globálneho ukazovateľa - primárnej energie podľa z. č. 555/2005 Z.z a vyhl. 35/2020 Z.z a určenie spotreby emisií CO₂.**

	Súčasný stav		Navrhovaný stav		Požiadavka podľa úrovne výstavby v (kWh/m ² .a)	
Potreba primárnej energie	Výpočtová požiadavka (kWh/(m ² .a))	Energetická trieda	Výpočtová požiadavka (kWh/(m ² .a))	Energetická trieda		
	148	C	56	A1	34	A0
Emisie CO ₂ (kg/(m ² .a))	22,67		8,72		-	

* Faktor primárnej energie (fPE) pre systém CZT podľa vyhlášky MHSR č. 308/2016 Z.z. bol vypočítaný a dodaný spoločnosťou PTS, a.s.. v hodnote fPE=0,719.

Budova navrhovanom stave vyhovuje požiadavkám na ultranízkoenergetickú úroveň výstavby, platným v čase vypracovania projektového energetického hodnotenia.

Predpokladaná úspora primárnej energie je vyčíslená na hodnotu 61,99 %

Tepelnotechnické posúdenie budovy

1. Identifikačné údaje

Názov budovy:	Hlavná budova SO01,SO02 - Navrhovaný stav
Ulica, číslo:	Ul. S. Chalupku
Obec:	Prievidza
Parc. č.:	416/1, 416/2
Katastrálne územie:	Prievidza

2. Budova

Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia			
Rozmery	a=	68,525 m	b=	43,48 m
Priemerná konštrukčná výška (z obostaveného objemu)			$h_{kpr}=$	4,11 m
Počet podlaží			n=	4
Celková podlahová plocha			$A_b =$	6797,04 m ²
Celkový objem budovy			$V_b =$	27904,64 m ³
Celková teplovýmenná plocha			$A_i =$	8 803,40 m ²
Faktor tvaru				0,32

3. Spôsob výpočtu

Výpočtová metóda	mesačná
Počet dennostupňov	3422 K.deň

4. Výpočet mernej tepelnej straty prechodom tepla

Typ konštrukcie	Plocha A _i	U _i	U _i ·A _i	Faktor b _x	b _x · U _i · A _i
	m ²	W/(m ² K)	W/K	-	W/K
Obvodová stena 1	2 276,59	0,194	441,66	1	441,66
Obvodová stena 2 - 1PP	341,05	0,207	70,60	1	70,60
Sklobetón	59,40	3,000	178,20	1	178,20
Obvodová stena 4	0,00	0,000	0,00	1	0,00
Stena do nevykur. priestoru	0,00	0,000	0,00	0,5	0,00
Obvodová stena - zemina	303,20	0,917	277,89	1	277,89
Strop SO01	1 390,25	0,122	169,61	0,8	135,69
Terasa SO01	29,25	0,141	4,12	1	4,12
Strop SO02	630,27	0,122	76,89	0,8	61,51
Strecha plochá SO02	364,01	0,117	42,59	1	42,59
Strecha spojovacia chodba	57,81	0,148	8,56	1	8,56
Strecha schodisko	37,06	0,117	4,34	1	4,34
Podlaha na teréne SO02	1 052,09	0,288	303,30	1	303,30
Podlaha na teréne SO01	52,03	0,724	37,70	1	37,70
Podlaha v suteréne	1 404,53	0,314	440,45	1	440,45
Podlaha nad nevykur. priest.	0,00	0,000	0,00	0,5	0,00
Podlaha nad exteriérom	0,00	0,000	0,00	1	0,00
-					
Otvorové konšt. v obvodovej stene	805,86	0,85	684,98	1	684,98
Strešné okná	0,00	0,00	0,00	1	0,00
Dvere do ostatných priestorov	0,00	0,00	0,00	0,5	0,00
Zasklené steny	0,00	0,00	0,00	1	0,00
ΣA _i =		8 803,40	Σb _x ·U _i ·A _i =		2 691,59
Tepelná priepustnosť podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L _s (W/K)			L _s = A·U _{bf} + z·P·U _{bw} = 0,00		
Vplyv tepelných mostov (W/(m2K)):		paušálne	ΔU = 0,05		
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov (W/K)			Δ _{HTM} = ΔU · ΣA _i = 440,17		
Merná tepelná strata prechodom tepla			H _T = 3 131,76 W/K		
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Um (W/m2K)			Um = HT/ΣAi = 0,36		

5. Výpočet mernej tepelnej straty vetraním

	Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka otvorových škár l	Súčín. prievzdušnosti otvor.
1.	Okná	1707,8	1

2.	Strešné okná	0	1
3.	Dvere	69,5	1
Priemerná intenzita výmeny vzduchu $n = 25200 \cdot \Sigma(\text{ilv} \cdot l)/V_b$			
		$n =$	0,16 l/h
Nameraná vzduchotesnosť (blow door test)		$n_{50} =$	- l/h
Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0,50 l/h
Rekuperačná jednotka			Nie
Účinnosť rekuperačnej jednotky			%
Objem vzduchu prechádzajúceho cez jednotku			m ³
Merná tepelná strata vetraním		$H_v =$	3683,41 W/K

Celková merná tepelná strata	$H = H_T + H_v =$	6815,17 W/K
-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------

6. Výpočet tepelných ziskov					
Zisky z vnútorných zdrojov		Qi = 207500,0371 kWh/rok qi = 6 W/m2			
Solárne zisky					
Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha A (m2)	Qs=Σ Isj . Σ 0,5 . gnj . Anj
JUH	320	0,55	0,5	0,00	0,00
VÝCHOD/ZÁPAD	200	0,55	0,5	0,00	0,00
SEVER	100	0,55	0,5	0,00	0,00
JV/JZ	260	0,55	0,5	501,58	35848,82
SV/SZ	130	0,55	0,5	304,29	10878,28
HORIZONTÁLNA	340	0,55	0,5	0,00	0,00
Solárne tepelné zisky Qs =			46727,10 (kWh/rok)		
Celkové tepelné zisky		Qq = Qi + Qs =		254227,13	kWh

7. Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie (energetické kritérium STN 730540)			
Rekapitulácia vstupov			
Tepelná strata prechodom a vetraním	$Q_{t+v} =$	559634,61 kWh	
Tepelné zisky interné	$Q_i =$	207500,04 kWh	
Tepelné zisky slnečné	$Q_s =$	46727,10 kWh	
Tepelné zisky	$Q_q =$	254227,13 kWh	
Faktor využitia tepelných ziskov	$\eta =$	0,956 -	
Ročná potreba tepla na vykurovanie			
$Q_h = Q_{t+v} - \eta (Q_i + Q_s) =$		317419 kWh/rok	
Merná potreba tepla na vykurovanie			
$Q_{H,nd} = Q_h/A_b =$		46,70 kWh/m ² .rok	
Normová požiadavka (podľa faktora tvaru budovy)			
$Q_{H,nd,N} =$		25,55 kWh/m ² .rok	
Merná potreba tepla na vykurovanie			
$Q_{H,nd} = Q_h/V_b =$		11,38 kWh/m ³ .rok	
Normová požiadavka (podľa faktora tvaru budovy)			
$Q_{H,nd,N} =$		9,13 kWh/m ³ .rok	

VYHODNOTENIE - ENERGETICKE KRITERIUM				
	$Q_{H,nd}$		$Q_{H,nd,N}$	
	46,70	>	25,55	NEVYHOVUJE

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

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE						
1	Názov budovy:		Hlavná budova SO01,SO02 - Navrhovaný stav			
2	Ulica, číslo:		Ul. S. Chalupku			
3	Obec:		Prievidza			
4	Parc. č.:		416/1, 416/2			
5	Katastrálne územie:		Prievidza			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Projektové energetické hodnotenie			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
VSTUPNÉ ÚDAJE						
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		Budova školy alebo školského zariadenia		
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		68,53	m	
16		Dĺžka budovy		43,48	m	
17		Výška budovy		16,42	m	
18		Počet podlaží		4		
19		Obostavaný objem		27904,64	m³	
20		Celková podlahová plocha		6797,04	m²	
21		Celková teplovýmenná plocha		8803,40	m²	
22		Priemerná konštrukčná výška		4,11	m	
23		Faktor tvaru		0,32	1/m	
24	Výp očet	Výpočtová metóda		mesačná		
25		Počet dennostupňov		3082	K.deň	
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť :				
26		1	Obvodová stena 1	0,19	2276,59	1,00
27		2	Obvodová stena 2 - 1PP	0,21	341,05	1,00
28		3	Sklobetón	3,00	59,40	1,00
29		4	Obvodová stena 4	0,00	0,00	1,00
30		5	Stena do nevykur. priestoru	0,00	0,00	0,50
31		6	Obvodová stena - zemina	0,92	303,20	1,00
		Strecha :				
32		1	Strop SO01	0,12	1390,25	0,80
33		2	Terasa SO01	0,14	29,25	1,00
34		3	Strop SO02	0,12	630,27	0,80
35		4	Strecha plochá SO02	0,12	364,01	1,00
36		5	Strecha spojovacia chodba	0,15	57,81	1,00
37		6	Strecha schodisko	0,12	37,06	1,00
		Podlaha :				
38		1	Podlaha na teréne SO02	0,29	1052,09	1,00
39		2	Podlaha na teréne SO01	0,72	52,03	1,00
40		3	Podlaha v suteréne	0,31	1404,53	1,00
41		4	Podlaha nad nevykur. priest.	0,00	0,00	0,50
42		5	Podlaha nad exteriérom	0,00	0,00	1,00
43		6	-	0,00	0,00	0,00
		Otvorové konštrukcie :				
44		1	Otvorové konšt. v obvodovej stene	0,85	805,86	1,00
45		2	Strešné okná	0,00	0,00	1,00
46		3	Dvere do ostatných priestorov	0,00	0,00	0,50
47		4	Zasklené steny	0,00	0,00	1,00
48		5				
49		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m		0,36	W/(m².K)	
50		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur.suteréne LS		0,00	W/K	
51		Vplyv tepelných mostov ΔU		0,05	W/(m².K)	
52		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM		440,17	W/K	

	Tepelné straty	Popis otvorovej konštrukcie				Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .10 ⁴ (m ² /(s.Pa0,67))	
53		1	Okná			1707,8	1	
54		2	Strešné okná			0	1	
55		3	Dvere			69,5	1	
56		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)					Pa0,67	
57		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,16	1/h	
58		Nameraná vzduchotesnosť n50				-	1/h	
59	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,50	1/h		
60	Rekuperačná jednotka				Nie			
61	Účinnosť rekuperačnej jednotky					%		
62	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku					m ³ /h		
63	Tepelné zisky	Tep. výkon vnútorného zdroja q				6	W/m ²	
64		Vnútorné tepelné zisky Qi				207 500,04	kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m ²) (chladenie)	
65		1	JUH	320	0,55	0,50	0,00	0,00
66		2	VÝCHOD/ZÁPAD	200	0,55	0,50	0,00	0,00
67		3	SEVER	100	0,55	0,50	0,00	0,00
68		4	JV/JZ	260	0,55	0,50	501,58	250,79
69		5	SV/SZ	130	0,55	0,50	304,29	152,14
70		6	HORIZONTÁLNA	340	0,55	0,50	0,00	0,00
71		7						
72		8						
73		Solárne tepelné zisky				46 727,10	kWh/a	
		Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda					
74			Merná tepelná strata prechodom Ht				-	W/K
75	Merná tepelná strata Hv				-	W/K		
76	Faktor využitia tepelných ziskov				-			
77	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda				-	kWh/(m ² .a)		
	Mesačná metóda							
78	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				3,86	°C		
79	Trvanie obdobia vykurovania				212	dni		
80	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C		
81	Prerušované vykurovanie (áno/nie)				áno			
82	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni					h		
83	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					h		
	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)				upravená teplota			
84	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)							
85	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				18,4	°C		
86	Typ konštrukcie				Stredne ťažká			
87	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)				165000	J/(K.m ²)		
88	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda				0,94			
89	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				39,36	kWh/(m ² .a)		
	Chladenie	Chladenie						
91		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia					°C	
92		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia					°C	
93		Trvanie obdobia chladenia					dni	
94		Účinná solárna kolekčná plocha plných častí v m ²					m ²	
95		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda						
96	Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda					kWh/(m2.a)		
	VÝSLEDKY							
97		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				47706,20	W/K	
98		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda				-	kWh/(m ² .a)	
99		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				39,36	kWh/(m ² .a)	
100		Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda				0,00	kWh/(m ² .a)	

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie: Účel spracovania energetického certifikátu:	Hlavná budova SO01,SO02 - Navrhovaný stav		
2		Ul. S. Chalupku		
3		Prievidza		
4		416/1, 416/2		
5		Prievidza		
6		Projektové energetické hodnotenie		
		Výpočet potreby energie na vykurovanie		
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia	
8		Celková podlahová plocha	6797,04	m²
9		Vykurovací systém	Dvojrúrková teplovodná sústava, konvekčné vykurovanie	
10		Distribučný systém	Teplovodný	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20,00	mm
13		Teplotný spád	90/65	°C
14		Druh a typ rekuperácie	-	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	KOST	
18		Energetický nosič	SCZT	
19		Umiestnenie zdroja	Mimo budovy	
20		Účinnosť výroby tepla	-	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	39,36	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Normalizované	
Podrobná metóda:				
23		Dĺžka potrubia v zóne 1		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	20,00	mm
28		Teplota okolitého prostredia	18	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	77,5	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
Zjednodušená metóda:				
31		Dĺžka zóny	68,525	m
32		Šírka zóny	43,48	m
33		Výška zóny	4,11	m
34		Počet podlaží v zóne	4	
35		Merná tepelná strata	47706,20	W/m
36		Teplota okolitého prostredia	18	°C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	77,5	°C
38		Počet prevádzkových hodín	5088	h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	43,33	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,09	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	43,42	kWh/(m².a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,23	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	43,19	kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel	4628,56	W
45		Čas prevádzky počas roka	5088,00	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,50	kWh/(m².a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,00	kWh/(m².a)
48		Výpočtový prietok vzduchu		m3/s
49		Účinnosť		%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia	0,00	kWh/(m2.a)
51		Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m	
53	Technické údaje o tepelnej izolácii			

54	Čas prevádzkovania siete	5088	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)	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	39,36	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	43,69	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	43,69	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	0,50	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	85,70	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie: Účel spracovania energetického certifikátu:	Hlavná budova SO01,SO02 - Navrhovaný stav			
2		Ul. S. Chalupku			
3		Prievidza			
4		416/1, 416/2			
5		Prievidza			
6		Projektové energetické hodnotenie			
		Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)			
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia		
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované		
9		Systém prípravy TV	Centrálny ohrev teplej vody		
10		Celková podlahová plocha	6797,04	m²	
11		Distribučný systém	Teplovodný		
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE		
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20,00	mm	
14	Zdroj tepla	Meranie a regulácia	Automatická		
15		Typ zdroja	KOST		
16		Energetický nosič	SCZT		
17		Umiestnenie zdroja	Mimo budovy		
18		Účinnosť výroby tepla	-	%	
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,00	m3/deň	
20		Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0,000	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	20,00	mm	
24		Dĺžka potrubí	244,01	m	
25		Merná tepelná strata		W/K	
26		Teplota vody v potrubí	60,00	°C	
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C	
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	1,14	kWh/(m².a)	
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,00	kWh/(m².a)	
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	10,00	kWh/(m².a)	
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	11,14	kWh/(m².a)	
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni	
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,23	kWh/(m².a)	
34		Typ čerpadla			
35		Príkon čerpadla (spolu)	1000	W	
36		Počet prevádzkových hodín v roku	1825	h	
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,27	kWh/(m2.a)	
38		Obnoviteľný zdroj			
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a	
40		Plocha slnečných kolektorov		m2	
41		Účinnosť slnečných kolektorov		%	
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	11,40	kWh/(m².a)	
44		Popis a spôsob uloženia potrubia			
45		Dĺžka potrubia		m	
46		Hrúbka tepelnej izolácie		mm	
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		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	11,40	kWh/(m².a)	
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	11,40	kWh/(m².a)	
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,27	kWh/(m².a)	
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	7,08	%	

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:		Hlavná budova SO01,SO02 - Navrhovaný stav									
Ulica, číslo:		Ul. S. Chalupku									
Obec:		Prievidza									
Parc. č.:		416/1, 416/2									
Katastrálne územie:		Prievidza									
Účel spracovania energetického certifikátu:		Projektové energetické hodnotenie									
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)	39	0	0	10			0		7		56
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	3,97	0,00	0,00								4
Straty pri rozvode tepla	0,09	0,00	0,00	1,14							1
Straty pri akumulácii tepla	0,00	0,00	0,00	0,00							0
Spätne získané teplo v kWh/(m².a)	0,23	0,00	0,00	0,00							
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,50	0,00	0,00	0,27							
Potreba energie bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	43,69	0,00	0,00	11,40			0,00		7,13		62,23
Straty mimo budovy alebo v budove:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	43,69	0,00	0,00	11,40			0,00		7,13		62,23
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	43,69	0,00	0,00	11,40			0,00		7,13		62,23

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Hlavná budova SO01,SO02 - Navrhovaný stav
2	Ulica, číslo:	Ul. S. Chalupku
3	Obec:	Prievidza
4	Parc. č.:	416/1, 416/2
5	Katastrálne územie:	Prievidza
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové energetické hodnotenie

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	113,49	39,36	74,13	65,32%
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	138	44	94,75	68,44%
9	na prípravu teplej vody	11	11	0,04	0,31%
10	na chladenie/vetranie	Nehodnotí sa	Nahodnotí sa		
11	na osvetlenie	12	7	4,53	38,83%
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	162	62	99,31	61,48%
13	Primárna energia kWh/(m².a):	148	56	92,03	61,99%

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

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie - čierne uhlie	Uhlie - Koks	Diaľkové vykurovanie Zemný plyn	Diaľkové vykurovanie Čierne uhlie	Diaľkové chladenie	Drevo - kusove	Drevo - peletky	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Jadrová energia	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Obnoviteľná energia z prostredia	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie budovy	Vykurovanie	43,69					43,19						0,50						
2		Príprava teplej vody	11,40					11,14						0,27						
3		Chladenie a vetranie												0,00						
4		Osvetlenie												7,13						
5		Celková potreba energie budovy	62,23	0,00	0,00	0,00	0,00	54,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	OZE	Na mieste	0													0,00	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)		62,23					54,33						7,90						
11	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100	1,100	1,100	1,100	0,719	1,300		0,100	0,200		2,200	0,700					
13		Primárna energia kWh/(m².a)		0,00	0,00	0,00	0,00	39,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,37	0,00					56,4
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,290	0,220	0,360	0,360	0,136	0,360		0,020	0,020		0,167	0,016					
15		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		0,00	0,00	0,00	0,00	7,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00					8,7

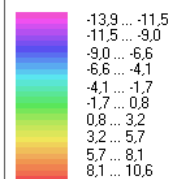
PRÍLOHA č. 1
Posúdenie detailov na hygienické kritérium

Vertikálny styk obvodovej steny SO-01 – súčasný stav



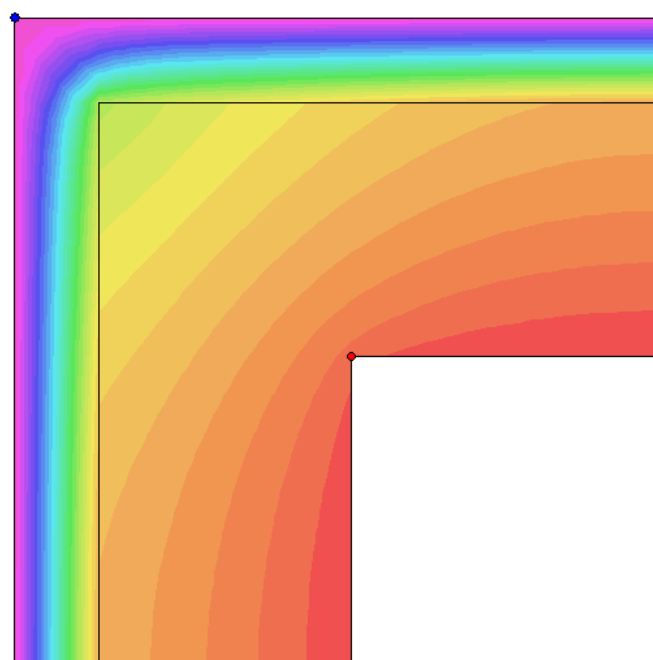
LEGENDA:

Teplotní pole [C]:



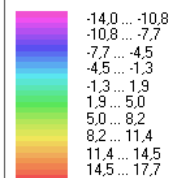
● T_{si}=5,81 C; fR_{si}=0,583
 ● T_{si}=-13,94 C; fR_{si}=0,998

Vertikálny styk obvodovej steny SO-01 – navrhovaný stav



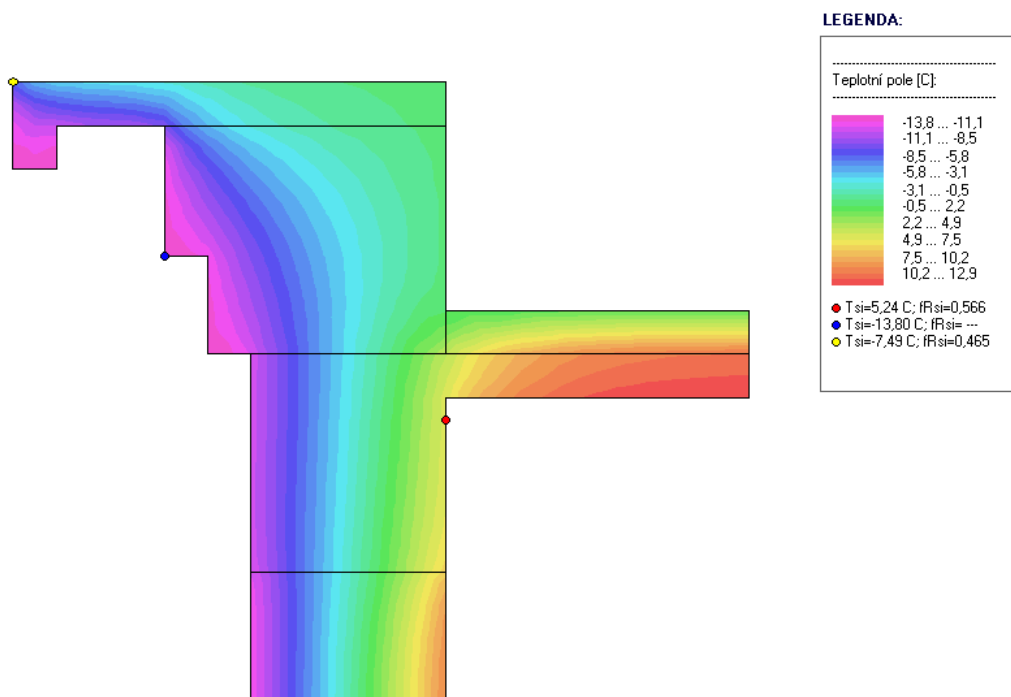
LEGENDA:

Teplotní pole [C]:

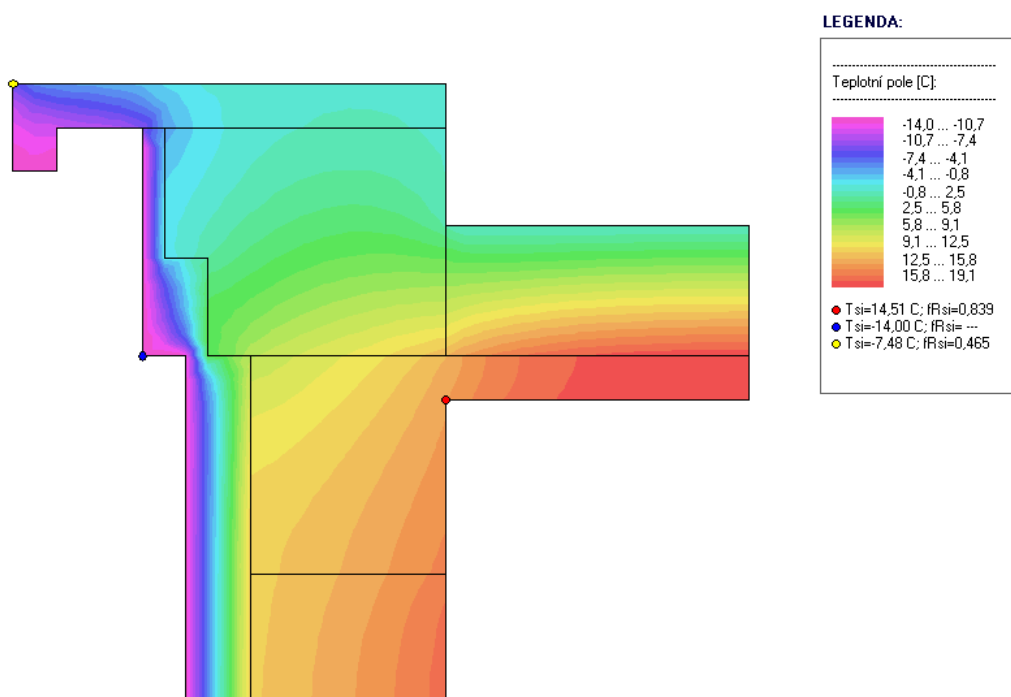


● T_{si}=16,06 C; fR_{si}=0,884
 ● T_{si}=-14,00 C; fR_{si}=1,000

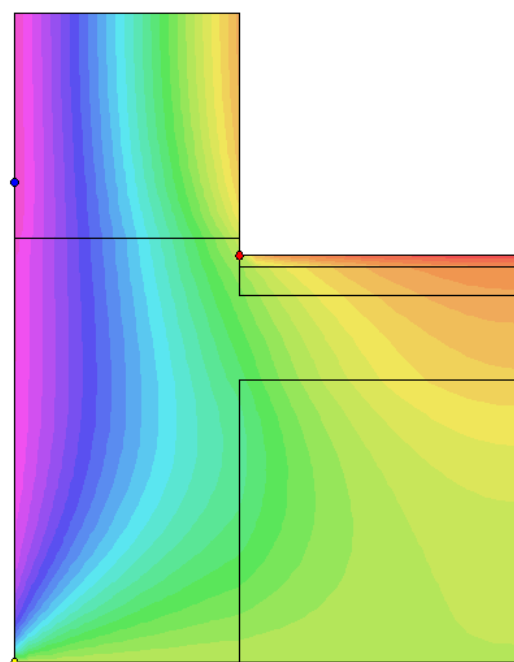
Detail pri streche SO-01 – súčasný stav



Detail pri streche SO-01 – navrhovaný stav

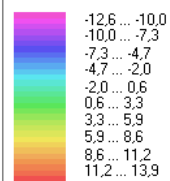


Detail pri podlahe SO-02 – súčasný stav



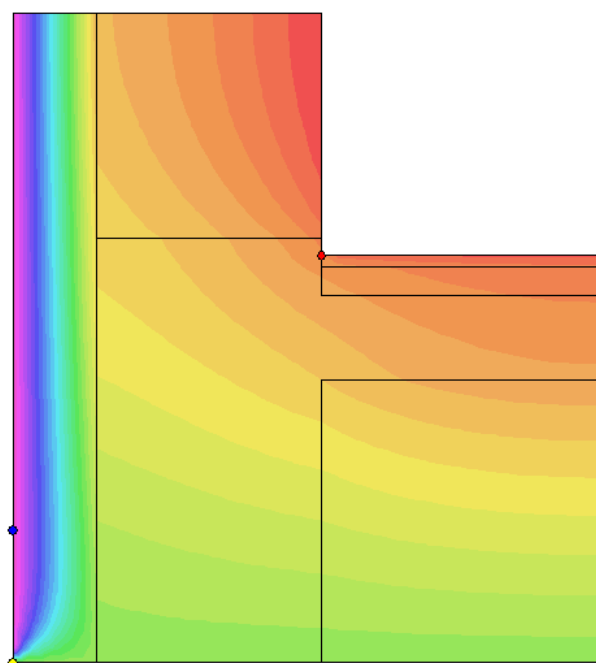
LEGENDA:

Teplotní pole [C]:



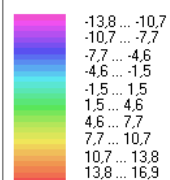
● T si=4,72 C; fR si=0,551
 ● T si=-12,62 C; fR si= --
 ● T si=4,99 C; fR si=1,000

Detail pri podlahe SO-02 – navrhovaný stav



LEGENDA:

Teplotní pole [C]:



● T si=13,60 C; fR si=0,812
 ● T si=-13,81 C; fR si= --
 ● T si=4,99 C; fR si=1,000

PRÍLOHA č. 2

Výpočet tepelnej stability v letnom období

TEPELNÁ STABILITA MIESTNOSTI V LETNOM OBDOBÍ (odozva miestnosti na tepelnú záťaž)

hodinový výpočtový model podľa EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Názov úlohy : **Učebňa 3.29**

Spracovateľ : TT 2018

Zákazka :

Dátum : 17. 7. 202

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY A OBALOVÉ KONŠTRUKCIE:

Hodnotený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionárny stav)
 Zemepisná šírka a dĺžka: 50 + 15 st.
 Časové pásmo (posun voči GMT): 1 h
 Objem vzduchu v miestnosti: 194.53 m³
 Plocha podlahy (z vnútorných rozmerov): 56.39 m²
 Prirážka na vplyv tepelných väzieb: 0.00 W/(m²K)
 Merná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

Okrajové podmienky výpočtu:

Čas	Intenzita vetrania		Teplota vetr. vzduchu		Interný zisk	Chlad. výkon	Vonkajšia teplota			Glob. intenzita sln. žiarenia na vod.rovinu
[h]	[1/h]		[C]		[W]	[W]	[C]			[W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	2.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.5	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.5	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.5	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvetlivky:

Zadané sady teplôt privádzaného vetracieho vzduchu sa použijú pre zodpovedajúce sady intenzít vetrania.

Využitie zadaných sád vonkajšej teploty pre zaťaženie jednotlivých konštrukcií je uvedené pri popise konštrukcií.

Zadané nepriesvitné konštrukcie:

Konštrukcia číslo 1 ... vonkajšia jednoplášťová konštrukciaOznačenie konštrukcie: **Obvodová stena**Plocha konštrukcie: 17.96 m² Súč. prechodu tepla U: 0.19 W/(m²K)Odpor pri prestupe R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor pri prestupe R_{se}: 0.07 m²K/W

Orientácia konštrukcie: juhozápad

Pohltivosť sln. žiarenia: 0.60

Konštrukcia nie je tienená pevnými prekážkami.

Na konštrukciu pôsobí vonkajšia teplota zadaná ako sada č. 1.

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m ³]
1	Omietka vápenocement	0.0100	0.990	790.0	2000.0
2	Tehlové murivo	0.4500	0.690	960.0	1450.0
3	Omietka exteriérová	0.0100	0.990	790.0	2000.0
4	ETICS - lepiaca malt	0.0050	0.300	840.0	520.0
5	Minerálna vlna	0.1500	0.035	900.0	75.0
6	ETICS - výstužná vrs	0.0050	0.750	840.0	1000.0
7	ETICS - omietka	0.0020	0.800	840.0	1750.0

Konštrukcia číslo 2 ... vonkajšia jednoplášťová konštrukciaOznačenie konštrukcie: **Obvodová stena**Plocha konštrukcie: 21.74 m² Súč. prechodu tepla U: 0.19 W/(m²K)Odpor pri prestupe R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor pri prestupe R_{se}: 0.07 m²K/W

Orientácia konštrukcie: juhovýchod

Pohltivosť sln. žiarenia: 0.60

Konštrukcia nie je tienená pevnými prekážkami.

Na konštrukciu pôsobí vonkajšia teplota zadaná ako sada č. 1.

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m ³]
1	Omietka vápenocement	0.0100	0.990	790.0	2000.0
2	Tehlové murivo	0.4500	0.690	960.0	1450.0
3	Omietka exteriérová	0.0100	0.990	790.0	2000.0
4	ETICS - lepiaca malt	0.0050	0.300	840.0	520.0
5	Minerálna vlna	0.1500	0.035	900.0	75.0
6	ETICS - výstužná vrs	0.0050	0.750	840.0	1000.0
7	ETICS - omietka	0.0020	0.800	840.0	1750.0

Konštrukcia číslo 3 ... vnútorná konštrukciaOznačenie konštrukcie: **Stena vnútorná**Plocha konštrukcie: 52.61 m² Súč. prechodu tepla U: 1.78 W/(m²K)Odpor pri prestupe R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor pri prestupe R_{se}: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m ³]
1	Omietka vápenocement	0.0100	0.990	790.0	2000.0
2	Murivo	0.2000	0.710	960.0	1350.0
3	Omietka vápenocement	0.0100	0.990	790.0	2000.0

Konštrukcia číslo 4 ... vnútorná konštrukciaOznačenie konštrukcie: **Strop**Plocha konštrukcie: 56.38 m² Súč. prechodu tepla U: 0.12 W/(m²K)Odpor pri prestupe R_{si}: 0.10 m²K/W Odpor pri prestupe R_{se}: 0.10 m²K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m ³]
1	Omietka vápenocement	0.0100	0.990	790.0	2000.0
2	Železobetónový strop	0.1000	1.580	1020.0	2400.0
3	Parozábrana	0.0002	204.000	870.0	2700.0
4	EPS	0.3000	0.038	1270.0	25.0

Konštrukcia číslo 5 ... vnútorná konštrukciaOznačenie konštrukcie: **Podlaha**

Plocha konštrukcie: 56.38 m² Súč. prechodu tepla U: 1.72 W/(m²K)
 Odpor pri prestupe Rsi: 0.17 m²K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.17 m²K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m ³]
1	Nášľapná vrstva	0.0050	0.170	1400.0	1200.0
2	Cementový poter	0.0500	1.160	840.0	2000.0
3	Železobetón 2	0.2500	1.580	1020.0	2400.0
4	Omietka vápenocement	0.0100	0.990	790.0	2000.0

Zadané vonkajšie priesvitné konštrukcie:

Konštrukcia číslo 1

Označenie konštrukcie: **Okno**
 Plocha konštrukcie: 4.31 m² Súč. prechodu tepla U: 0.85 W/(m²K)
 Šírka konštrukcie: 2.10 m Výška konštrukcie: 2.05 m
 Odpor pri prestupe Rsi: 0.13 m²K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.07 m²K/W
 Orientácia konštrukcie: juhozápad

Na konštrukciu pôsobí vonkajšia teplota zadaná ako sada č. 1.

Priepustnosť sln.žiarenia pre kolmý dopad paprskov na zasklenie v okne g: 0.550
 Vplyv uhla dopadu paprskov na zasklenie sa zohľadňuje činiteľom Fw: 0.90
 Korekčný činiteľ zasklenia (podiel plochy zasklenia k celkovej ploche okna): 0.75
 Okno je tienené pohyblivým tieniacim zariadením až do maximálne: 100.00 % plochy.
 Korekčný činiteľ clonenia pohyblivým tieniacim zariadením (žalúzie, rolety): 0.15
 Ovládanie žalúzií/roliet: elektrické s manuálnou kontrolou (stiahnuté dole pri I>300 W/m²)

Konštrukcia nie je tienená pevnými prekážkami.

Konštrukcia číslo 2

Označenie konštrukcie: **Okno**
 Plocha konštrukcie: 4.31 m² Súč. prechodu tepla U: 0.85 W/(m²K)
 Šírka konštrukcie: 2.10 m Výška konštrukcie: 2.05 m
 Odpor pri prestupe Rsi: 0.13 m²K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.07 m²K/W
 Orientácia konštrukcie: juhozápad

Na konštrukciu pôsobí vonkajšia teplota zadaná ako sada č. 1.

Priepustnosť sln.žiarenia pre kolmý dopad paprskov na zasklenie v okne g: 0.550
 Vplyv uhla dopadu paprskov na zasklenie sa zohľadňuje činiteľom Fw: 0.90
 Korekčný činiteľ zasklenia (podiel plochy zasklenia k celkovej ploche okna): 0.75
 Okno je tienené pohyblivým tieniacim zariadením až do maximálne: 100.00 % plochy.
 Korekčný činiteľ clonenia pohyblivým tieniacim zariadením (žalúzie, rolety): 0.15
 Ovládanie žalúzií/roliet: elektrické s manuálnou kontrolou (stiahnuté dole pri I>300 W/m²)

Konštrukcia nie je tienená pevnými prekážkami.

Konštrukcia číslo 3

Označenie konštrukcie: **Okno**
 Plocha konštrukcie: 4.31 m² Súč. prechodu tepla U: 0.85 W/(m²K)
 Šírka konštrukcie: 2.10 m Výška konštrukcie: 2.05 m
 Odpor pri prestupe Rsi: 0.13 m²K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.07 m²K/W
 Orientácia konštrukcie: juhozápad

Na konštrukciu pôsobí vonkajšia teplota zadaná ako sada č. 1.

Priepustnosť sln.žiarenia pre kolmý dopad paprskov na zasklenie v okne g: 0.550
 Vplyv uhla dopadu paprskov na zasklenie sa zohľadňuje činiteľom Fw: 0.90
 Korekčný činiteľ zasklenia (podiel plochy zasklenia k celkovej ploche okna): 0.75
 Okno je tienené pohyblivým tieniacim zariadením až do maximálne: 100.00 % plochy.
 Korekčný činiteľ clonenia pohyblivým tieniacim zariadením (žalúzie, rolety): 0.15
 Ovládanie žalúzií/roliet: elektrické s manuálnou kontrolou (stiahnuté dole pri I>300 W/m²)

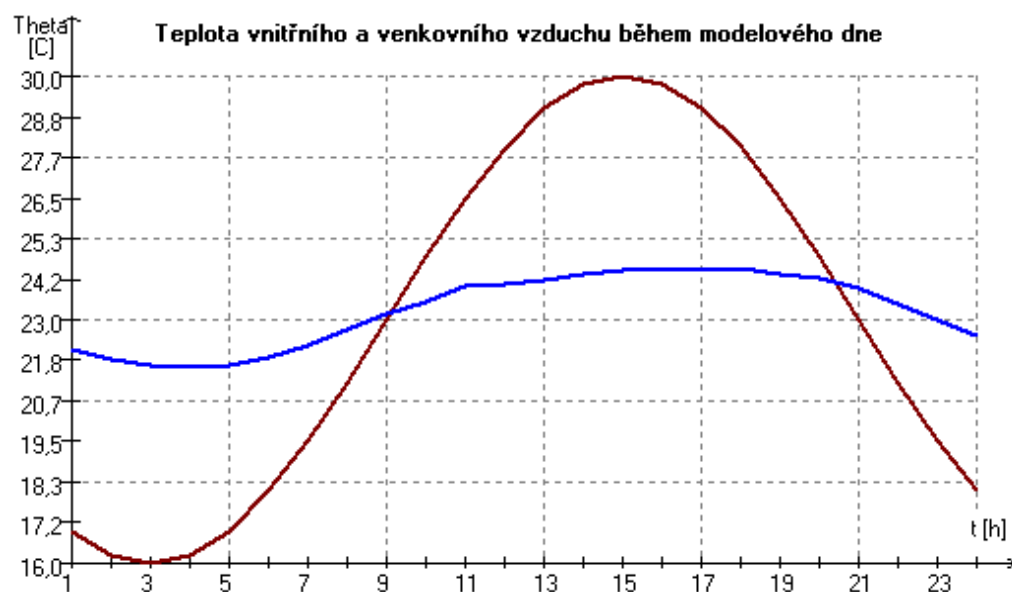
Konštrukcia nie je tienená pevnými prekážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODOZVY MIESTNOSTI NA TEPELNÚ ZÁŤAŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podľa EN ISO 52016-1

Výsledné vnútorné teploty a priamy solárny zisk:

Čas [h]	Priamy solárny zisk okny [W]	Teplota vnútorn. vzduchu [C]	Teplota stredná radiačná [C]	Teplota výsl. operatívna [C]
1	0.0	22.15	23.55	22.85
2	0.0	21.85	23.42	22.63
3	0.0	21.68	23.30	22.49
4	0.0	21.61	23.20	22.40
5	0.0	21.67	23.13	22.40
6	129.0	21.90	23.13	22.52
7	274.6	22.24	23.19	22.71
8	395.9	22.69	23.28	22.99
9	513.0	23.20	23.42	23.31
10	592.7	23.54	23.56	23.55
11	1170.7	23.97	23.83	23.90
12	320.1	24.01	23.80	23.91
13	430.1	24.16	23.89	24.03
14	486.5	24.32	23.99	24.15
15	472.6	24.43	24.07	24.25
16	379.7	24.48	24.12	24.30
17	223.3	24.46	24.13	24.29
18	382.2	24.47	24.19	24.33
19	0.0	24.32	24.13	24.22
20	0.0	24.19	24.09	24.14
21	0.0	23.89	24.03	23.96
22	0.0	23.45	23.94	23.69
23	0.0	22.98	23.82	23.40
24	0.0	22.55	23.69	23.12
Minimálna hodnota:		21.61	23.13	22.40
Priemerná hodnota:		23.26	23.70	23.48
Maximálna hodnota:		24.48	24.19	24.33



IDENTIFIKAČNÝ LIST

Číslo zákazky:

230394/2023

Názov zákazky:

Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S.
Chalupku – hlavná budova

SO-01 Budova školy

SO-02 Budova telocvične a dielní

Ulica S. Chalupku, Prievidza, k.ú. Prievidza, p.č.
416/1, 416/2

Predkladaná časť:

Energetické hodnotenie

Riešiteľská organizácia:

Loira s.r.o.

P.O.Hviezdoslava 2159/2

955 01 Topoľčany

Riešiteľ:

Ing. Peter Pišťanský

359*1*2014

359*2*2013

Počet výtlačkov:

6

Archív:

1

Dátum ukončenia:

07/2023