

NÁZOV
DOKUMENTÁCIE

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

NÁZOV
STAVBY

**VÝSTAVBA PREDŠKOLSKÉHO ZARIADENIA NA
ULICI POĽNEJ V OBCI PARCHOVANY**

MIESTO
STAVBY

**ULICA POĽNÁ, PARCHOVANY, parc. č. C KN
1060/9,1054/2,1056, k.ú. PARCHOVANY**

OBJEKT

SO 01 – MATERSKÁ SKOLA

INVESTOR

OBEC PARCHOVANY

VYPRACOVALI

Ing. Antónia LICHMANOVÁ

autorizovaný stavebný inžinier, reg. č. 4841*SP*I4
odborne spôsobilá osoba na energetickú certifikáciu, ev. č. 063*1*2008

Ing. Martin LICHMAN

energetický audítor, osv. č. 08758/2014-4100-2523

HLAVNÝ
INŽINIER PROJEKTU

Ing. Ján Staš

autorizovaný stavebný inžinier, reg. č. 0126*A*1

DÁTUM
VYHOTOVENIA

APRÍL 2016

VYHOTOVENIE

1

1. ÚVOD	3
1.1 PODKLADY PRE VYPRACOVANIE PROJEKTOVÉHO ENERGETICKÉHO HODNOTENIA	3
1.2 POUŽITÁ LITERATÚRA	3
1.3 POUŽITÝ SOFTWARE	4
2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE A STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÁCH.....	5
2.1 MIESTNE A NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY	5
2.2 CHARAKTERISTIKA OBJEKTU	5
2.2.1 Obvodový plášť	6
2.2.2 Strešné konštrukcie	6
2.2.3 Podlaha.....	6
2.2.4 Výplňové konštrukcie otvorov.....	6
3. VÝPOČET A POSÚDENIE TEPELNOTECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ (PODĽA STN 73 0540:2012)	6
3.1 TEPELNOTECHNICKÉ POŽIADAVKY	7
3.1.1 Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie	7
3.1.2 Minimálna povrchová teplota konštrukcie	7
3.1.3 Minimálna intenzita výmeny vzduchu v miestnosti	8
3.1.4 Energetické požiadavky na budovy.....	8
3.1.5 Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov.....	9
3.2 OKRAJOVÉ PODMIENKY	9
3.3 MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY	10
3.4 TEPELNOTECHNICKÝ VÝPOČET A VYHODNOTENIE	10
3.4.1 Súčiniteľ prechodu tepla a minimálna povrchová teplota konštrukcie	11
3.4.2 Minimálna povrchová teplota konštrukcie	12
3.4.3 Minimálna intenzita výmeny vzduchu v miestnosti	15
4. VÝPOČET A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE – ENERGETICKÉ KRITÉRIUM A STANOVENIE PREDPOKLADU SPLNENIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY (PODĽA STN 73 0540).....	15
5. POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE.....	16
6. POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TÚV	18
7. POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE	18
8. PRIMÁRNA ENERGIA A PARAMETRE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI.....	20
9. ZÁVER	21
10. PRÍLOHA	22
10.1 TEPELNÁ OCHRANA BUDOVY, POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE A CHLADENIE	22
10.2 POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE	25
10.3 POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY (TV)	27
10.4 POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE	29
10.5 REKAPITULÁCIA A POTENCIÁL ÚSPOR ENERGIE PO ZHOTOVENÍ NAVRHOVANÝCH ÚPRAV	30
10.6 VÝPOČET PRIMÁRNEJ ENERGIE A EMISÍÍ CO ₂	31

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Zemepisné a normalizované klimatické podmienky STN 73 0540-3	5
Tabuľka 2 Tepelnotechnické charakteristiky posudzovaných stavebných konštrukcií	11
Tabuľka 3 Stavebné parametre objektu	15

1. ÚVOD

Projektové energetické hodnotenie bolo vypracované na základe žiadosti spracovateľa projektu stavby ako súčasť projektu pre stavebné povolenie a realizáciu stavby.

Cieľom projektového energetického hodnotenia je preukázanie splnenia požadovaných základných požiadaviek na stavby podľa stavebného zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov, ktoré je vykonané výpočtovými postupmi podľa noriem súvisiacich so smernicou č. 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov, zákonom č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov, zákonom č. 300/2012 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. a vykonávacou vyhláškou MDVRR SR č. 364/2012 Z. z., ktorá ustanovuje podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a preukázaní splnenia globálneho (energetického) ukazovateľa. Tieto normy sú pre tepelnotechnické výpočty prevzaté a ako normatívne odkazy zavedené do STN 73 0540-2:2012. Podľa STN 73 0540:2012, časť 2: Funkčné požiadavky, sa požaduje splnenie a preukázanie piatich kritérií reprezentujúcich požiadavky na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií a budov.

1.1 Podklady pre vypracovanie projektového energetického hodnotenia

Projekt pre stavebné povolenie a realizáciu: Výstavba predškolského zariadenia na ulici Poľnej v obci Parchovany, Hlavný inžinier projektu: Ing. Ján Staš

1.2 Použitá literatúra

- Sternová, Z., Bendžalová, J., Rakovský, Š.: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1 – 4. Komentár k STN 73 0540: 2002. Bratislava: SÚTN, 2002.
- Sternová, Z., Bendžalová, J.: Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie. Komentár k STN EN ISO 13790: 2004. Bratislava: SÚTN, 2007.
- Halahyja, M., Chmúrny, I., Sternová, Z.: Stavebná tepelná technika. Tepelná ochrana budov. Bratislava: Vydavateľstvo Jaga group, v. o. s., 1998
- Chmúrny, I.: Tepelná ochrana budov. Bratislava: Vydavateľstvo Jaga group, v. o. s., 2003
- Sternová, Z. a kol.: Atlas tepelných mostov. Bratislava: Vydavateľstvo Jaga group, v. o. s., 2006
- Sternová, Z. a kol.: Energetická hospodárnosť a energetická certifikácia budov. Bratislava: Vydavateľstvo Jaga group, s.r.o, 2010
- Dahlsveen, T, Petráš, D a kol.,Energetický audit a certifikácia budov, Vydavateľstvo Jaga group, s.r.o, 2008

Právne predpisy

- 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 MDVRR SR 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
- Zákon č. 314/2004 Z. z. o stavebných výrobkoch

Normy

Tepelná ochrana budov

- STN EN 15217 Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrenia energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov
- STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie, primárna energia a emisie CO₂
- STN 73 0540: 2002 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia
- STN 73 0540: 2012 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky, Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov

- STN EN ISO 10456 Stavebné materiály a výrobky. Metódy stanovenia deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín
- STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda
- STN EN ISO 13370 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy
- STN EN ISO 10077-1 Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Zjednodušená metóda
- STN EN ISO 10077-2 Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Numerická metóda pre rámy
- STN EN ISO 10211 Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty (ISO 10211: 2007)
- STN EN ISO 14683 Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ. Zjednodušené metódy a orientačné hodnoty
- STN EN ISO 13788 Tepelnovlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútorná povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie. Výpočtová metóda
- STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merná tepelná strata. Výpočtová metóda
- STN EN ISO 13790 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie
- STN EN ISO 13790/NA Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie. Národná príloha

Vykurovanie

- STN EN 15316-2-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2-1: Systémy odovzdávania tepla do vykurovaného priestoru
- STN EN 15316-2-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2-3: Systémy rozvodu tepla
- STN EN 15316-4-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-1: Priestorové systémy výroby tepla, spaľovacie systémy (kotly)
- STN EN 15316-4-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-3: Systémy výroby tepla, tepelné solárne systémy
- STN EN 15232 Energetická hospodárnosť budov. Vplyv komplexného automatického riadenia a správy budov
- prEN 15265 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Všeobecné kritériá a postupy hodnotenia
- STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia

Osvetlenie

- STN EN 12464-1 definuje požiadavky na osvetlenie vnútorných pracovných priestorov
- STN EN 12646-2 definuje požiadavky na osvetlenie vonkajších pracovísk

1.3 Použitý software

- SVOBODA software 2007 (AREA, TEPLA, ENERGIA)
- EDILCLIMA programi

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE A STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÁCH

Predmetom projektového energetického hodnotenia je novostavba predškolského zariadenia v obci Parchovany. Budova materskej školy je navrhnutá na pozemku pri ulici Poľnej na parcele číslo 1551/12 a 1551/14. Navrhovaná budova je jednopodlažná. Hlavný vstup je orientovaný zo západnej strany, vedľajšie vstupy sú orientované zo západnej a severnej strany. Budova je zatriedená do kategórie budov – budovy škôl a školských zariadení.

2.1 Miestne a normalizované klimatické podmienky

Pre výpočet potreby tepla na krytie strát prechodom a vetraním bola použitá dennostupňová metóda. Dennostupne sú pre potreby hodnotenia normalizované, nakoľko vypočítané hodnoty budú podrobené normalizovanému hodnoteniu.

Tabuľka 1 Zemepisné a normalizované klimatické podmienky STN 73 0540-3

Zemepisné údaje

Poloha:
 Okres:
 Dennostupne: dni
 Výška n.m.:
 Severná dĺžka: °
 Východná dĺžka: °

Mesačné detaily

Vietor:
 Rýchlosť vetra v=50 m: m/s
 Korekcia na polohu:
 Korekcia na povrch:
 Priemerná rýchlosť vetra: m/s
 Max. rýchlosť vetra: m/s

Zimné údaje

Solárne zisky:
 Ref. meteo-stanica:
 Zóna:

Vonkajšia teplota:
 Zóna:
 Lokality: °C
 Korekcia: °C
 Použité: °C

Štandardná vykurovacia sezóna:
 Trvanie: dni
 Odo dňa:
 Do dňa:

Popis	jednotky	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December
Energia slneč. žiar. Sever	[MJ/m²]	1.7	3.0	5.7	4.9	5.9	7.2	6.5	6.2	3.7	2.1	1.3	1.0
Energia slneč. žiar. Severovýchod	[MJ/m²]	1.8	3.3	4.7	7.1	8.4	9.9	9.2	7.3	5.0	2.6	1.4	1.1
Energia slneč. žiar. Východ	[MJ/m²]	2.6	5.1	7.3	9.7	10.9	12.4	11.5	9.9	7.9	4.4	2.3	1.7
Energia slneč. žiar. Juhoovýchod	[MJ/m²]	4.6	8.2	10.2	11.8	11.7	12.6	11.9	11.3	10.4	7.1	4.5	3.7
Energia slneč. žiar. Juh	[MJ/m²]	5.8	9.9	11.5	11.8	10.7	11.3	10.9	10.8	11.2	8.4	5.7	4.8
Energia slneč. žiar. Juhozápad	[MJ/m²]	4.6	8.2	10.2	11.8	11.7	12.6	11.9	11.3	10.4	7.1	4.5	3.7
Energia slneč. žiar. Západ	[MJ/m²]	2.6	5.1	7.3	9.7	10.9	12.4	11.5	9.9	7.9	4.4	2.3	1.7
Energia slneč. žiar. Severozápad	[MJ/m²]	1.8	3.3	4.7	7.1	8.4	9.9	9.2	7.3	5.0	2.6	1.4	1.1
Energia slneč. žiar. Horizontál	[MJ/m²]	3.0	6.4	10.8	16.4	19.5	22.5	20.9	17.4	13.2	7.1	3.5	2.3
Priemerná teplota	[°C]	-4.3	-2.4	1.6	7.2	12.2	15.1	16.6	16.0	13.0	7.3	2.1	-2.6
Tlak vodnej pary	[Pa]	340.5	395.4	537.9	798.3	1081.2	1259.1	1352.8	1315.3	1129.6	803.6	558.3	389.2

2.2 Charakteristika objektu

Pôdorys navrhovanej stavby materskej školy je obdĺžnikového tvaru. V budove sú navrhnuté miestnosti prislúchajúce prevádzke materskej školy.

Navrhne sa nosný systém stenový. Obvodové murivo je navrhnuté z pórobetónových tvárnic hr. 450 mm s omietkou. Navrhnuté vnútorné nosné steny sú taktiež z pórobetónových tvárnic hr. 300 mm s omietkou. Vnútorná omietka je vápenno-cementová. Navrhovaná strecha je sedlová. Strešnú konštrukciu bude tvoriť drevená priehradová konštrukcia. Strecha bude vyspádovaná do strešných žlabov, krytina z falcovaného plechu. Stropy budú tvoriť sadrokartónové

podhlady a obvod stavby bude stužený železobetónovým vencom. Nášľapné vrstvy budú použité podľa funkcie miestností, navrhované nášľapné vrstvy sú PVC, keramická dlažba a koberec.

Okná a dvere v obvodovom murive v materskej škole sú navrhnuté z 6- komorového plastového profilu s izolačným trojsklom. Vstupné dvere do objektu sú taktiež plastové. V objekte bude ústredné vykurovanie radiátormi.

Vetranie budovy je kombináciou riadeného vetrania so spätným získavaním (rekuperáciou) tepla a prirodzeného vetrania. Celá budova je vykurovaná.

Pre tepelnotechnické posúdenie sú rozhodujúce ochladzované konštrukcie, preto sú popísané skladby iba týchto stavebných konštrukcií. Presná skladba jednotlivých stavebných konštrukcií – projektová dokumentácia, časť: ASR.

2.2.1 Obvodový plášť

Obvodové nosné murivo je navrhnuté z presných pórobetónových tvárnic Ytong Lambda YQ P2-300 hr. 450 mm na tenkovrstvovú lepiacu maltu. Finálnu povrchovú úpravu tvorí silikónová omietka. Soklová časť a základ budú zateplené extrudovaným polystyrénom XPS hr. 80 mm do hĺbky 920 mm pod úroveň terénu.

2.2.2 Strešné konštrukcie

Strecha je navrhnutá sedlová symetrická. Nosnú konštrukciu strechy tvorí drevená priehradová konštrukcia. Vodorovnú nosnú konštrukciu predstavujú drevené väzníky, na ktoré bude zo spodnej strany ukotvené plné debnenie. Väzníky budú ukladané na železobetónový veniec. Strešná krytina je navrhnutá z falcovaných strešných plechov uložených na plné debnenie hr. 22 mm a kontralaty 40/60 mm s prevetrávanou medzerou nad poistnou hydroizoláciou.

Strop vykurovaného 1.NP do podstrešného priestoru je skladby: protipožiarny sadrokartónový podhlad na nosnom rošte, parozábrana, podbitie doskami hr. 22 mm a tepelná izolácia – striekaná polyuretánová penová izolácia FOAM-LOK 500 hr. 300 mm.

2.2.3 Podlaha

Podlaha 1.NP na teréne je nad hydroizolačnou vrstvou skladby: tvrdený podlahový polystyrén grafitový EPS 150 NEO hr. 100 mm, PE fólia, roznášací betónový poter vystužený kari sieťou hr.60 mm, samonivelizačný poter hr. 3-5 mm a nášľapná vrstva – podlahová krytina na báze PVC hr. 2,5 mm lepená, resp. keramická dlažba hr. 8 – 10 mm uložená do lepidla.

2.2.4 Výplňové konštrukcie otvorov

Všetky okná a vchodové dvere sú navrhované z plastových profilov, súčiniteľ prechodu tepla rámom je vo výpočte uvažovaný $U_f = 1,33 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Profily budú zasklené izolačným trojsklom (súčiniteľ prechodu tepla zasklením $U_g = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$).

3. VÝPOČET A POSÚDENIE TEPELNOTECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ (PODĽA STN 73 0540:2012)

Predmetom posúdenia sú obalové konštrukcie a budova ako celok v zmysle požiadaviek STN 73 0540:2012. Táto norma platí pre rôzne úrovne energetickej hospodárnosti budov. Požiadavky platia na nové budovy. Na obnovované budovy platia požiadavky na nové budovy, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné. Uvedená norma platí na všetky budovy a ich časti s dlhodobým pobytom osôb, ktorých pobyt vo vnútornom priestore vo vnútornom priestore alebo jeho funkčne vymedzenej časti trvá počas jedného dňa viac ako 4 hodiny a opakuje sa pri dlhodobom užívaní budovy viac ako raz týždenne.

3.1 Tepelnotechnické požiadavky

Pri návrhu a posúdení stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov hodnoty veličín zabezpečujúcich požadované tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov sa stanovujú s ohľadom na zabezpečenie hygienických podmienok a rôznych úrovní energetickej hospodárnosti budov.

Pri návrhu a posúdení stavebných konštrukcií a budov sa požaduje splnenie nasledujúcich kritérií:

- minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií - maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou U (STN 73 0540-2:2012, čl. 4.1.1 a 4.1.4),
- minimálnej teploty vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie – hygienické kritérium (čl. 4.3.1 a 4.3.6),
- minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti n – kritérium výmeny vzduchu (čl. 6.2.1),
- maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie – energetické kritérium (čl. 8.1.2),
- požaduje sa stanoviť potrebu tepla na vykurovanie s preukázaním predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy – kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov (čl. 8.2.2)

3.1.1 Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie

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

$$U \leq U_N \quad [W/(m^2.K)] \quad \text{resp.} \quad R \geq R_N \quad [(m^2.K)/W]$$

Normalizované (požadované) hodnoty U_N sú uvedené v STN 73 0540-2, tab.1. Normalizované hodnoty R_N sú uvedené v normatívne prílohe A.

3.1.2 Minimálna povrchová teplota konštrukcie

Steny, stropy a podlahy s relatívnou vlhkosťou $\phi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu ϑ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní, čiže je vyššia ako je kritická povrchová teplota na vznik plesni $\vartheta_{si,80}$ zväčšená o bezpečnostnú prírážku $\Delta\vartheta_{si}$ zohľadňujúcu spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti:

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

Najnižšia vnútorná povrchová teplota ϑ_{si} sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov.

Kritická povrchová teplota na vznik plesní $\vartheta_{si,80}$ pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu podľa STN 73 0540-3 (tab.12) pri teplote vnútorného vzduchu $\vartheta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je $\vartheta_{si,80} = 12,62^\circ\text{C}$.

Bezpečnostná prírážka $\Delta\vartheta_{si}$ zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti sa určí podľa STN 73 0540-2 (tab.4).

Rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\vartheta_{si,w}$ nad teplotou rosného bodu ϑ_{dp} .

$$\vartheta_{si,w} > \vartheta_{si,w,N} = \vartheta_{dp}$$

Pri teplote vnútorného vzduchu 20°C a relatívnej vlhkosti 50% je teplota rosného bodu $\vartheta_{dp} = 9,26^\circ\text{C}$ (STN 73 0540-3, tab.13).

3.1.3 Minimálna intenzita výmeny vzduchu v miestnosti

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyjadruje množstvo vzduchu, ktoré je z daného objemu miestnosti vymenené za hodinu. Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka

$$n \geq n_N \quad [1/h]$$

Ak sa nespĺňa požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

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

Požadované hodnoty n_N sú odvodené z požiadaviek na nízku spotrebu energie na vetranie budov, pričom hygienické požiadavky sa považujú za prioritné.

3.1.4 Energetické požiadavky na budovy

Požiadavky na potrebu tepla na vykurovanie sú v norme STN 73 0540-2 stanovené ako záväzné energetické kritérium. Vyjadrujú maximálnu potrebu tepla na vykurovanie určenú na základe bilancovania tepelných strát s uvažovaním vnútorných tepelných ziskov a ziskov od slnečného žiarenia za zasklením budovy. Požiadavky sú stanovené na 1 m^2 mernej plochy budovy a uvažovaním faktora tvaru budovy.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie sa určuje teoreticky pre porovnávacie normalizované podmienky a referenčnú vykurovaciú sezónu, t. j. predstavuje porovnávaciu hodnotu na hodnotenie budov. Má význam množstva potrebného tepla (potreby tepla), ktoré je treba dodať vykurovanému priestoru, aby sa dodržala požadovaná vnútorná teplota. Táto hodnota sa nedá stotožniť s reálnou spotrebou energie v reálnych prevádzkových podmienkach. Cieľom výpočtu potreby tepla na vykurovanie je *znázorniť* súčasnú úroveň tepelnej ochrany jestvujúcej budovy, *preukázať* výsledok možných opatrení pri obnove a významnej obnove jestvujúcej budovy, *porovnať* potrebu tepla pred a po obnove a *posúdiť* súlad s predpismi – vypočítanú hodnotu s hodnotou normalizovanou v STN 73 0540-2.

Budova je vyhovujúca a spĺňa energetické kritérium, ak má v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla:

$$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N} \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$$

Normalizované hodnoty mernej potreby tepla v závislosti od faktora tvaru budovy sa nachádzajú v tabuľke 9.

Pri hodnotení budov z hľadiska potreby tepla na vykurovanie sa vychádza z:

- obostavaného objemu jednotlivých podlaží a obostavaného objemu budovy V_b , v m^3 , podľa STN EN ISO 13790/NA, základom na výpočet sú pôdorysné rozmery vymedzené vonkajším povrchom obvodových stien jednotlivých podlaží a budovy (v prípade styku obvodovej steny so zemínou rozmery vnútorného povrchu hydroizolácie). Obostavaný objem podlažia je súčinom jeho pôdorysnej plochy a konštrukčnej výšky (v prípade

bytového podlažia pod šikmou strechou priemernej konštrukčnej výšky) h_k , v m; obostavaný objem budovy V_b je súčtom obostavaných objemov jednotlivých podlaží,

b) mernej tepelnej straty prechodom tepla H , vo W/K, jednotlivých podlaží určenej podľa STN EN ISO 13789,

c) tepelných ziskov od slnečného žiarenia a vnútorných tepelných ziskov podľa STN 73 0540-3,

d) normalizovaného počtu dennostupňov $D = 3\,422$ K.deň a z porovnávacieho rozdielu teploty vnútorného vzduchu 20°C a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období $3,86^\circ\text{C}$ a 212 vykurovacích dní pre budovy s neprerušovaným vykurovaním,

e) priemernej hodnoty výmeny vzduchu v budove podľa STN 73 0540-2 – čl. 6.2.2 a 6.2.3

f) mernej plochy budovy A_b , v m^2 , ktorá je súčtom pôdorysných plôch jednotlivých podlaží určených podľa odseku a).

Merná potreba tepla $Q_{H,nd}$ sa stanoví na neprerušované vykurovanie a na rozdiel teplôt vnútorného a vonkajšieho vzduchu ($\vartheta_{ai} - \vartheta_{ae}$) v K, uvažovaný pri stanovení mernej tepelnej straty budovy podľa STN EN ISO 13789.

3.1.5 Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov

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

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

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP} \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$$

Normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy $Q_{N,EP}$ sa nachádza v STN 73 0540– 2 v tabuľke 7.

3.2 Okrajové podmienky

Okrajové podmienky pre tepelnotechnické výpočty sú brané pre zimné klimatické obdobie podľa STN 73 0540-3 a STN EN ISO 13790/NA pre obec Parchovany nasledovne:

Vlastnosti vonkajšieho prostredia

vid' tabuľka č.1

Vlastnosti vnútorného prostredia

Teplota vnútorného vzduchu	$\vartheta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ (pre trvalý pobyt ľudí)
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	$\varphi_i = 50 \%$
Teplota pod podlahou na rastlom teréne	$\vartheta_{pdl} = +5^\circ\text{C}$
Teplota v podstrešnom priestore	$\vartheta_u = -6^\circ\text{C}$ (STN EN 12831, tab. NA.4b)
Teplota v nevykurovanou susediacom priestore	$\vartheta_u = +5^\circ\text{C}$ (STN EN 12831, tab. NA.4b)
Súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu	$h_i = 10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, smer tepelného toku nahor (tab. 10)
Súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu	$h_i = 8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, smer tepelného toku vodorovne
Súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu	$h_i = 6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, smer tepelného toku nadol
Súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu – horný kút	$h_i = 4,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (STN EN ISO 10 211-1)
Súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu – dolný kút	$h_i = 2,86 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu – okno $h_i = 7,69 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

3.3 Materiálové charakteristiky

Hodnoty fyzikálnych veličín stavebných materiálov vyskytujúcich sa v skladbách jednotlivých konštrukcií boli brané podľa tab. 16,17 v STN 73 0540-3.

Pri výpočte tepelnotechnických charakteristík vzduchových dutín boli použité doporučené postupy podľa STN EN ISO 6946, STN EN ISO 13788, STN EN ISO 13789, pri podlahách na teréne boli súčinitele prechodu tepla navrhnuté podľa STN EN ISO 13370.

Stěny: M1 - Obvodová stěna

Kód: M 1 Popis: Obvodová stěna Typ: T odděluje vytvářený prostor od vnějšku

Všeobecné údaje Vrstvy Tepelně-vlhkostní posouzení Grafy Výsledky

Zobrazit vstřev (zprava nadol)

Posledí	Popis	Hrúbka [mm]	λ [W/m.K]	R [m ² ·K/W]	ρ [kg/m ³]	c [J/kg.K]	μ
e24002	E_2 Vápennocementová omietka - vnútorná	16,00	0,880	0,011	2000	0,75	18
u102	Muro z tvárnic p=300 kg/m ³ Ytong Lambda Y...	450,00	0,083	5,422	300	1,00	5
e24102	E_2 Vápennocementová omietka - vonkajšia	1,00	0,990	0,001	2000	0,75	19

Celková hrúbka: 467,00 mm

Predpis: Náhľad

Podlahy: P1 - Podlaha na teréne

Kód: P 1 Popis: Podlaha na teréne Typ: G odděluje vytvářený prostor od terénu

Všeobecné údaje Vrstvy Tepelně-vlhkostní posouzení Grafy Výsledky

Zobrazit vstřev (zprava nadol)

Posledí	Popis	Hrúbka [mm]	λ [W/m.K]	R [m ² ·K/W]	ρ [kg/m ³]	c [J/kg.K]	μ
e1700	Ukrytá	4,00	0,170	0,024	1300	1,40	1000
e22906	E_3_4 Laty samonivelační poter - vnútorná	6,00	0,160	0,038	1600	1,60	26140
e22302	1_1_2 Obyčejný hutný betón - vnútorná	50,00	1,150	0,045	2200	1,02	20
e25003	18_3 Fólie z PE - vnútorná	0,20	0,350	0,001	1470	1,47	144000
e20304	E_5_4 Expandovaný (perový) polystyrén (EPS) podľa STN EN 13163 - vnútorná	100,00	0,035	2,857	27	1,27	60
e25001	18_1 Asfaltové pásy s lepenky - vnútorná	4,00	0,210	0,019	1400	1,47	1200

Celková hrúbka: 164,20 mm

Predpis: Náhľad

Stropy: S1 - Strop do podlažného priestoru

Kód: S 1 Popis: Strop do podlažného priestoru Typ: U odděluje vytvářený prostor od nevytvářeného priestoru

Všeobecné údaje Vrstvy Tepelně-vlhkostní posouzení Grafy Výsledky

Zobrazit vstřev (zprava nadol)

Posledí	Popis	Hrúbka [mm]	λ [W/m.K]	R [m ² ·K/W]	ρ [kg/m ³]	c [J/kg.K]	μ
e25000	18_2 Fólie z PVC - vnútorná	1,00	0,160	0,006	1400	0,94	10000
e21301	8_8_1 Polystyrén, tuhý neopšľákováný - vnútorná	300,00	0,032	9,375	35	1,50	220
e25303	11_2_1 Mäkké drevo: tepelný izol. kolmo na vlákna - vnútorná	22,00	0,150	0,147	400	2,51	157
e25003	18_3 Fólie z PE - vnútorná	1,00	0,350	0,003	1470	1,47	144000
e10	Ukrytá vzduchová medzera h=500 mm	50,00	0,313	0,160	-	-	-
e24601	12_5 Sadrokartón - vnútorná	12,50	0,150	0,083	750	1,06	9

Celková hrúbka: 395,50 mm

Predpis: Náhľad

3.4 Tepelnotechnický výpočet a vyhodnotenie

V zmysle základnej tepelnotechnickej normy STN 73 0540:2012 je potrebné dbať na splnenie tepelnotechnických požiadaviek, aby nedochádzalo k nedostatkom a poruchám pri užívaní budov.

3.4.1 Súčiniteľ prechodu tepla a minimálna povrchová teplota konštrukcie

Vypočítané tepelnotechnické charakteristiky posudzovaných stavebných konštrukcií pred obnovou a ich porovnanie s normalizovanými (požadovanými) hodnotami U_N , $U_{W,N}$ a odporúčanými hodnotami U_{r1} , $U_{W,r1}$ platnými ako normalizované pre nové budovy po roku 2015 a aj pre obnovované budovy, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné):

Tabuľka 2 Tepelnotechnické charakteristiky posudzovaných stavebných konštrukcií

Steny - prehľad											
Kód	Typ	Popis	d [mm]	Ue [W/m²K]	θe [°C]	Kondenz. na povrchu	Kondenz. v konšt.	U max	U N	U r1	U r3
M1	T	Obvodová stena	461,00	0,178	-13,0	●	●	●	●	●	●

	Mesiac	θi [°C]	θe [°C]	Pi [Pa]	Pe [Pa]	θdp [°C]	θsi [°C]	Psat [Pa]	fRSI [-]
●	október	20,0	9,0	1168	896	12,6	19,5	1461	0,330
●	november	20,0	3,7	1168	628	12,6	19,3	1461	0,548
●	december	20,0	-1,0	1168	441	12,6	19,1	1461	0,649
●	január	20,0	-3,0	1168	377	12,6	19,0	1461	0,679
●	február	20,0	-0,7	1168	451	12,6	19,1	1461	0,644
●	marec	20,0	3,7	1168	628	12,6	19,3	1461	0,548
●	apríl	20,0	10,3	1168	969	12,6	19,6	1461	0,240
●	Výpočtová teplota	20,0	-13,0	1168	178	12,6	18,6	1461	0,777

Podlahy - prehľad											
Kód	Typ	Popis	d [mm]	Ue [W/m²K]	θe [°C]	Kondenz. na povrchu	Kondenz. v konšt.	U max	U N	U r1	U r3
P1	G	Podlaha na teréne	164,20	0,132	-13,0	●	●	●	●	●	●

	Mesiac	θi [°C]	θe [°C]	Pi [Pa]	Pe [Pa]	θdp [°C]	θsi [°C]	Psat [Pa]	fRSI [-]
●	október	20,0	9,1	1168	1156	12,6	19,2	1461	0,323
●	november	20,0	9,1	1168	1156	12,6	19,2	1461	0,323
●	december	20,0	9,1	1168	1156	12,6	19,2	1461	0,323
●	január	20,0	9,1	1168	1156	12,6	19,2	1461	0,323
●	február	20,0	9,1	1168	1156	12,6	19,2	1461	0,323
●	marec	20,0	9,1	1168	1156	12,6	19,2	1461	0,323
●	apríl	20,0	9,1	1168	1156	12,6	19,2	1461	0,323
●	Výpočtová teplota	20,0	-13,0	1168	178	12,6	17,5	1461	0,777

Stropy - prehľad											
Kód	Typ	Popis	d [mm]	Ue [W/m²K]	θe [°C]	Kondenz. na povrchu	Kondenz. v konšt.	U max	U N	U r1	U r3
S1	U	Strop do podstrešného priestoru	386,50	0,100	-6,4	●	●	●	●	●	●

	Mesiac	θ_i [°C]	θ_e [°C]	P_i [Pa]	P_e [Pa]	θ_{dp} [°C]	θ_{si} [°C]	P_{sat} [Pa]	fRSI [-]
●	október	20,0	11,2	1168	896	12,6	19,8	1461	0,162
●	november	20,0	7,0	1168	628	12,6	19,7	1461	0,434
●	december	20,0	3,2	1168	441	12,6	19,6	1461	0,561
●	január	20,0	1,6	1168	377	12,6	19,6	1461	0,599
●	február	20,0	3,4	1168	451	12,6	19,6	1461	0,555
●	marec	20,0	7,0	1168	628	12,6	19,7	1461	0,434
●	apríl	20,0	12,2	1168	969	12,6	19,8	1461	0,050
●	Výpočtová teplota	20,0	-13,0	1168	178	12,6	19,2	1461	0,777

Zasklené prvky - prehľad										
Kód	Typ	Popis	H [cm]	L [cm]	U _e [W/m²K]	θ_e [°C]	U _{max}	U _N	U _{r1}	U _{r3}
W1	T	Okenný prvok 3000x1000	100,0	300,0	0,767	-13,0	●	●	●	●
W2	T	Okenný prvok 2000x1760	176,0	200,0	0,734	-13,0	●	●	●	●
W3	T	Okenný prvok 1000x1000	100,0	100,0	0,839	-13,0	●	●	●	●
W4	T	Dvorný prvok 1900x2000	200,0	190,0	0,963	-13,0	●	●	●	●
W5	T	Dvorný prvok 900x2000	200,0	90,0	0,994	-13,0	●	●	●	●
W6	T	Okenný prvok 600x1000	100,0	60,0	0,911	-13,0	●	●	●	●
W7	T	Okenný prvok 1200x1000	100,0	120,0	0,821	-13,0	●	●	●	●

Pri neprerušovanom vykurovaní pre $h_i \geq 8,0$ je $\Delta\vartheta_{si} = 0,2$ K, pre $h_i < 8,0$ je $\Delta\vartheta_{si} = 0,5$ K.

$$\vartheta_{si} \geq \vartheta_{si,N} = \vartheta_{si,80} + \Delta\vartheta_{si}, \quad \begin{array}{l} \text{- pre } h_i \geq 8,0 \quad \vartheta_{si} \geq \vartheta_{si,N} = 12,63 + 0,2 = \mathbf{12,83^\circ C} \\ \text{- pre } h_i < 8,0 \quad \vartheta_{si} \geq \vartheta_{si,N} = 12,63 + 0,5 = \mathbf{13,13^\circ C} \end{array}$$

Pri tlmenom, resp. prerušovanou vykurovaní s poklesom teploty vnútorného vzduchu ϑ_{ai} do 10 K je pre $h_i \geq 8,0$ je $\Delta\vartheta_{si} = 1,0$ K, pre $h_i < 8,0$ je $\Delta\vartheta_{si} = 1,5$ K.

$$\vartheta_{si} \geq \vartheta_{si,N} = \vartheta_{si,80} + \Delta\vartheta_{si}, \quad \begin{array}{l} \text{- pre } h_i \geq 8,0 \quad \vartheta_{si} \geq \vartheta_{si,N} = \mathbf{13,63^\circ C} \\ \text{- pre } h_i < 8,0 \quad \vartheta_{si} \geq \vartheta_{si,N} = \mathbf{14,13^\circ C} \end{array}$$

Rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\vartheta_{si,w}$ nad teplotou rosného bodu ϑ_{dp} .

$$\vartheta_{si,w} > \vartheta_{si,w,N} = \vartheta_{dp}$$

Pri teplote vnútorného vzduchu 20°C a relatívnej vlhkosti 50% je teplota rosného bodu $\vartheta_{dp} = \mathbf{9,26^\circ C}$ (STN 73 0540-3, tab.13).

Z tabuľky 2 je zrejmé, že všetky obvodové stavebné konštrukcie **spĺňajú** normové tepelnotechnické požiadavky z hľadiska *súčiniteľa prechodu tepla* ($U \leq U_{r1}$, $U_w \leq U_{w,r1}$). Rovnako aj z hľadiska *teploty na vnútornom povrchu stavebných konštrukcií* všetky stavebné konštrukcie **spĺňajú** predpísané normové hodnoty ($\vartheta_{si} > \vartheta_{si,N} = \vartheta_{si,80} + \Delta\vartheta_{si}$, resp. $\vartheta_{si,ok} > \vartheta_{dp}$).

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla a vnútornej povrchovej teploty stavebných konštrukcií bol vykonaný výpočtovým programom EDILCLIMA programi.

3.4.2 Minimálna povrchová teplota konštrukcie

Na posúdenie hygienického kritéria boli na výpočet pomocou dvojrozmerného šírenia tepla vybrané nasledovné detaily pre navrhovaný stav, viď. výkres ASR: Priečný rez B-B:

Detail „A“: Detail styku obvodovej steny so strešnou konštrukciou (vodorovný kút)

Detail „B“: Detail styku obvodovej steny s terénom a podlahou na teréne

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2:2012

DETAIL „A“

Názov úlohy: Detail styku obvodovej steny so strešnou konštrukciou (vodorovný kút)

Teplota vnútorného vzduchu $T_i = 20,00\text{ C}$

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00\%$

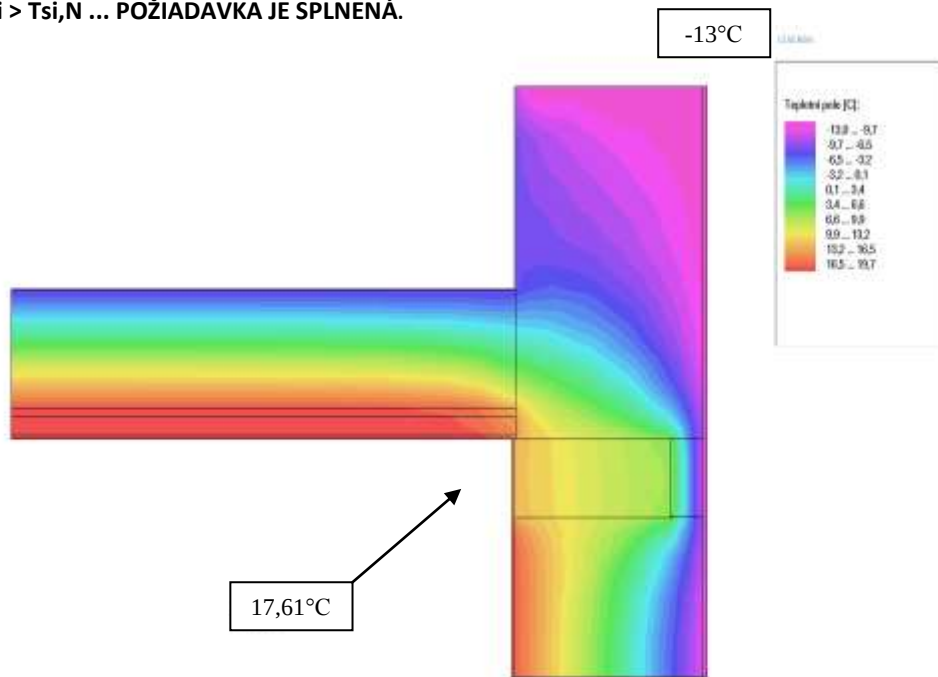
I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1):

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

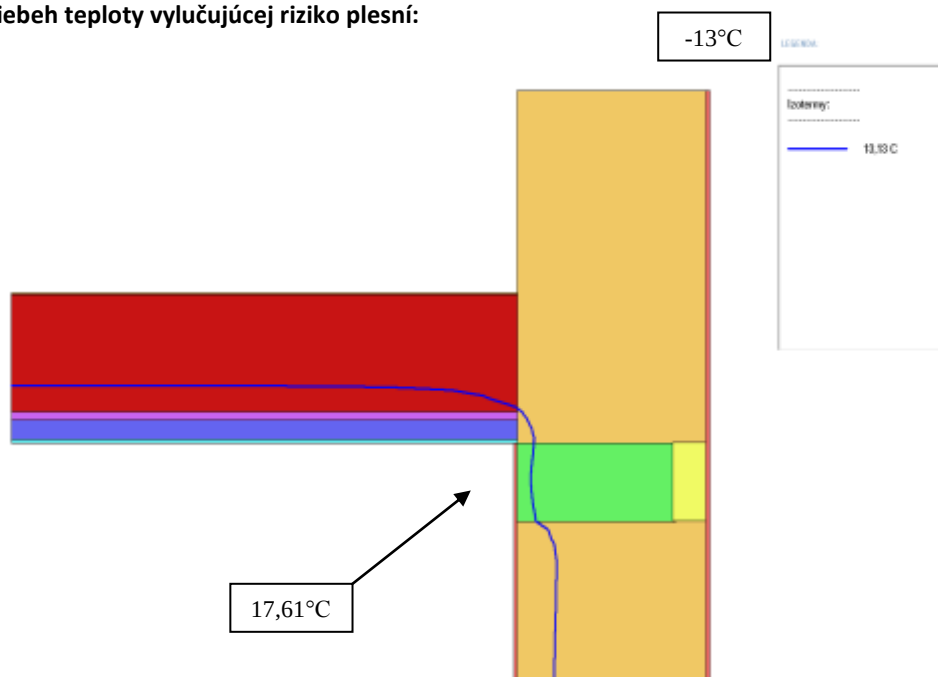
Požiadavka platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 17,61\text{ C}$

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



Priebeh teploty vylučujúcej riziko plesní:



DETAIL „B“

Názov úlohy: Detail styku obvodovej steny s terénom a podlahou na teréne

Teplota vnútorného vzduchu T_i = 20,00 C

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

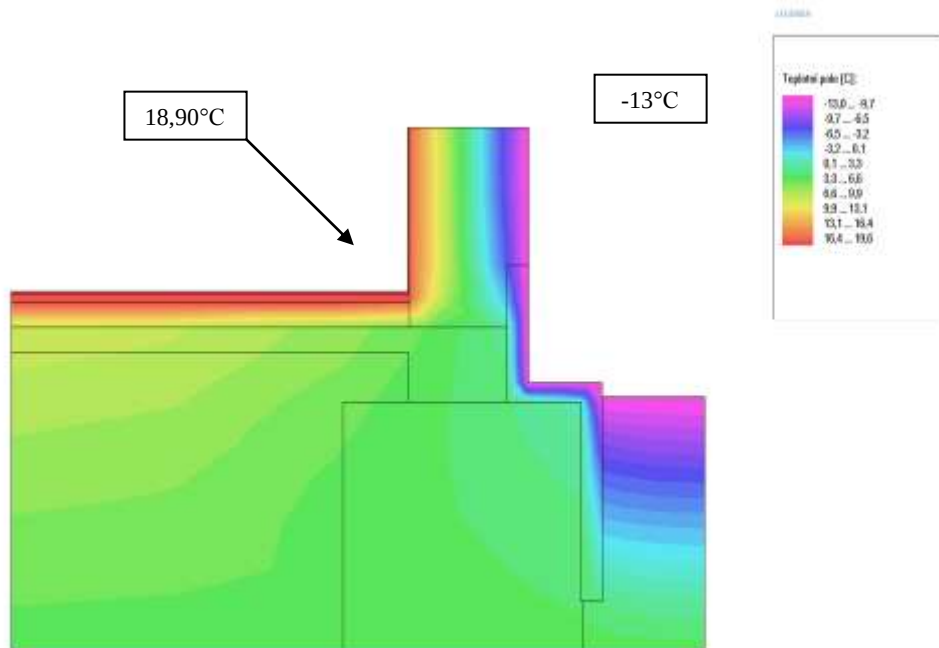
I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1):

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 1,00 = 13,63$ C

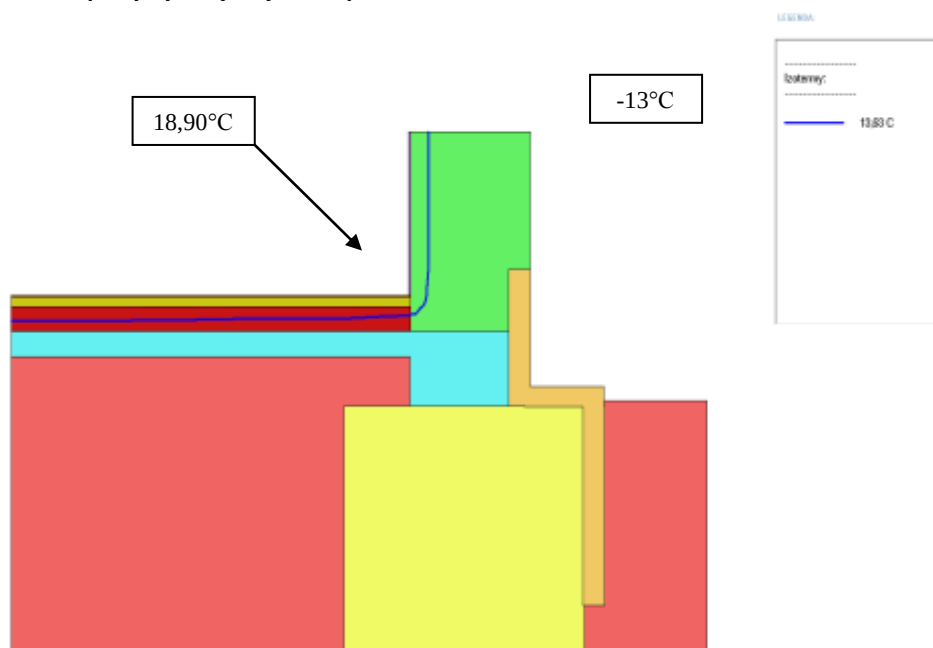
Požiadavka platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,90$ C

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



Priebeh teploty vylučujúcej riziko plesní:



3.4.3 Minimálna intenzita výmeny vzduchu v miestnosti

Pri výpočtoch mernej potreby tepla budovy uvedené parametre súčiniteľa škárovej prievzdušnosti vychádzajú z tab. 22 normy STN 73 0540-3 pre drevené, plastové a kovové okná s tesniacim profilom $i_{LV} \leq 1,0$, resp. drevené a oceľové okná, škáry medzi rámom a krídlami netesné, profilom $i_{LV} \geq 1,4$. Tieto hodnoty možno použiť, ak nie sú známe presnejšie údaje o konkrétnej otvorovej konštrukcii od výrobcu. Pomocou nich získané výsledky tepelných strát infiltráciou ukazujú na výmenu vzduchu nižšiu ako je hygienicky odporúčaná priemerná intenzita výmeny vzduchu $n_N = 0,5$ 1/h.

Ak okno nedosiahne minimálnu škárovú prievzdušnosť udávanú v STN 74 6180, musí sa vybaviť vetracou štrbinou pre zabezpečenie výmeny vzduchu pri zatvorenom okne.

4. VÝPOČET A POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE – ENERGETICKÉ KRITÉRIUM A STANOVENIE PREDPOKLADU SPLNENIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY (PODĽA STN 73 0540)

VSTUPNÉ ÚDAJE :

Počet zón v objekte:	1
Typ výpočtu potreby tepla:	sezónny podľa STN 730540
Okrajové podmienky výpočtu :	tabuľka č.1
Stavebné parametre objektu:	tabuľka č.3
Vplyv tepelných mostov:	paušálne, $\Delta U = 0,05$ W/(m ² K)

Tabuľka 3 Stavebné parametre objektu

Ö	Kategória	Popis	Čistá plocha [m ²]	Celková plocha [m ²]	Celk. objem [m ³]	Celk. teplovýmenná plocha [m ²]	S / V [1/m]
1	d	Zóna 1	669,09	724,08	2628,91	1856,96	0,71

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla				Priemerný súčiniteľ prechodu tepla			
s tepelnými mostami				bez tepelných mostov			
U stien	332,78	0,228		U stien	332,78	0,178	
U podláh	724,09	0,182		U podláh	724,09	0,132	
U stropov	724,09	0,12		U stropov	724,09	0,08	
U okná	76	0,84		U okná	76	0,79	
U priem		0,193		U priem		0,147	

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obálky budovy $U_{e,m}$: $U_{e,m} = 0,193$ W/m²K

Normové hodnoty (podľa STN 73 0540-2, tab.3)

pre $A / V_b = 0,3$ 1/m (školy a školské zariadenia) $U_{e,m,N} = 0,58$ W/(m².K) normalizovaná hodnota
 $U_{e,m,N} = 0,38$ W/(m².K) odporúčaná hodnota

Hodnotenie STN 73 0540-2: $U_{e,m} < U_{e,m,N}$ pre normalizovanú aj odporúčanú hodnotu

Minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť budovy je splnená.

Merná tepelná strata vetraním

Obostavaný objem: $V_b = 2628,91$ m³
 Typ vetrania zóny: kombinácia - prirodzené a riadené vetranie s rekuperáciou (spätným získavaním) tepla
 Minimálna intenzita výmeny vzduchu: $n_{min} = 0,5$ 1/h

Merná potreba tepla na vykurovanie podľa STN 730540 (2012)

Pri výpočte sa uvažuje s inštaláciou riadeného vetrania s rekuperačnými jednotkami s účinnosťou deklarovanou výrobcom 91% (vo výpočte uvažujeme 80%) a radiacou jednotkou pre ovládanie rekuperácie (spätného získavania tepla).

Tepelné straty, zisky a potreby			Straty			Zisky			
Mesiac	dni	$\theta_{e,m}$ [°C]	$Q_{h,tr}$ [kWh]	$Q_{h,ve}$ [kWh]	$Q_{h,ht}$ [kWh]	Q_{sol} [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{h,nd}$ [kWh]
október	31	9,8	2295	1367	3662	687	3232	3919	351
november	30	4,3	3642	2169	5811	284	3128	3412	2432
december	31	-0,3	4991	2972	7963	205	3232	3438	4530
január	31	-1,8	5391	3211	8602	275	3232	3507	5098
február	28	0,4	4339	2584	6923	537	2919	3457	3479
marec	31	4,6	3683	2193	5877	941	3232	4173	1817
apríl	30	9,9	2195	1307	3503	1359	3128	4487	153

Sezónne výsledky (zimné vykurovanie)									
Straty			Zisky			Energetická bilancia			
Tepelné straty prechodom	$Q_{h,tr}$	26537 kWh	Solárne zisky	Q_{sol}	4288 kWh	Potr. tepla	$Q_{h,nd}$	17862 kWh	
Tepelné straty vetraním	$Q_{h,ve}$	15803 kWh	Vnútorné	Q_{int}	22105 kWh	Memá potreba		24,67 kWh/m ²	
Celkové tepelné straty	$Q_{h,ht}$	42340 kWh	Celkové zisky	Q_{gn}	26393 kWh	Vykurovacia sezóna			
						od	1 októbra	30 apríla	dni 212

Zóna	Popis	Kategória budovy	Celková plocha [m ²]	V [m ³]	EP (s/v) [kWh/m ²]	EP (kat) [kWh/m ²]	Normalizované QN, EP QH,nd,N [kWh/m ²]	Odporúčané Qr1, EP QH,nd,r1 [kWh/m ²]	Odporúčané Qr3, EP QH,nd,r2 [kWh/m ²]
1	Zóna 1	d	724,08	2628,91		24,67	53,20	27,60	13,80
1	Zóna 1	d	724,08	2628,91	30,02		79,05	39,53	19,76

Požiadavka Skutočnosť

Hodnotenie STN 73 0540-2: $Q_{EP} < Q_{r1,EP}$ 24,67 < 27,60 kWh/(m².a) - splnené

Hodnotenie STN 73 0540-2: $Q_{H,nd} < Q_{H,nd,r1}$ 30,02 < 39,53 kWh/(m².a) - splnené

Budova spĺňa kritérium energetickej hospodárnosti budovy aj energetické kritérium podľa STN 73 0540 pre odporúčanú (požadovanú) hodnotu $Q_{r1,EP}$, resp. $Q_{H,nd,r1}$.

5. POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE**Navrhovaný systém vykurovania (viď. projekt UVK):**

Zdrojom tepla je kotolňa inštalovaná v technickej miestnosti, typ vykurovania prerušovaný. Zdrojom tepla je tepelné čerpadlo WPL 25 A hydraulicky prepojené s vyrovnávacím zásobníkom PS500 EW. Vykurovacia sústava je teplovodná dvojvrúrková s núteným obehom vykurovacej vody uzatvorená s bezpečnostnými prvkami expanzná nádoba a poistný ventil. V objekte je distribučný systém umiestnený v podlahe, je izolovaný, straty systému predstavujú zisky vykurovaného prostredia. Odovzdávanie tepla do priestoru zabezpečuje podsystém radiátorového vykurovania s osadenými termoregulačnými armatúrami s teplotným spádom 55/35°C.

Primárny vykurovací okruh je s pomocnou energiou cirkulačného čerpadla Magna 32-60 P1 – 10 : 85 W. Podľa výpočtu pre h do 2 m 36 W, dĺžka 10 m, tepelná izolácia PE trubice hr. 30 mm.

Distribučný podsystem: Vykurovacia vetva je osadená s pomocnou energiou cirkulačného čerpadla Alpha 2 32-30P1- 5:32W. Podľa výpočtu pre h do 2 m 16 W, dĺžka 10 m, tepelná izolácia PE trubice hr. 30 mm. Štandardná vykurovacia sezóna - 222 dní, dĺžka rozvodov - 720 m, tepelná izolácia rozvodov - PE trubice hr. 30 mm. Distribučný podsystem je navrhnutý z plastliníkových rúr PEX/AL/PEX. Regulácia systému vykurovania je ekvitermná na trojcestnom elektricky ovládanom zmiešavacom ventile v súčinnosti s priestorovým regulátorom. Pomocná energia pre ovládanie ventila a regulácie je 9 W.

Vodný systém

Potreba tepla (kWh/a)

QH,sys,nd	17862
Q'H	16814
QH,gn,out	18492
QH,gn,in	12867

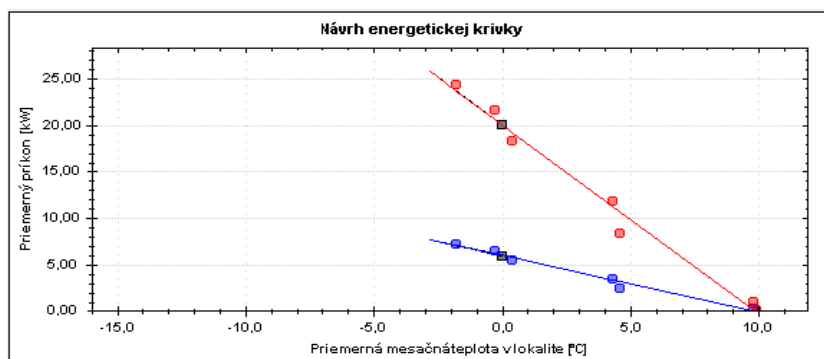
Potreba elektriny (kWh/a)

QH,e,aux	17
QH,d,aux	38
QH,dp,aux	0
QH,gn,aux	0

Účinnosti (%)

Odovzdávanie	$\eta_{H,e}$	96,4
Konečná distribúcia	$\eta_{H,du}$	95,2
Akumulácia	$\eta_{H,s}$	99,1
Primárny rozvod	$\eta_{H,dp}$	100,0
Výroba	$\eta_{H,gn}$	52,0

		Potreba tepla				Potreba elektriny						
Mesiac	dni	QH,sys,nd [kWh]	QH [kWh]	QH,gn,out [kWh]	QH,gn,in [kWh]	QH,e,aux [kWh]	QH,d,aux [kWh]	QH,dp,aux [kWh]	QH,gn,aux [kWh]	QpH [kWh]	QauxH [kWh]	CO2H [kgCO2]
január	31	5098	4945	5409	4327	2	11	0	0	11997	4340	3515
február	28	3479	3341	3668	2602	2	8	0	0	7220	2612	2116
marec	31	1817	1664	1848	850	2	4	0	0	2368	857	694
apríl	30	153	5	15	239	2	0	0	0	669	242	196
máj	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
jún	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
júl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
august	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
september	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
október	31	361	198	234	311	2	0	0	0	869	314	255
november	30	2432	2203	2522	1003	2	5	0	0	2794	1011	819
december	31	4530	4377	4796	3534	2	10	0	0	9801	3546	2872
	212	17862	16814	18492	12867	17	38	0	0	35716	12922	10465



☒	Priemerný požadovaný príkon budovy
☒	Priemerný požadovaný príkon budovy [24h]
Návrhové podmienky	
$\theta_{est,prog}$	0,0 °C
Pot,med	20 kW
Pot,med (24h)	6 kW

Mesiac	θ_e [°C]	Dni	QH,gn,out [kWh]	Priem. prík. [kW]	Priem. prík. (24h) [kW]
január	-1,8	31	5409	24	7
február	0,4	28	3668	18	5
marec	4,6	31	1848	8	2
apríl	9,9	30	15	0	0
máj	14,9	-	-	-	-
jún	17,9	-	-	-	-
júl	19,6	-	-	-	-
august	19,2	-	-	-	-
september	15,2	-	-	-	-
október	9,8	31	234	1	0
november	4,3	30	2522	12	4
december	-0,3	31	4796	22	6
Celkom			18492		

Príspevok OZE = 5821 kWh/a

6. POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TÚV

Systém prípravy teplej vody:

Centrálne v zásobníkovom ohrievači, ktorý je situovaný v technickej miestnosti. Prioritný ohrev OZE, zdroj – tepelné čerpadlo. Distribučný systém je DN 20 s tepelnou izoláciou PE trubice hr. 30 mm a dĺžkou 63 m. Teplota vody v cirkulácii je 50°C, pred združenými výtokmi je zmiešavaná na 30°C. Cirkuláciu zabezpečuje obehové čerpadlo s funkciou AUTO adapt s pomocnou energiou 8 W.

Potreba energie na prípravu TÚV

Systém pre prípravu teplej vody					
Potreba tepla		Potreba elektriny		Účinnosti (%)	
Q _h W	4912	Q _{W,ric,aux}	0	Zásobovanie	η _{W,er} 100,0
Q _{W,gn,out}	8196	Q _{W,dp,aux}	0	Distribúcia	η _{W,d} 90,8
Q _{W,gn,in}	2664	Q _{W,gn,aux}	0	Akumulácia	η _{W,s} 88,5
				Recirkulačná slučka	η _{W,ric} 74,5
				Primárny rozvod	η _{W,dp} 100,0
				Výroba	η _{W,gn} 111,3

Príspevok OZE = 5532 kWh/a

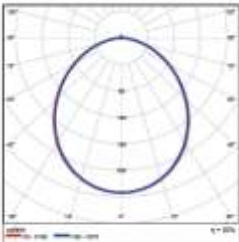
Denná potreba teplej vody													
Kategória budovy	d - Budovy škôl a školských zariadení										Teplota na výtoku	θ _{er}	40,0 °C
Podlahová plocha	724,08 m²										Reštaurácia percentuálne	freš	30,0 %
Denná potreba TV	V _w	Jan.	Feb.	Mar.	cca	Máj	Jún	Júl	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
		457	457	457	457	457	457	0	0	457	457	457	457
Prívodná teplota	θ _o	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
Mesačná potreba TV	Q _{w,nd}	509	459	509	492	509	492	0	0	492	509	492	509
Ročná potreba TV		6,86 kWh/m²											

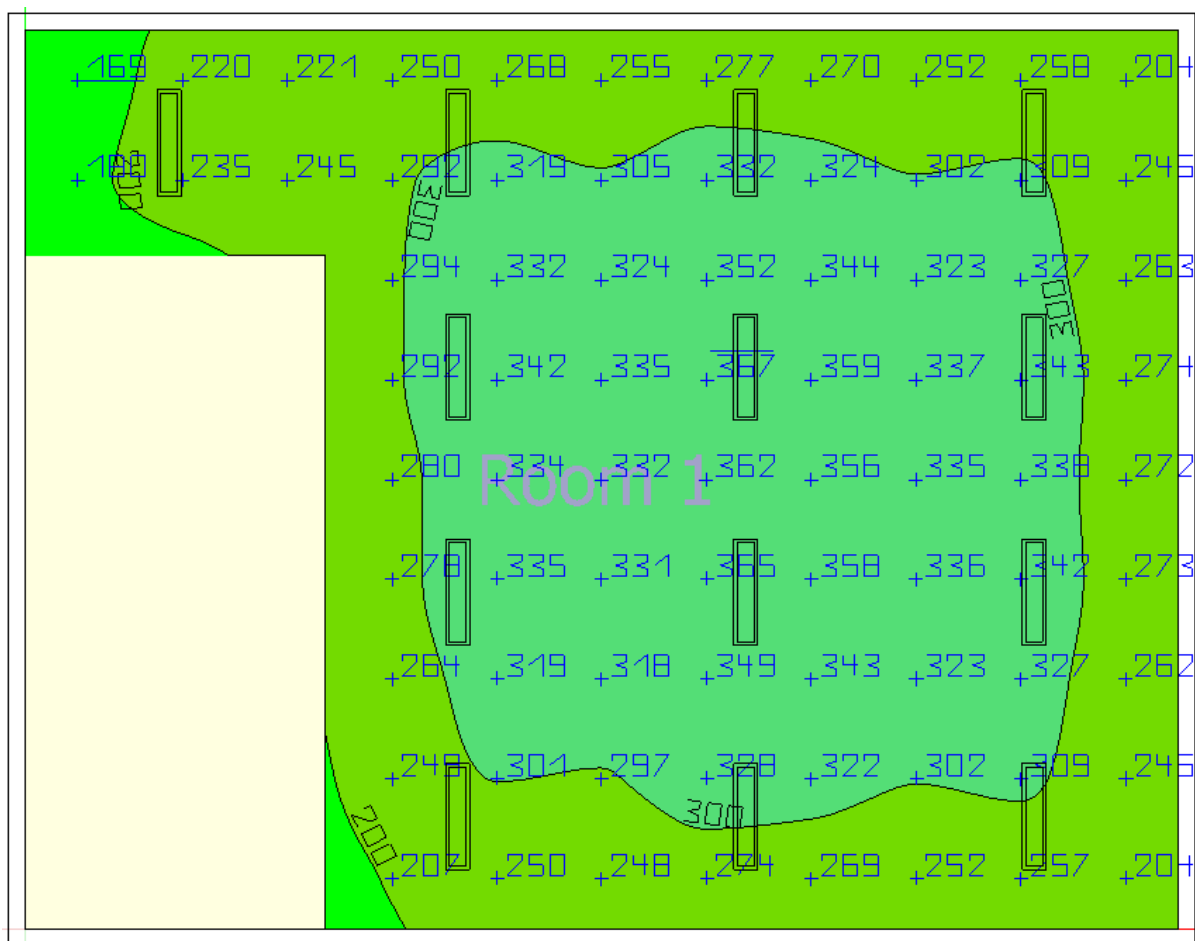
7. POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE

Svetelná inštalácia je navrhnutá nehorľavými káblami N2XH-J 3x1,5. Spínanie svetelných obvodov je R1. Spínače sú umiestnené vo výške 120 cm od podlahy. Inštalácia je navrhovaná vedením káblov pod omietkou. Intenzita osvetlenia – osvetlenosť v jednotlivých miestnostiach bola určená podľa STN EN 12 464-1. Svietidlá obsahujú svetelné zdroje:

Lineárna žiarivka T5 s el/pred, 36 W
LED ZIAROVKA ,12 W
SVIETIDLO STROPNE NÚDZOVÉ 60min

Simulácia osvetlenosti charakteristickej miestnosti – herne.

No.	Quantity		
1	13	OMS s.r.o. UX-CLASSIC NC DIF OPAL 2x36W FD Light output ratio: 59.75% Lamp luminous flux: 6700 lm Luminaire Luminous Flux: 4003 lm Power: 76.0 W Light yield: 52.7 lm/W Colour temperature: 3000 K Colour rendering index: 100	 See our luminaire catalog for an image of the luminaire.
Total lamp luminous flux: 87100 lm, Total luminaire luminous flux: 52039 lm, Total Load: 988.0 W, Light yield: 52.7 lm/W			
Lighting power density: 6.85 W/m² = 2.47 W/m²/100 lx (Ground area 144,16 m²)			



Priemerná osvetlenosť pre vybranú herňu je 317 lx, požadovaná 300 lx.

Miestnosť	1_05	1_05	objekt	objekt
t_D	1800	1800	1800	1800
t_N	200	200	200	200
$AC = \sum (W_{wi} \cdot H_{wi})$				
Korekčný činiteľ pre víkendy C_{we}	0,71	0,71	0,71	0,71
Príkon kW	0,936	0,936	4,97	4,97
Rozmery fasádnych otvorov šírka W_w	8	8	52,1	52,1
Rozmery fasádnych otvorov výška h_w	1,75	1,75	1,75	1,75
Plocha fasádnych otvorov A_c	12,52	12,52	76	76
Plochy m ²	110	110	1018	1018
Výška pracovnej roviny h_{TA}	0,85	0,85	0,85	0,85
Výška nadpražia okna h_{LI}	2,85	2,85	2,85	2,85
Dĺžka segmentu s denným svetlom $a_{D,max}$	5	5	5	5
Šírka segmentu s denným svetlom b_D	10,5	10,5	54,6	54,6
Hĺbka miestnosti a_D	10,6	5	6,5	5
Plocha zóny s denným svetlom A_D	52,5	52,5	273	273
Index priehľadnosti I_T	0,24	0,24	0,28	0,28
Index dĺžky zóny s denným svetlom I_{DE}	5,3	2,5	3,25	2,5
Index tienenia vonkajšími prekážkami I_o	1	1	1	1
Faktor denného svetla D_C	1,69	5,50	5,28	6,30
Faktor denného svetla D	1,12	1,2%	2,51	2,50%

F_{DS}	0,68	0,68	0,8	0,8
F_{DC}	0,2	0,2	0,3	0,3
F_D	0,86	0,86	0,76	0,76
F_{Oc}	1	1	1	1
F_O	1	1	1	1
F_C	0,98	0,98	0,98	0,98
W_L	1610,01	1610,01	7637,10	7637,10
W_P	6	6	27	27
W	1616,01	1616,01	7664,10	7664,10
LENI	14,64	14,64	7,50	7,50
Test na dĺžku miestnosti $a_D \cdot a_{D,MAX} < 0$	5,6		1,5	
Test na dĺžku miestnosti $a_D \cdot (1,25 \cdot a_{D,MAX}) < 0$	4,35		0,25	
Test na dĺžku miestnosti $a_D \cdot (1,25 \cdot a_{D,MAX}) > 0$	4,35		0,25	

Merná ročná potreba energie na osvetlenie je 0,023 kWh/(m²*a*lx)

8. PRIMÁRNA ENERGIA A PARAMETRE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI

Primárna energia a parametre energetickej hospodárnosti so zatriedením pre kategóriu budov:
budovy škôl a školských zariadení

	Miesto spotr.	QE [kWh]	QEP [kWh/m ²]	Energetická trieda	Qprim [kWh/m ²]
	Vykurovanie	18493	25,54	A	38,37
	Teplá voda	8196	11,32	B	10,17
	Osvetlenie	6324	7,50	A	17,24
	Vetranie	550	0,76		2,10

Globálny ukazovateľ - Celková energia Q_{EP} **45,12 kWh/m²** – energetická trieda **B**
 - Primárna energia Q_{prim} **67,88 kWh/m²** – energetická trieda **A1**

9. ZÁVER

Po zhodnotení výsledkov projektového energetického hodnotenia danej budovy možno konštatovať, že navrhovaná budova spĺňa požiadavky podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

V Humennom, apríl 2016

Vypracovali: Ing. Antónia Lichmanová

autorizovaný stavebný inžinier 4841*SP*I4
odborne spôsobilá osoba na energetickú certifikáciu 063*1*2008

Ing. Martin Lichman

energetický audítor, osv.č.: 08758/2014-4100-2523

10. PRÍLOHA**10.1 Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie**

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		Materská škola			
2	Ulica, číslo:		Ulica Poľná			
3	Obec:		Parchovany			
4	Parc. č.:		1551/12,1551/14			
5	Katastrálne územie:		Parchovany			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Nová budova			
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		Budovy škôl a školských zariadení		
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1				
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1			%	
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2			%	
12		Rok kolaudácie		0		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		0		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)		Nosný systém stenový, z pórabetónových tvárnic s omietkou		
15		Šírka budovy		22,50	m	
16		Dĺžka budovy		32,50	m	
17		Výška budovy		5,80	m	
18		Počet podlaží		1		
19		Obostavaný objem		2628,91	m ³	
20		Celková podlahová plocha		724,08	m ²	
21		Celková teplovýmenná plocha		1856,96	m ²	
22		Priemerná konštrukčná výška		3,63	m	
23		Faktor tvaru		0,71	1/m	
24	Výpočet	Výpočtová metóda		Mesačný výpočet		
25		Počet dennostupňov		3083	K.deň	
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m ² .K))	Teplovýmenná plocha A _i (m ²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
			Obvodový plášť :			
26		1	Obvodová stena	0,178	332,78	1,00
27		2				
28		3				
29		4				
30		5				
			Strecha :			
31		1	Strop do podstrešného priestoru	0,100	724,09	0,80
32		2				
33	3					

34	4						
35	5						
		Podlaha :					
36	1	Podlaha na teréne	0,132	724,09	1,00		
37	2						
38	3						
39	4						
40	5						
		Otvorové konštrukcie :					
41	1	Okenný prvok 3000x1000	0,767	12,00	1,00		
42	2	Okenný prvok 2000x1760	0,734	42,24	1,00		
43	3	Okenný prvok 1000x1000	0,839	8,00	1,00		
44	4	Dverný prvok 1900x2000	0,963	5,22	1,00		
45	5	Dverný prvok 900x2000	0,994	4,94	1,00		
45	6	Okenný prvok 600x1000	0,911	2,40	1,00		
45	7	Okenný prvok 1200x1000	0,821	1,20	1,00		
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0,193		W/(m ² .K)	
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovaní L_s			131,9		W/K	
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,05		W/(m ² .K)	
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			0,0		W/K	
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)		Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $i \cdot 10^4$ (m ² /(s.Pa ^{0,67}))	
50	1	Okenný prvok 3000x1000		11,00		1,00	
51	2	Okenný prvok 2000x1760		9,52		1,00	
52	3	Okenný prvok 1000x1000		5,00		1,00	
52	4	Dverný prvok 1900x2000		13,10		1,00	
52	5	Dverný prvok 900x2000		9,10		1,00	
52	6	Okenný prvok 600x1000		3,80		1,00	
52	7	Okenný prvok 1200x1000		5,60		1,00	
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			8,00		Pa ^{0,67}	
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0,47		1/h	
55	Nameraná vzduchotesnosť n_{50}			0,00		1/h	
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0,51		1/h	
57	Rekuperčná jednotka			nie			
58	Účinnosť rekuperáčnej jednotky					%	
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku					m ³ /s	
60	Tep. výkon vnútorného zdroja q			6,00		W/m ²	
61	Vnútorné tepelné zisky Qi			22105		kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	Účinná kolekčná plocha plne časti A (m ²) (chladenie)
62	1	Z	275,5	0,500	1,00	6,00	2,17
63	2	Z	550,9	0,500	1,00	14,08	5,39
64	3	Z	1652,8	0,500	1,00	4,00	1,26
65	4	Z	2479,2	0,500	1,00	5,22	1,23
66	5	V	2754,6	0,500	1,00	2,00	0,63
67	6	V	3305,6	0,500	1,00	14,08	5,39
68	7	V	4407,4	0,500	1,00	6,00	2,17

69		8	S	4546,3	0,500	1,00	14,08	5,19	
69		9	Z	5789,4	0,500	1,00	4,94	1,06	
69		10	V	6064,8	0,500	1,00	2,40	0,65	
69		11	V	7166,7	0,500	1,00	1,20	0,39	
69		12	S	7856,5	0,500	1,00	2,00	0,61	
70		Solárne tepelné zisky					4288	kWh/a	
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda							
71		Merná tepelná strata prechodom H_t						W/K	
72		Merná tepelná strata H_v						W/K	
73		Faktor využitia tepelných ziskov							
74		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda						kWh/(m ² .a)	
		Mesačná metóda							
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania						3,86	°C
76		Trvanie obdobia vykurovania						212	dni
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania						18,40	°C
78		Budovy škôl a školských zariadení							
79		Prerušované vykurovanie (áno/nie)						áno	
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni (Vykurovací okruh)						10,0	h
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu (Vykurovací okruh)						0,0	h
81		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)						Redukciu teploty	
82		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje) (Vykurovací okruh)						1,0	
83		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje) Budovy škôl a školských zariadení						18,40	°C
84		Typ konštrukcie (Budovy škôl a školských zariadení)						Ťažká (150 kg/m ² < m´ ≤ 300 kg/m ²)	
85		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)						260000	J/(K.m ²)
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie - mesačná metóda						0,927	
87		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda						24,67	kWh/(m ² .a)
		Chladenie							
88		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia						11,68	°C
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia						26,00	°C
90		Budovy škôl a školských zariadení							
90		Trvanie obdobia chladenia						305	dni
91		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m ²						27,57	m ²
92		Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda						0,611	
93		Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda						12,99	kWh/(m ² .a)
	VÝSLEDKY								
94		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)					710,3	W/K	
95		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda						kWh/(m ² .a)	
96		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda					24,67	kWh/(m ² .a)	
97		Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda					12,99	kWh/(m ² .a)	

10.2 Potreba energie na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Materská škola		
2	Ulica, číslo:	Ulica Poľná		
3	Obec:	Parchovany		
4	Parc. č.:	1551/12,1551/14		
5	Katastrálne územie:	Parchovany		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Nová budova		
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	
8		Celková podlahová plocha	724,08 m ²	
9		Vykurovací systém	Teplovodný s núteným obehom, s bezpečnostnými prvkami expanzná nádoba, poistný ventil	
10		Distribučný systém	Dvojrúrkový	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE trubice s uzavretou štruktúrou	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	30 mm	
13		Teplotný spád	85 / 55 °C	
14		Druh a typ rekuperácie	Riadené vetranie vzduchu s odovzdávaním tepla rekuperácia	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17		Zdroj tepla	Typ zdroja	Tepelné čerpadlo
18			Energetický nosič	Elektrická energia
19			Umiestnenie zdroja	
20			Účinnosť výroby tepla	146,1 %
21		Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	24,67 kWh/(m ² .a)
22			Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Podrobná
23	Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1 UK - EN 12201:2012 - PE pipes - SDR 7,4		720,00 m	
24	Dĺžka potrubia v zóne 2		m	
25	Dĺžka potrubia v zóne 3		m	
26	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia UK - EN 12201:2012 - PE pipes - SDR 7,4		0,040 W/(m.K)	
27	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia UK - EN 12201:2012 - PE pipes - SDR 7,4		Φ11 - h 20 mm	
28	Teplota okolitého prostredia UK - EN 12201:2012 - PE pipes - SDR 7,4		20,0 °C	
29	Stredná teplota vykurovacej látky UK - EN 12201:2012 - PE pipes - SDR 7,4		38,8 °C	
30	Počet prevádzkových hodín za rok UK - EN 12201:2012 - PE pipes - SDR 7,4		2120,0 h	
31	Zjednodušená metóda: Dĺžka zónv		m	

32	Šírka zóny		m
33	Výška zóny		m
34	Počet podlaží v zóne		
35	Merná tepelná strata		W/m
36	Teplota okolitého prostredia		°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky		°C
38	Počet prevádzkových hodín		h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	0,9	kWh/(m ² .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	1,47	kWh/(m ² .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	27,03	kWh/(m ² .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	1,56	kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	25,46	kWh/(m ² .a)
44	Príkon čerpadiel	60	W
45	Čas prevádzky počas roka	911,2	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,08	kWh/(m ² .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,00	kWh/(m ² .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu		m ³ /s
49	Účinnosť		%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m ² .a)
51	Spôsob uloženia potrubia	V podlahe a v obvodovej stene na vnútornej strane	
52	Dĺžka potrubia	-	m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	Φ - h	
54	Čas prevádzkovania siete	2120,0	h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	-8,04	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	23,10	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	17,42	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	17,42	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	0,08	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	56,6	%

10.3 Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Materská škola		
2	Ulica, číslo:	Ulica Poľná		
3	Obec:	Parchovany		
4	Parc. č.:	1551/12,1551/14		
5	Katastrálne územie:	Parchovany		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Nová budova		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	
8		Spôsob hodnotenia	Podľa proječných podkladov	
9		Systém prípravy TV	Centrálny	
10		Celková podlahová plocha	724,08	m ²
11		Distribučný systém	S recirkulačnou slučkou	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE trubice	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	30	mm
14	Zdroj tepla	Meranie a regulácia	Áno, súčasť tepelného čerpadla	
15		Typ zdroja	Tepelné čerpadlo	
16		Energetický nosič	Elektrická energia	
17		Umiestnenie zdroja		
18	Potreba tepelnej energie a energie	Účinnosť výroby tepla	307,65	%
19		Potrebný objem TV	0,38	m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0,00	m ³ /m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6,78	kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,040	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	30	mm
24		Dĺžka potrubí	63,00	m
25		Merná tepelná strata	2,52	W/K
26		Teplota vody v potrubí	60,0	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20,0	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	3,24	kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1,30	kWh/(m ² .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m ² .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	11,32	kWh/(m ² .a)
32		Dĺž ka vykurovacieho obdobia	212	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	1,50	kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	Grundfoss s funkciou AUTO adapt	
35		Príkon čerpadla (spolu)	0,00	kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	2580	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,00	kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0	kWh/a

40	Plocha slnečných kolektorov	0,00	m ²
41	Účinnosť slnečných kolektorov	0,0	%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00	kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	11,32	kWh/(m ² .a)
44	Popis a spôsob uloženia potrubia		
45	Dĺžka potrubia	0,00	m
46	Hrúbka tepelnej izolácie	0	mm
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m ² .a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	-7,64	kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	6,78	kWh/(m ² .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	3,68	kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	3,68	kWh/(m ² .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpádlá)	0,00	kWh/(m ² .a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	25,09	%

10.4 Potreba energie na osvetlenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie:	Materská škola		
2		Ulica Poľná		
3		Parchovany		
4		1551/12,1551/14		
5		Parchovany		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Nová budova	
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	d	-
8		Celkový počet miestností v budove	30	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti		-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	20	-
11		Celková podlahová plocha	724,08	m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48,4	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	21,42	°
14		Prevádzkový čas od:	6,00	h
15		Prevádzkový čas do:	16,00	h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0,71	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaných svietidiel	80	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	4,97	kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	0,027	kW
20		Celkový pasívny príkon radiacích jednotiek vo svietidlách		kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách		kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách		kW
23		– z toho súhrnný príkon klasických predradníkov		kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	28	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	76,00	m ²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	273	m ²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky		m ²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílkové svetlíky		m ²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	0,76	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	1	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	0,98	-
VÝSLEDKY				
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W_L)	7,46	kWh/m ²
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)	0,04	kWh/m ²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	7,5	kWh/(m ² .a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (η_e)	0,023	kWh/(m ² .lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	9,9	%

10.5 Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Materská škola
2	Ulica, číslo:	Ulica Poľná
3	Obec:	Parčovany
4	Parc. č.:	1551/12,1551/14
5	Katastrálne územie:	Parčovany
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Nová budova

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	24,67	-	-	-
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	25,54	-	-	-
9	na prípravu teplej vody	11,32	-	-	-
10	na chladenie/vetrание	0,76	-	-	-
11	na osvetlenie	7,50	-	-	-
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	45,12	-	-	-
13	Primárna energia kWh/(m².a):	67,88	-	-	-
	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	15,68	-	-	-

10.6 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Dialkové vykurovanie	Dialkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n LPG	Energetický nosič n Drevené peletky	Energetický nosič n Drevná štiepka	Energetický nosič n Kusové drevo	Energetický nosič n Koks čiernouholný	Energetický nosič n Hnedé uhlie triedené	Energetický nosič n Jadrová energia	Energetický nosič n Ťažký vykurovací olej	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂	
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	25,54								25,54														
2		Priprava teplej vody	11,32								11,32														
3		Chladenie a vetranie	0,76								0,76														
4		Osvetlenie	7,5								7,5														
5		Celková potreba energie v budove	45,12								45,12														
6	OZ E	V budove a v blízkosti	-20,53								-20,53														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou																							
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe																							
7		Straty pri distribúcii mimo budovy																							
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy																							
9	Dodaná energia kWh/(m ² .a)		24,59								24,59														
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča									EE														
11		Váhové faktory pre primárnu energiu									2,76														
12		Primárna energia kWh/(m ² .a)									67,88														67,88
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂									0,293														
14		Emisie CO ₂ v kg/(m ² .a)									19,88														