

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.

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE**Názov stavby:****SOŠ Technická Lučenec – novostavba tréningového centra, rekonštrukcia objektu školy a spoločenského objektu****Stavebný objekt:****SO 101 – Hlavný objekt školy****Druh budovy:****Budova školy alebo školského zariadenia****Druh realizácie:****PSP****Miesto stavby:****Dukelských Hrdinov 2, Lučenec****Vypracoval:****Ing. Peter Píšťanský****Zodpovedná osoba:****Ing. Ladislav Chatrnúch****5045*A1****Projektové energetické hodnotenie číslo:****240500/2024****Miesto a dátum vypracovania posudku :****Topoľčany, 09/2024**

Obsah

1	Tepelnotechnický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií budovy	3
1.1	Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove.....	3
1.1.1	Obvodové steny.....	3
1.1.2	Otvorové konštrukcie.....	3
1.1.3	Strecha.....	3
1.1.4	Podlaha.....	4
1.2	Navrhované stavebno-technické postupy.....	4
1.3	Geometrická schéma budovy	4
1.4	Požiadavky a kritériá na konštrukcie podľa STN 73 0540-2 + Z1 Z2:2019.....	5
1.5	Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019	9
1.5.1	Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií	9
1.5.2	Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu	10
1.5.3	Posúdenie kondenzácie vodnej pary v stavebných konštrukciách	10
1.5.4	Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach	11
1.5.5	Posúdenie hodnoty najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti	11
1.5.6	Posúdenie energetického kritéria.....	11
1.6	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019.....	12
2	Energetická hospodárnosť budovy podľa zákona č. 555/2005 Z.z.	12
2.1	Popis systémov technických zariadení budovy	13
2.2	Energetická náročnosť budovy a zatriedenie do energetických tried podľa zákona č. 555/2005 Z.z... ..	14
2.3	Hodnotenie budovy podľa zákona č. 555/2005 Z.z.	15

1 Tepelnotechnický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií budovy

1.1 Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove

Základom pre spracovanie projektového energetického hodnotenia bola projektová dokumentácia **SOŠ Technická Lučenec – novostavba tréningového centra, rekonštrukcia objektu školy a spoločenského objektu**, ktorá bola poskytnutá v el. forme.

Evidenčné údaje riešeného projektu :

Názov stavby :	SOŠ Technická Lučenec – novostavba edukačného centra, rekonštrukcia objektu školy a spoločenského objektu
Stavebný objekt:	SO 101 – Hlavný objekt školy
Miesto stavby :	Dukelských Hrdinov 2, Lučenec
Stupeň :	PSP
Typ objektu :	Budova školy alebo školského zariadenia

Zatriedené podľa najbližšieho účelu využitia podľa Zákona č. 555/2005 Z.z.

Charakteristika stavby a stavebné riešenie :

Hodnoteným objektom je čiastočná obnova jestvujúceho objektu SO 101 - Hlavný objekt školy. Stavba má pôdorysný tvar písmena „L“ s piatimi nadzemnými podlažiami a zastrešením šikmou strechou. Na prvom nadzemnom podlaží sa nachádzajú priestory skladovania a zázemie kuchyne na prípravu jedál pre školu a technické priestory budovy. Druhé nadzemné podlažie je využívané na stravovanie pre študentov a zamestnancov školy, okrem toho sa tu nachádzajú kancelárske priestory. Na treťom až piatom podlaží sa nachádzajú samotné dielne, učebne a kancelárie zamestnancov školy.

1.1.1 Obvodové steny

Objekt je z konštrukčného hľadiska riešený ako železobetónový skelet s opláštením stenovými panelmi, výplňovým murivom a murovanou nadstavbou. Obvodové steny sú okrem južnej fasády a nadstavby zateplené kontaktným zatepľovacím systémom s izoláciou EPS hr. 150 mm. V rámci obnovy budú steny južnej fasády a nadstavby zateplené kontaktným zatepľovacím systémom s izoláciou na báze EPS hr. 150 mm.

1.1.2 Otvorové konštrukcie

Otvorové konštrukcie sú z plastových viackomorových profilov zasklené izolačným dvojsklom. Jestvujúce drevené okná na 5.NP budú nahradené plastovými oknami so zasklením izolačným trojsklom s maximálnou hodnotou $U_w = 0,85 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

1.1.3 Strecha

Strop nad 5.NP je zateplený izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 100 mm. Pri obnove sa v úrovni stropnej konštrukcie nad 5. NP zo spodnej strany dolného pásu väzníkového krovu prichytí parozábrana na báze polyamidu (napr. ISOVER Vario KM Duplex alebo ekvivalent), ktorá bude spĺňať aj funkciu pre fúkanie izolácie. Samotná tepelná izolácia na báze minerálnej vlny ($\lambda = 0,037 \text{ W/(m.K)}$) bude fúkaná v úrovni spodného pásu väzníkov v hrúbke 300mm.

1.1.4 Podlaha

Obnova podlahy na teréne nie je navrhnutá.

1.2 Navrhované stavebno-technické postupy

Účelom energetického posudku je preukázanie, že navrhované riešenie objektu spĺňa normatívne požadované kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019. Posudzované sú fragmenty typických konštrukcií.

Navrhované riešenie na posúdenie:

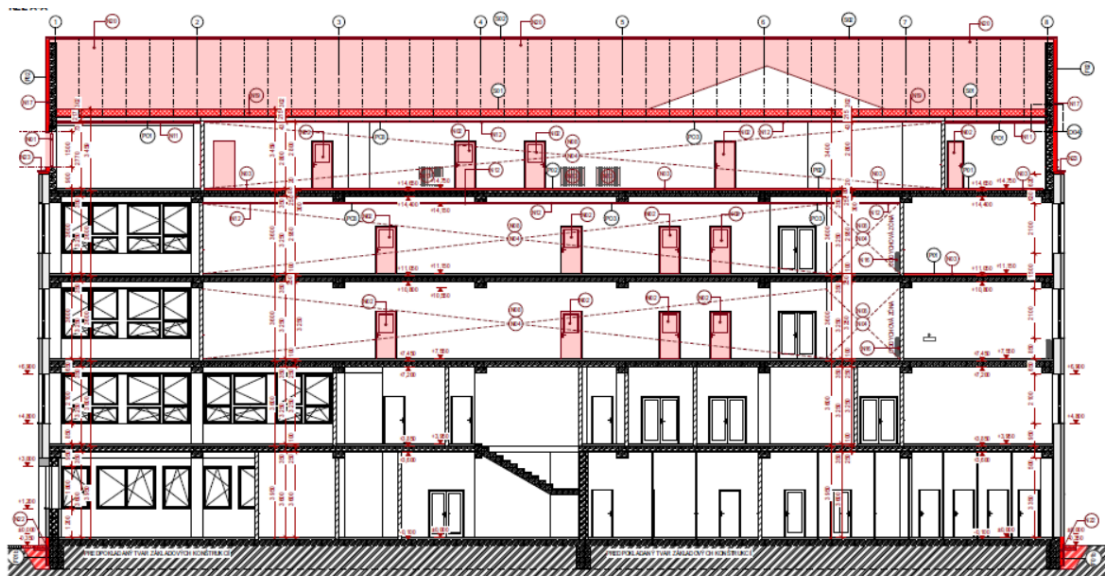
Obvodová stena - panel	jestvujúce: KZS s EPS hr. 150 mm, okrem južnej fasády navrhované na južnej fasáde: KZS s EPS hr. 150 mm
Obvodová stena - stĺp	jestvujúce: KZS s EPS hr. 150 mm, okrem južnej fasády navrhované na južnej fasáde: KZS s EPS hr. 150 mm
Obvodová stena - murovaná	jestvujúce: KZS s EPS hr. 150 mm, okrem južnej fasády navrhované na južnej fasáde: KZS s EPS hr. 150 mm
Obvodová stena - schodisko	jestvujúce: KZS s EPS hr. 150 mm
Obvodová stena - nadstavba	navrhované: KZS s EPS hr. 150 mm
Otvorové konštrukcie	jestvujúce: plastové/hliníkové profily zasklené izolačným dvojsklom navrhované: v nadstavbe plastové profily zasklené trojsklom, $U_w = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Strop	navrhované: fúkaná izolácia na báze minerálnej vlny hr. 300 mm
Podlaha na teréne	bez obnovy

1.3 Geometrická schéma budovy

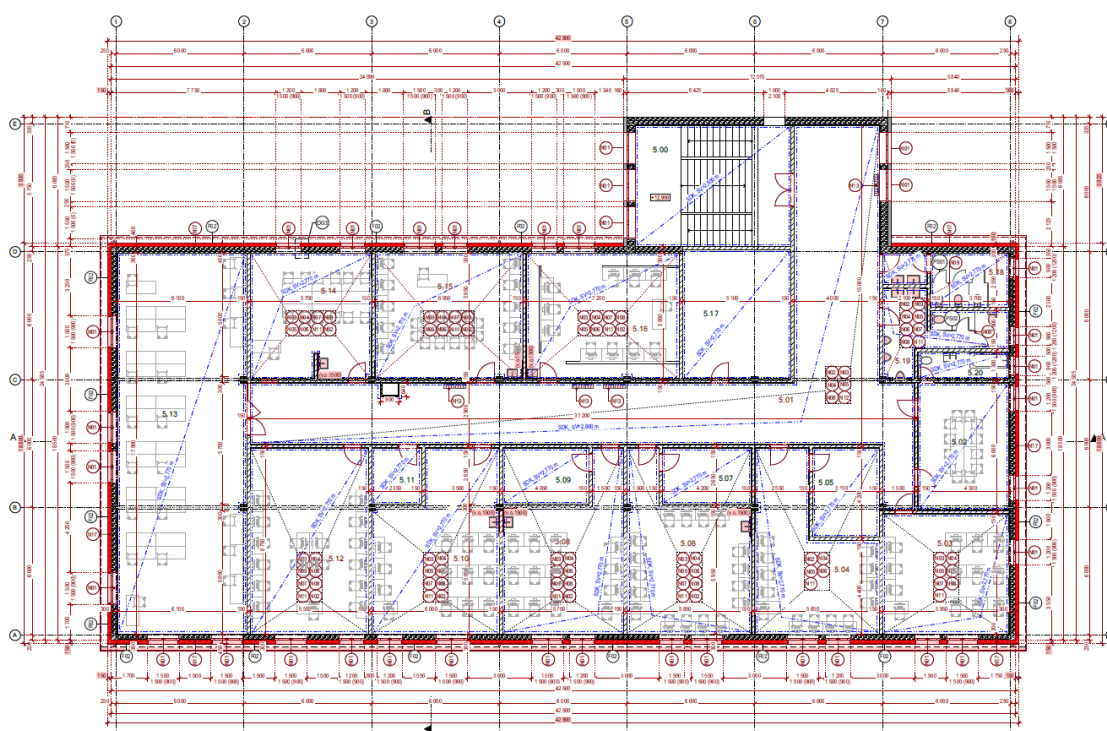
Tepelnotechnický výpočet a posúdenie stavebných konštrukcií budovy vychádzali z projektového riešenia objektu. Výpočet sa uskutočnil na základe poskytnutej projektovej dokumentácie.

Počet hodnotených podlaží vykurovanej zóny:

Počet nadzemných podlaží :	5
Počet podzemných podlaží:	0



Obrázok 1 Pozdĺžny rez – Navrhovaný stav – SO101 - SOŠ Technická Lučenec – novostavba edukačného centra, rekonštrukcia objektu školy a spoločenského objektu



Obrázok 2 Pôdorys 5.NP Navrhovaný stav – SO101 - SOŠ Technická Lučenec – novostavba edukačného centra, rekonštrukcia objektu školy a spoločenského objektu

1.4 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.

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie vo W/(m².K) podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019						
	Cieľová hodnota od 1.1.2021						
	U _{r2} Normalizovaná (požadovaná)			U _{r3} Odporúčaná			
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom >45°	0,22			0,15			
Plochá a šikmá strecha	0,15			0,10			
Strop nad vonkajším prostredím	0,15			0,10			
Strop pod nevykurovaným priestorom	0,20			0,15			
Stena s vodorovným tepelným tokom/ strop s tepelným tokom zdola nahor/ strop s tepelným tokom zhora nadol medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku						
	Vodorovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodorovne	Zdola nahor	Zhora nadol	
	- do 10K	1,20	1,20	0,85	1,00	0,95	0,60
	- do 15K	0,75	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
	- do 20K	0,60	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25
	- do 25K	0,55	0,50	0,40	0,45	0,30	0,20
	- nad 25K	0,40	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15
Okná, dvere v obvodovej stene	0,85			0,65			
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,20			1,00			
Dvere do ostatných priestorov	2,00			2,00			

Druh stavebnej konštrukcie	Tepelný odpor konštrukcie vo (m ² .K)/W podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019	
	Cieľová hodnota od 1.1.2021	
	R _{r2} Normalizovaná (požadovaná)	R _{r3} Odporúčaná
Stena vykurovaného priestoru priľahlá k zemi pri hĺbke zeminy		
- do 0,5 m	2,5	2,5
- nad 0,5 m do 2,0 m	2,0	2,0
- nad 2,0 m	1,5	1,5
Podlaha vykurovaného priestoru na teréne		
- v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny	2,5	2,5
- ostatné prípady	2,0	2,0

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 konkrétnej 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 výplní 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 $n_N = 0,5$ 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 $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie v $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019			
	Cieľová hodnota od 1.1.2021			
	$Q_{H,nd,r2}$ Normalizovaná (požadovaná)		$Q_{H,nd,r3}$ Odporúčaná	
	$Q_{H,nd,r2,1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r2,2}$ $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r3,1}$ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q_{H,nd,r3,2}$ $\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$
< 0,3	25,00	8,93	12,50	4,47
0,4	28,55	10,20	14,28	5,10
0,5	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	37,50	12,75	17,85	6,38
0,7	39,30	14,04	19,65	7,02

0,8	42,85	15,31	21,43	7,66
0,9	46,45	16,60	23,23	8,30
> 1,0	50,00	17,86	25,00	8,93

Súhlas na citovanie udelil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky pod č. ÚNMS/00427/2020-702/000364/2020.

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

1.5.1 Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií

Výstupy z podrobného posúdenia stavebných konštrukcií z hľadiska tepelnej ochrany - stavebnej tepelnej techniky sú uvedené ako príloha č. 1. 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. Tepelnoizolačné vlastnosti hodnotených typických konštrukcií spĺňajú podmienku uvedenú v kapitole 1.3 písm. a).

Tabuľka 1a 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 _{r2} W/(m ² K)	Posúdenie
Súčasný stav				
Obvodová stena - panel	0,674	>	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena – panel zateplený	0,183	<	0,22	vyhovuje
Obvodová stena - stĺp	0,555	>	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena – stĺp zateplený	0,173	<	0,22	vyhovuje
Obvodová stena - murovaná	0,351	>	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena – murovaná zateplená	0,147	<	0,22	vyhovuje
Obvodová stena - schodisko	0,172	<	0,22	vyhovuje
Obvodová stena - nadstavba	0,540	>	0,22	nevyhovuje
Otvorové konštrukcie	1,20	>	0,85	nevyhovuje
Otvorové konštrukcie - nadstavba	1,70	>	0,85	nevyhovuje
Strop	0,540	>	0,20	nevyhovuje
	Tepelný odpor R ((m²K)/W)		Požadovaná hodnota R_{r2} ((m²K)/W)	
Podlaha na teréne	0,199	<	2,50	nevyhovuje

Tabuľka 1b 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_{r2} W/(m ² K)	Posúdenie
Navrhovaný stav – obnovené konštrukcie				
Obvodová stena – panel + EPS 150	0,183	<	0,22	vyhovuje
Obvodová stena – stĺp + EPS 150	0,173	<	0,22	vyhovuje
Obvodová stena – murovaná + EPS 150	0,147	<	0,22	vyhovuje
Obvodová stena – nadstavba + EPS 150	0,172	<	0,22	vyhovuje
Otvorové konštrukcie - nadstavba	0,85	=	0,85	vyhovuje
Strop	0,120	<	0,20	vyhovuje

1.5.2 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. 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 vybraných fragmentoch je priaznivá a celkové posúdenie sa nachádza v prílohe č.1.

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

Fragment	Povrchová teplota (°C)	Posúdenie	Normaliz. hodnota (°C)	Hodnotenie
Obvodová stena – panel zateplený	18,61	>	12,83	vyhovuje
Obvodová stena – stĺp zateplený	18,69	>	12,83	vyhovuje
Obvodová stena – murovaná zateplená	18,88	>	12,83	vyhovuje
Obvodová stena - schodisko	18,69	>	12,83	vyhovuje
Obvodová stena - nadstavba	18,69	>	12,83	vyhovuje
Strop	19,09	>	12,83	vyhovuje
Podlaha na teréne	14,24	>	12,83	vyhovuje

1.5.3 Posúdenie kondenzácie vodnej pary v stavebných konštrukciách

Vstupy z podrobného výpočtu posúdenia stavebných konštrukcií z hľadiska kondenzácie vodnej pary sú uvedené ako príloha č.1. Materiálová skladba, hrúbky jednotlivých vrstiev a parametre ich tepelnotechnickej kvality sú uvádzané spolu s výpočtom vo výstupe z počítača. 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 priaznivá. Strešné konštrukcie vyhovujú z hľadiska kondenzácie vodnej pary.

1.5.4 Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach

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

Tabuľka 3 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	0,5	=	0,5	vyhovuje
Navrhovaný stav – rekuperačné jednotky	0,5	=	0,5	vyhovuje

1.5.5 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 $\theta_{ai,max,N} = 26$ °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 – dielňa č. 7, m.č. 5.13.

Tabuľka 4 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 – dielňa č.7	Navrhovaný stav	25,84	<	26,0	vyhovuje

1.5.6 Posúdenie energetického kritéria

Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie je obsahom prílohy č. 2 a 3.

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

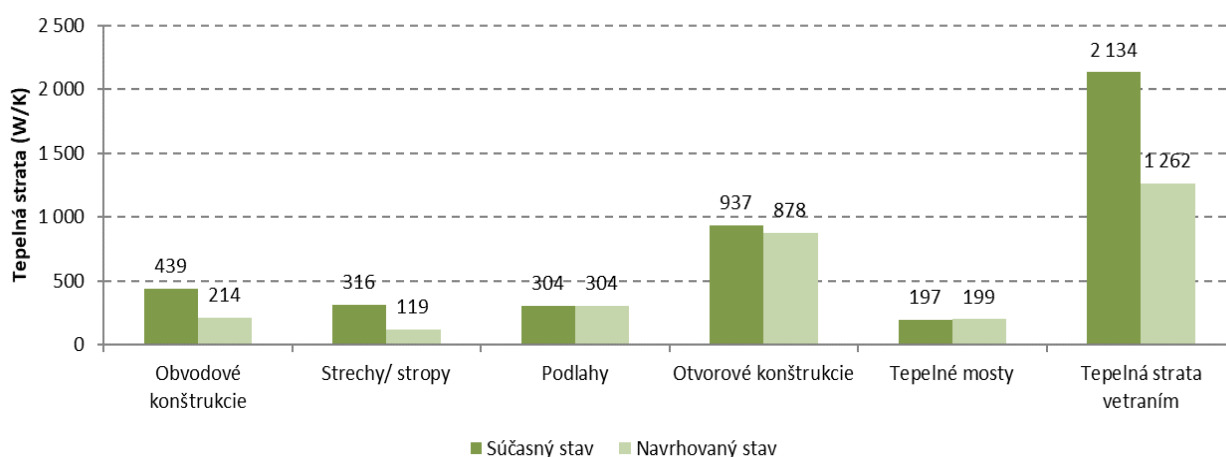
	Navrhovaný stav	Navrhovaný stav
Faktor tvaru (1/m)	0,24	0,24
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy (W/(m ² .K))	0,56	0,43

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

	Vypočítaná hodnota $Q_{h,nd}$ (kWh/(m ² .a))		Požadovaná hodnota $Q_{H,nd,N}$ (kWh/(m ² .a))	Posúdenie
Súčasný stav	38,60	>	25,00	nevyhovuje
Navrhovaný stav	16,55	<	25,00	vyhovuje



Graf 1 Rozloženie tepelných strát cez jednotlivé konštrukcie, tepelné straty cez tepelné mosty a tepelné straty vetraním vo W/K

1.6 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 je splnené.

Navrhovaná obnova objektu vychádza pri hrúbke a materiáli navrhnutých konštrukcií zo špecifik a obmedzení existujúcej stavby.

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.

2 Energetická hospodárnosť budovy 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, vetrania a chladenia, osvetlenia (Pozn. ak sú v budove chladené alebo nútene vetrané iba niektoré miestnosti, ktorých celková podlahová plocha je menej

ako 80 % celkovej podlahovej plochy budovy, budova nie je predmetom hodnotenia podľa miesta spotreby energie na chladenie a vetranie). 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. 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.

Pre budovy so zmiešaným účelom využitia sa škála energetického hodnotenia určí z hraničných hodnôt škály energetických tried globálneho ukazovateľa osobitne pre každú časť budovy **váženým priemerom podľa celkovej podlahovej plochy jednotlivých častí budovy**; celkovou podlahovou plochou budovy sa delí súčet potreby energie vynásobenej celkovou podlahovou plochou príslušnej časti budovy podľa miesta spotreby.

Pre budovy školy alebo školského zariadenia musí byť hodnota globálneho ukazovateľa – **primárnej energie menšia než 34 kWh/(m²a) pri hodnotení všetkých miest spotreby energie.**

2.1 Popis systémov technických zariadení budovy

Vykurovanie objektu SO 101 a SO 102 je navrhnuté z vlastnej kotolne, v ktorej sú inštalované dva plynové kotle Viessmann Vitoplex 200 s výkonom 900 kW. Vykurovací systém je teplovodná dvojručková s odovzdávaním tepla do priestoru konvekčným spôsobom vykurovacími telesami. Teplá voda je pripravovaná centrálné v dvoch externých zásobníkových ohrievačoch thermo TXI 1500 AT s objemom 1500 litrov. Potrubné rozvody sú tepelne izolované.

V budove sú inštalované svietidlá stropné, nástenné, kancelárske, bežné interiérové. Vo svietidlách sú použité svetelné zdroje LED o príkonoch 1x12W, 1x18W a 1x40W, lineárne žiarivky o príkone 2x36W vo svietidle s použitím elektronického predradníka, lineárne žiarivky o príkone 2x36W vo svietidle s použitím konvenčných predradníkov, klasické voľfrámové žiarovky o príkone 1x60W. V budove je prevažne inštalované riadenie osvetlenia R1 - (man. ZAP. / man. VYP.) - dvojstavové vypínače/spínače.

Obnova vykurovacieho systému a systému teplej vody nie je navrhnutá. V objekte budú vymenené svietidlá na 3.NP, 4.NP a 5.NP za úsporné LED svietidlá.

V objekte budú v rámci obnovy inštalované rekuperačné jednotky ATREA. Vetranie jedálne a zasadačky bude zabezpečovať rekuperačná jednotka ATREA DUPLEX 3500 Multi Eco umiestnená pod stropom v priestoroch chodby. Vetranie kancelárií na 2.NP bude zabezpečovať rekuperačná jednotka ATREA DUPLEX 350 Pro.aM umiestnená pod stropom v priestoroch WC. Vetranie učebne na 3.NP a 4.NP budú zabezpečovať decentrálné rekuperačné jednotky ATREA DUPLEX 770 Inter-H a DUPLEX 1000 Inter-H v rôznych prevedeniach. Vetranie učebne na 5.NP bude zabezpečovať rekuperačná jednotka ATREA DUPLEX 5500 Multi Eco v parapetnom prevedení.

2.2 Energetická náročnosť budovy a zatriedenie do energetických tried podľa zákona č. 555/2005 Z.z.

Energetická hospodárnosť je vyčíslená pri uvažovaní prerušovaného vykurovania s teplotnými útlmami, priemernou teplotou v interiéri vo vykurovacom období 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	32,17	13,15	19,03	59,13%
	Potreba energie:				
	na vykurovanie	36	16	19,11	53,80%
	na prípravu teplej vody	12	12	0,02	0,13%
	na chladenie/vetrание	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa		
	na osvetlenie	9	5	4,17	44,17%
	Celková potreba energie kWh/(m².a):	57	34	23,30	40,83%
	Primárna energia kWh/(m².a):	79	48	30,51	38,82%

Tabuľka 8 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	36	B	16	A
Príprava TV	12	B	12	B
Osvetlenie	9	A	5	A

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		Navrhovaný stav	
	Výpočtová požiadavka (kWh/(m ² .a))	Energetická trieda	Výpočtová požiadavka (kWh/(m ² .a))	Energetická trieda
	57	B	34	B

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

	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		
	79	B	48	A1	34	A0
Emisie CO ₂ (kg/(m ² .a))	12,80		7,34		-	

2.3 Hodnotenie budovy podľa zákona č. 555/2005 Z.z.

Hodnotený objekt spĺňa požiadavky na energetickú hospodárnosť budov v ultranízkoenergetickej úrovni výstavby. Objekt je zatriedený v energetickej triede A1 na základe hodnoty globálneho ukazovateľa – primárnej energie.

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie 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

Pri určení energetickej hospodárnosti boli použité nasledovné normatívne a legislatívne predpisy:

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.

Prílohy

Zoznam príloh:

PRÍLOHA č. 1

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

PRÍLOHA č. 2

Výpočet potreby tepla podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019

Výpočet potreby energie a primárnej energie – Súčasný stav

PRÍLOHA č. 3

Výpočet potreby tepla podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019

Výpočet potreby energie a primárnej energie – Súčasný stav

PRÍLOHA č. 4

Výpočet tepelnej stability v letnom období

PRÍLOHA č. 1

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

Názov konštrukcie: Obvodová stena - panel zateplený

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 interiérová	0,010	0,990	19,0
2	Stenové panely	0,300	0,230	10,0
3	ETICS - lepiaca malta	0,005	0,300	20,0
4	EPS	0,150	0,038	50,0
5	ETICS - výstužná vrstva	0,005	0,750	50,0
6	ETICS - omietka	0,002	0,800	50,0

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

Vypočítaná hodnota U : 0,183 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} : 18,61 C

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

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

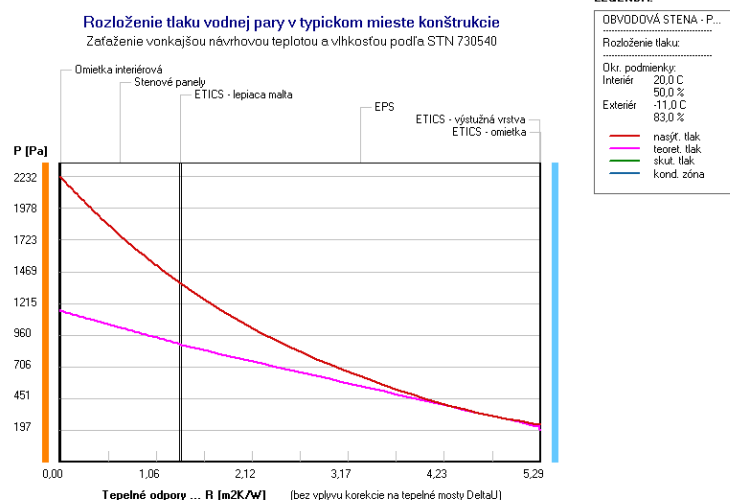
III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 6)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M, c < M, ev$ ($M, v_{ysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M, c < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.



Názov konštrukcie: Obvodová stena - stĺp zateplený

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 interiérová	0,010	0,990	19,0
2	Železobetón 2	0,500	1,580	29,0
3	Stenové panely	0,300	0,230	10,0
4	ETICS - lepiaca malta	0,005	0,300	20,0
5	EPS	0,150	0,038	50,0
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: 0,173 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} : 18,69 C

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

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

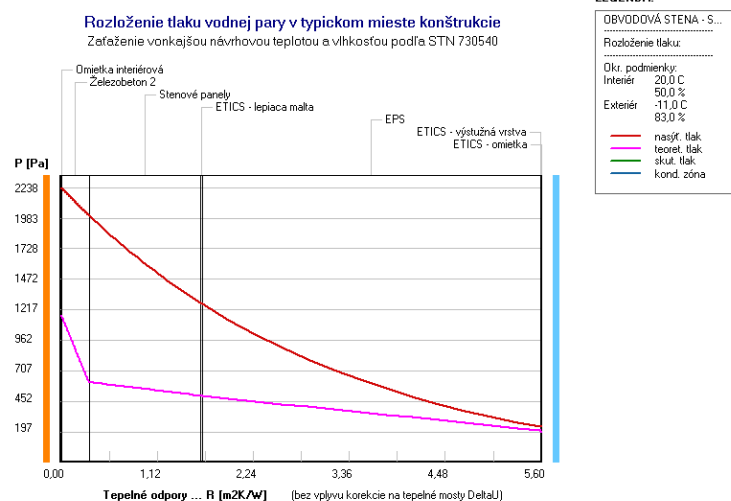
III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 6)

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 $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.



ázov konštrukcie: Obvodová stena - murovaná zateplená

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 interiérová	0,010	0,990	19,0
2	Murivo	0,400	0,150	10,0
3	ETICS - lepiaca malta	0,005	0,300	20,0
4	EPS	0,150	0,038	50,0
5	ETICS - výstužná vrstva	0,005	0,750	50,0
6	ETICS - omietka	0,002	0,800	50,0

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

Vypočítaná hodnota U : 0,147 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 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} : 18,88 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:

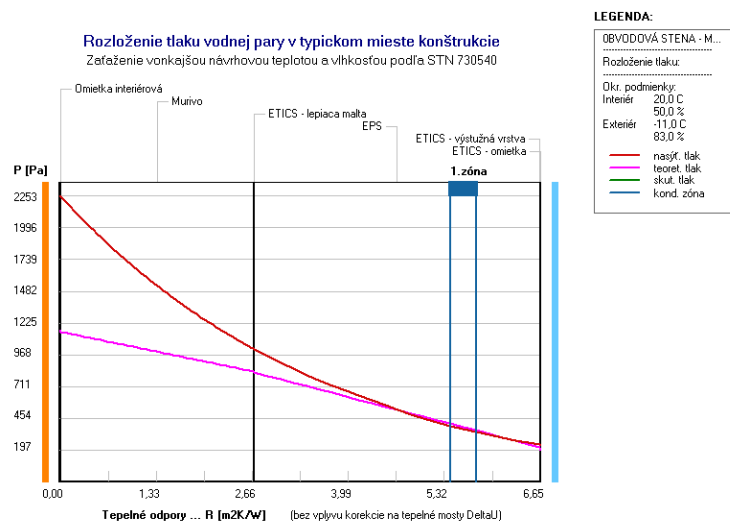
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M, c < M, ev$ ($M, vysl = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M, c < 0,5$ kg/(m².a).

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
 Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary $M, c = 0,0014$ kg/m²,rok
 Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M, ev = 1,2049$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M, c < M, ev$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M, c < 0.5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.



Názov konštrukcie: Obvodová stena nadstavba +TI

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 interiérová	0,010	0,990	19,0
2	Pórobetónové murivo	0,300	0,180	7,0
3	ETICS - omietka	0,003	0,800	50,0
4	EPS	0,150	0,038	50,0
5	ETICS - výstužná vrstva	0,005	0,750	50,0
6	ETICS - omietka	0,002	0,800	50,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,172 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} : 18,69 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:

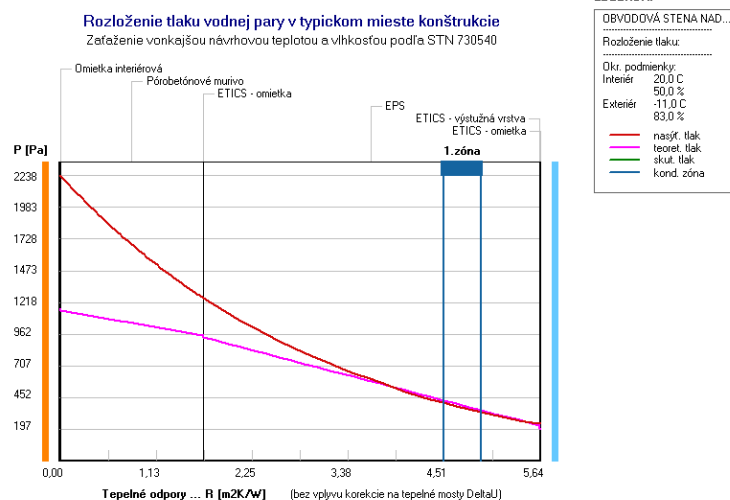
- Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
- Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{c, \text{vysl}} = 0$).
- Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c} < 0,5$ kg/(m².a).

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
 Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary $M_{c} = 0,0025$ kg/m²,rok
 Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{ev} = 1,3957$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

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

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



Názov konštrukcie: Strop - 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	Sadrokartón	0,0125	0,210	10,0
2	Parozábrana	0,0001	0,174	83000,0
3	Minerálna vlna fúkaná	0,300	0,037	1,0

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

Vypočítaná hodnota U : 0,120 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} : 19,09 C

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

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

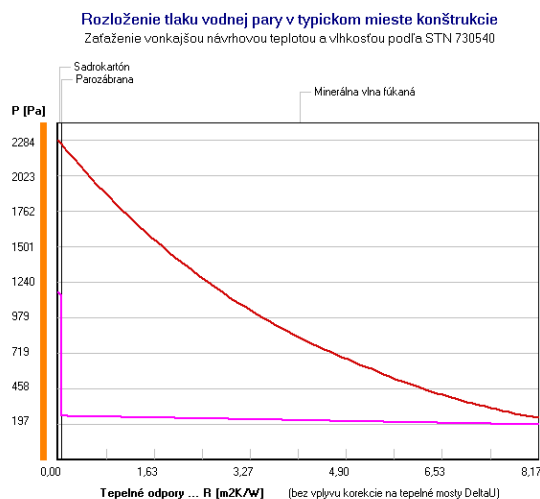
III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 6)

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 nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.



PRÍLOHA č. 2

Posúdenie potreby tepla na vykurovanie – energetické kritérium
podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019
(Súčasný stav)

Tepelnotechnické posúdenie budovy

1. Identifikačné údaje

Názov budovy:	SO101 - Súčasný stav
Ulica, číslo:	Dukelských hrdinov 2
Obec:	Lučenec
Parc. č.:	-
Katastrálne územie:	Lučenec

2. Budova

Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia			
Rozmery	a=	25,035 m	b=	43,4 m
Priemerná konštrukčná výška (z obostaveného objemu)			$h_{kpr}=$	3,59 m
Počet podlaží			n=	5
Celková podlahová plocha			$A_b =$	4499,46 m ²
Celkový objem budovy			$V_b =$	16163,89 m ³
Celková teplovýmenná plocha			$A_i =$	3 937,25 m ²
Faktor tvaru				0,24

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 - panel	255,22	0,674	172,02	1	172,02
Obvodová stena - stĺp	74,40	0,555	41,29	1	41,29
Obvodová stena - panel zateplený	405,09	0,183	74,13	1	74,13
Obvodová stena - stĺp zateplený	141,58	0,173	24,49	1	24,49
Obvodová stena - nadstavba	206,69	0,540	111,61	1	111,61
Obvodová stena - schodisko	88,47	0,172	15,22	1	15,22
Obvodová stena - murovaná zateplená	141,87	0,147	20,85	1	20,85
Obvodová stena - murovaná	91,99	0,351	32,29	1	32,29
Strop	867,29	0,379	328,70	0,8	262,96
Strecha plochá	0,00	0,000	0,00	1	0,00
Strecha 3	0,00	0,000	0,00	1	0,00
Loggia	0,00	0,000	0,00	1	0,00
Podlaha na teréne	912,92	0,333	304,29	1	304,29
Podlaha na teréne 2	0,00	0,000	0,00	1	0,00
Podlaha suterénu	0,00	0,000	0,00	1	0,00
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	681,89	1,20	818,27	1	818,27
Okná nadstavba	69,84	1,70	118,73	1	118,73
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 =		3 937,25	Σb _x ·U _i ·A _i =		1 996,15
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 = 0,05		
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov (W/K)			Δ _{HTM} = ΔU · ΣA _i = 196,86		
Merná tepelná strata prechodom tepla			H _T = 2 193,02 W/K		
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m (W/m ² K)			U _m = HT/ΣA _i = 0,56		

5. Výpočet mernej tepelnej straty vetraním

	Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka otvorových škár l	Súčín. prievzdušnosti otvor.
1.	Okná	1312	1

2.	Strešné okná	0	1
3.	Dvere	39,56	1
Priemerná intenzita výmeny vzduchu $n = 25200 \cdot \Sigma(\text{ilv} \cdot l)/V_b$			
		$n =$	0,21 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			
		$H_v =$	2133,63 W/K

Celková merná tepelná strata	$H = H_T + H_v =$	4326,65	W/K
-------------------------------------	-------------------------------------	----------------	------------

6. Výpočet tepelných ziskov					
Zisky z vnútorných zdrojov		Qi = 137359,3729 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	257,03	30843,36
VÝCHOD/ZÁPAD	200	0,75	0,5	317,13	23772,86
SEVER	100	0,75	0,5	177,57	6652,22
JV/JZ	260	0,75	0,5	0,00	0,00
SV/SZ	130	0,75	0,5	0,00	0,00
HORIZONTÁLNA	340	0,75	0,5	0,00	0,00
Solárne tepelné zisky Qs =			61268,43 (kWh/rok)		
Celkové tepelné zisky		Qq = Qi + Qs =		198627,81	kWh

7. Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie (energetické kritérium STN 730540)			
Rekapitulácia vstupov			
Tepelná strata prechodom a vetraním	$Q_{t+v} =$	355287,13 kWh	
Tepelné zisky interné	$Q_i =$	137359,37 kWh	
Tepelné zisky slnečné	$Q_s =$	61268,43 kWh	
Tepelné zisky	$Q_q =$	198627,81 kWh	
Faktor využitia tepelných ziskov	$\eta =$	0,924 -	
Ročná potreba tepla na vykurovanie			
$Q_h = Q_{t+v} - \eta (Q_i + Q_s) =$			173676 kWh/rok
Merná potreba tepla na vykurovanie			
$Q_{H,nd} = Q_h/A_b =$			38,60 kWh/m ² .rok
Normová požiadavka (podľa faktora tvaru budovy)			
$Q_{H,nd,N} =$			25,00 kWh/m ² .rok

VYHODNOTENIE - ENERGETICKE KRITERIUM				
	$Q_{H,nd}$		$Q_{H,nd,N}$	
	38,60	>	25,00	NEVYHOVUJE

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

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE							
1	Názov budovy:		SO101 - Súčasný stav				
2	Ulica, číslo:		Dukelských hrdinov 2				
3	Obec:		Lučenec				
4	Parc. č.:		-				
5	Katastrálne územie:		Lučenec				
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		25,04	m		
16		Dĺžka budovy		43,40	m		
17		Výška budovy		17,96	m		
18		Počet podlaží		5			
19		Obostavaný objem		16163,89	m³		
20		Celková podlahová plocha		4499,46	m²		
21		Celková teplovýmenná plocha		3937,25	m²		
22		Priemerná konštrukčná výška		3,59	m		
23		Faktor tvaru		0,24	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 - panel	0,67	255,22	1,00
27			2	Obvodová stena - stĺp	0,56	74,40	1,00
28	3		Obvodová stena - panel zateplený	0,18	405,09	1,00	
29	4		Obvodová stena - stĺp zateplený	0,17	141,58	1,00	
30	5		Obvodová stena - nadstavba	0,54	206,69	1,00	
31	6		Obvodová stena - schodisko	0,17	88,47	1,00	
	Strecha :						
32	1		Obvodová stena - murovaná zateplená	0,15	141,87	1,00	
33	2		Obvodová stena - murovaná	0,35	91,99	1,00	
34	3		Strop	0,38	867,29	0,80	
35	4		Strecha plochá	0,00	0,00	1,00	
36	5		Strecha 3	0,00	0,00	1,00	
37	6		Loggia	0,00	0,00	1,00	
	Podlaha :						
38	1		Podlaha na teréne	0,33	912,92	1,00	
39	2		Podlaha na teréne 2	0,00	0,00	1,00	
40	3		Podlaha suterénu	0,00	0,00	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	1,20	681,89	1,00	
45	2		Okná nadstavba	1,70	69,84	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		0,56	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		196,86	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			1312	1	
54		2	Strešné okná			0	1	
55		3	Dvere			39,56	1	
56		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)					Pa0,67	
57		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,21	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				137 359,37	kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m ²) (chladenie)	
65		1	JUH	320	0,75	0,50	257,03	128,51
66		2	VÝCHOD/ZÁPAD	200	0,75	0,50	317,13	158,57
67		3	SEVER	100	0,75	0,50	177,57	88,79
68		4	JV/JZ	260	0,75	0,50	0,00	0,00
69		5	SV/SZ	130	0,75	0,50	0,00	0,00
70		6	HORIZONTÁLNA	340	0,75	0,50	0,00	0,00
71		7						
72		8						
73		Solárne tepelné zisky				61 268,43	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				0,90			
89	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				32,17	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)				30286,54	W/K	
98		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda				-	kWh/(m ² .a)	
99		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				32,17	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:	SO101 - Súčasný stav		
2	Ulica, číslo:	Dukelských hrdinov 2		
3	Obec:	Lučenec		
4	Parc. č.:	-		
5	Katastrálne územie:	Lučenec		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové energetické hodnotenie		
	Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia	
8		Celková podlahová plocha	4499,46	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	80/60	°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	Plynový kotol	
18		Energetický nosič	Zemný plyn	
19		Umiestnenie zdroja	V budove	
20		Účinnosť výroby tepla	90,00	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	32,17	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	70,0	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
		Zjednodušená metóda:		
31		Dĺžka zóny	25,035	m
32		Šírka zóny	43,4	m
33		Výška zóny	3,59	m
34		Počet podlaží v zóne	5	
35		Merná tepelná strata	30286,54	W/m
36		Teplota okolitého prostredia	18	°C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	70,0	°C
38		Počet prevádzkových hodín	5088	h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	35,42	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,05	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	35,47	kWh/(m².a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,21	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	35,26	kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel	1444,18	W
45		Čas prevádzky počas roka	5088,00	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpádlá)	0,26	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)	3,55	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	32,17	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	39,23	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	39,23	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	0,42	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	62,25	%

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:	SO101 - Súčasný stav		
2		Dukelských hrdinov 2		
3		Lučenec		
4		-		
5		Lučenec		
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	Externý zásobník teplej vody	
10		Celková podlahová plocha	4499,46	m²
11		Distribučný systém	Teplovodný	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE	
13	Zdroj tepla	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20,00	mm
14		Meranie a regulácia	Automatická	
15		Typ zdroja	Plynový kotol	
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja	V budove	
18		Účinnosť výroby tepla	90,00	%
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	150,00	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)	1,06	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,23	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	11,29	kWh/(m².a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,21	kWh/(m².a)
34		Typ čerpadla		
35		Príkon čerpadla (spolu)	2000	W
36		Počet prevádzkových hodín v roku	1825	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,81	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	12,10	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)

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	SO101 - Súčasný stav		
2	Ulica, číslo:	Dukelských hrdinov 2		
3	Obec:	Lučenec		
4	Parc. č.:	-		
5	Katastrálne územie:	Lučenec		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové energetické hodnotenie		
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	B4	Kategória budovy	B4	-
8		Celkový počet miestností v budove	102	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	11	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	11	-
11		Celková podlahová plocha	4499,46	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48°19,883'N	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	19°39,426'E	°
14		Prevádzkový čas od:	8:00	h
15	Prevádzkový čas do:	14:30	h	
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0,714	-	
17	102	Celkový počet inštalovaných svietidiel	597	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	229,25	kW
19		Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel (P_{em})	0	kW
20		Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických radiacií prvkov vo svietidlách (P_{pc})	0	kW
21	11	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	474,48	m²
22		Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky	0	m²
23		Celková plocha zóny s denným svetlom	69	m²
24	11	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
25		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	0,7766	-
26		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0,7365	-
27		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	1	-
4499				
28	48°	Ročná potreba energie na plnenie svetelnotechnickej funkcie (W_L)	42439,8	kWh/m²
29		Ročná pohotovostná potreba energie (W_P)	0	kWh/m²
30		Ročná potreba energie na osvetlenie (LENI)	9,44	kWh/(m² . a)
31		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (W_E)	0,04	kWh/(m² . lx . a)
32		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	16,54	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	SO101 - Súčasný stav
2	Ulica, číslo:	Dukelských hrdinov 2
3	Obec:	Lučenec
4	Parc. č.:	-
5	Katastrálne územie:	Lučenec
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	32,17			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	36			
9	na prípravu teplej vody	12			
10	na chladenie/vetrание	Nehodnotí sa			
11	na osvetlenie	9			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	57			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	79			

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:		SO101 - Súčasný stav									
Ulica, číslo:		Dukelských hrdinov 2									
Obec:		Lučenec									
Parc. č.:		-									
Katastrálne územie:		Lučenec									
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)	32	0	0	10			0		9,44		52
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	3,25	0,00	0,00								3
Straty pri rozvode tepla	0,05	0,00	0,00	1,06							1
Straty pri akumulácii tepla	0,00	0,00	0,00	0,23							0
Spätne získané teplo v kWh/(m².a)	0,21	0,00	0,00	0,00							
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,26	0,00	0,00	0,81							
Potreba energie bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	35,52	0,00	0,00	12,10			0,00		9,44		57,06
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)	39,23	0,00	0,00	12,10			0,00		9,44		60,77
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):	39,23	0,00	0,00	12,10			0,00		9,44		60,77

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	39,23		38,81									0,42						
2		Príprava teplej vody	12,10		11,29									0,81						
3		Chladenie a vetranie	0,00											0,00						
4		Osvetlenie	9,44											9,44						
5		Celková potreba energie budovy	60,77	0,00	50,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,67	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)		60,77		50,10									10,67						
11	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100	1,100	1,100	1,100	1,300	1,300		0,100	0,200		2,200	0,700					
13		Primárna energia kWh/(m².a)		0,00	55,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,48	0,00					78,6
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,290	0,220	0,360	0,360	0,220	0,360		0,020	0,020		0,167	0,016					
15		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		0,00	11,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,78	0,00					12,8

PRÍLOHA č. 3

Posúdenie potreby tepla na vykurovanie – energetické kritérium
podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:2019
(Navrhovaný stav)

Tepelnotechnické posúdenie budovy

1. Identifikačné údaje

Názov budovy:	SO101 - Navrhovaný stav
Ulica, číslo:	Dukelských hrdinov 2
Obec:	Lučenec
Parc. č.:	-
Katastrálne územie:	Lučenec

2. Budova

Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia			
Rozmery	a=	25,035 m	b=	43,4 m
Priemerná konštrukčná výška <small>obostaveného objemu</small>	(z		$h_{kpr}=$	3,63 m
Počet podlaží			n=	5
Celková podlahová plocha			$A_b =$	4532,35 m ²
Celkový objem budovy			$V_b =$	16449,72 m ³
Celková teplovýmenná plocha			$A_i =$	3 977,76 m ²
Faktor tvaru				0,24

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 - panel + EPS 150	255,22	0,183	46,71	1	46,71
Obvodová stena - stĺp + EPS 150	74,40	0,173	12,87	1	12,87
Obvodová stena - panel zateplený	408,66	0,183	74,79	1	74,79
Obvodová stena - stĺp zateplený	141,58	0,173	24,49	1	24,49
Obvodová stena - nadstavba + EPS 150	230,26	0,172	39,61	1	39,61
Obvodová stena - schodisko	88,47	0,172	15,22	1	15,22
Obvodová stena - murovaná zateplená	141,87	0,147	20,85	1	20,85
Obvodová stena - murovaná + EPS 150	91,99	0,147	13,52	1	13,52
Strop	880,65	0,120	105,68	0,8	84,54
Strecha plochá	0,00	0,000	0,00	1	0,00
Strecha 3	0,00	0,000	0,00	1	0,00
Loggia	0,00	0,000	0,00	1	0,00
Podlaha na teréne	912,92	0,333	304,29	1	304,29
Podlaha na teréne 2	0,00	0,000	0,00	1	0,00
Podlaha suterénu	0,00	0,000	0,00	1	0,00
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	681,89	1,20	818,27	1	818,27
Okná vymieňané	69,84	0,85	59,36	1	59,36
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 =		3 977,76	Σb _x ·U _i ·A _i =		1 514,52
Tepelná priepustnosť podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L _s (W/K)			L _s = A·U _{br} + z·P·U _{bw} = 0,00		
Vplyv tepelných mostov (W/(m ² K)):		paušálne	ΔU =		0,05
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov (W/K)			Δ _{HTM} = ΔU · ΣA _i = 198,89		
Merná tepelná strata prechodom tepla			H _T = 1 713,40 W/K		
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m (W/m ² K)			U _m = HT/ΣA _i = 0,43		

5. Výpočet mernej tepelnej straty vetraním

	Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka otvorových škár l	Súčín. prievzdušnosti otvor.
1.	Okná	1312	1
2.	Strešné okná	0	1
3.	Dvere	39,56	1

Priemerná intenzita výmeny vzduchu $n = 25200 \cdot \Sigma(i/v \cdot l)/V_b$	$n =$	0,21	l/h
Nameraná vzduchotesnosť (blow door test)	$n_{50} =$	-	l/h
Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n		0,29	l/h
Rekuperačná jednotka		Áno	
Účinnosť rekuperačnej jednotky		85	%
Objem vzduchu prechádzajúceho cez jednotku		6185,10	m ³
Merná tepelná strata vetraním			
	$H_v =$	1261,63	W/K

Celková merná tepelná strata	$H = H_T + H_v =$	2975,03	W/K
-------------------------------------	-------------------	----------------	------------

6. Výpočet tepelných ziskov					
Zisky z vnútorných zdrojov			Qi = 138363,6678 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	257,03	30843,36
VÝCHOD/ZÁPAD	200	0,75	0,5	317,13	23772,86
SEVER	100	0,75	0,5	177,57	6652,22
JV/JZ	260	0,75	0,5	0,00	0,00
SV/SZ	130	0,75	0,5	0,00	0,00
HORIZONTÁLNA	340	0,75	0,5	0,00	0,00
Solárne tepelné zisky Qs =			61268,43 (kWh/rok)		
Celkové tepelné zisky			Qq = Qi + Qs = 199632,10 kWh		

7. Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie (energetické kritérium STN 730540)		
Rekapitulácia vstupov		
Tepelná strata prechodom a vetraním	$Q_{t+v} =$	244297,91 kWh
Tepelné zisky interné	$Q_i =$	138363,67 kWh
Tepelné zisky slnečné	$Q_s =$	61268,43 kWh
Tepelné zisky	$Q_q =$	199632,10 kWh
Faktor využitia tepelných ziskov	$\eta =$	0,864 -
Ročná potreba tepla na vykurovanie		
$Q_h = Q_{t+v} - \eta (Q_i + Q_s) =$		74991 kWh/rok
Merná potreba tepla na vykurovanie		
$Q_{H,nd} = Q_h/A_b =$		16,55 kWh/m ² rok
Normová požiadavka (podľa faktora tvaru budovy)		
$Q_{H,nd,N} =$		25,00 kWh/m ² rok

VYHODNOTENIE - ENERGETICKE KRITERIUM				
	$Q_{H,nd}$		$Q_{H,nd,N}$	
	16,55	<	25,00	VYHOVUJE

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	SO101 - Navrhovaný stav			
2	Ulica, číslo:	Dukelských hrdinov 2			
3	Obec:	Lučenec			
4	Parc. č.:	-			
5	Katastrálne územie:	Lučenec			
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	25,04	m	
16		Dĺžka budovy	43,40	m	
17		Výška budovy	18,15	m	
18		Počet podlaží	5		
19		Obostavaný objem	16449,72	m³	
20		Celková podlahová plocha	4532,35	m²	
21		Celková teplovýmenná plocha	3977,76	m²	
22		Priemerná konštrukčná výška	3,63	m	
23		Faktor tvaru	0,24	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 - panel + EPS 150	0,18	255,22	1,00
27		2 Obvodová stena - stĺp + EPS 150	0,17	74,40	1,00
28		3 Obvodová stena - panel zateplený	0,18	408,66	1,00
29		4 Obvodová stena - stĺp zateplený	0,17	141,58	1,00
30		5 Obvodová stena - nadstavba + EPS 150	0,17	230,26	1,00
31		6 Obvodová stena - schodisko	0,17	88,47	1,00
		Strecha :			
32		1 Obvodová stena - murovaná zateplená	0,15	141,87	1,00
33		2 Obvodová stena - murovaná + EPS 150	0,15	91,99	1,00
34		3 Strop	0,12	880,65	0,80
35		4 Strecha plochá	0,00	0,00	1,00
36		5 Strecha 3	0,00	0,00	1,00
37		6 Loggia	0,00	0,00	1,00
		Podlaha :			
38		1 Podlaha na teréne	0,33	912,92	1,00
39		2 Podlaha na teréne 2	0,00	0,00	1,00
40		3 Podlaha suterénu	0,00	0,00	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	1,20	681,89	1,00
45		2 Okná vymieňané	0,85	69,84	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	0,43	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	198,89	W/K	

	Tepelné straty	Popis otvorovej konštrukcie				Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .10 ⁴ (m²/(s.Pa0,67))	
53		1	Okná			1312	1	
54		2	Strešné okná			0	1	
55		3	Dvere			39,56	1	
56		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)					Pa0,67	
57		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,21	1/h	
58		Nameraná vzduchotesnosť n50				-	1/h	
59		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,29	1/h	
60	Rekuperačná jednotka				Áno			
61	Účinnosť rekuperačnej jednotky				85,00	%		
62	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				6185,10	m³/h		
63	Tepelné zisky	Tep. výkon vnútorného zdroja q				6	W/m²	
64		Vnútorné tepelné zisky Qi				138 363,67	kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)	
65		1	JUH	320	0,75	0,50	257,03	128,51
66		2	VÝCHOD/ZÁPAD	200	0,75	0,50	317,13	158,57
67		3	SEVER	100	0,75	0,50	177,57	88,79
68		4	JV/JZ	260	0,75	0,50	0,00	0,00
69		5	SV/SZ	130	0,75	0,50	0,00	0,00
70		6	HORIZONTÁLNA	340	0,75	0,50	0,00	0,00
71		7						
72		8						
73		Solárne tepelné zisky				61 268,43	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	
84		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)				upravená teplota		
85		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)						
86	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				18,4	°C		
87	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				0,82			
90	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				13,15	kWh/(m².a)		
		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 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)				20825,24	W/K	
98		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda				-	kWh/(m².a)	
99		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				13,15	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:	SO101 - Navrhovaný stav		
2		Dukelských hrdinov 2		
3		Lučenec		
4		-		
5		Lučenec		
6		Projektové energetické hodnotenie		
	Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budova školy alebo školského zariadenia	
8		Celková podlahová plocha	4532,35	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	80/60	°C
14		Druh a typ rekuperácie	Rekuperačné jednotky ATREA	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol	
18		Energetický nosič	Zemný plyn	
19		Umiestnenie zdroja	V budove	
20		Účinnosť výroby tepla	90,00	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	13,15	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	70,0	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
		Zjednodušená metóda:		
31		Dĺžka zóny	25,035	m
32		Šírka zóny	43,4	m
33		Výška zóny	3,63	m
34		Počet podlaží v zóne	5	
35		Merná tepelná strata	20825,24	W/m
36		Teplota okolitého prostredia	18	°C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	70,0	°C
38		Počet prevádzkových hodín	5088	h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	14,48	kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,05	kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	14,53	kWh/(m².a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,21	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	14,32	kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel	113,66	W
45		Čas prevádzky počas roka	5088,00	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,03	kWh/(m².a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	2,06	kWh/(m².a)
48		Výpočtový prietok vzduchu		m3/s
49		Účinnosť	85	%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia	13,97	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)	1,45	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	13,15	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	18,03	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	18,03	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	2,26	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	62,25	%

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:	SO101 - Navrhovaný stav		
2		Dukelských hrdinov 2		
3		Lučenec		
4		-		
5		Lučenec		
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	Externý zásobník teplej vody	
10		Celková podlahová plocha	4532,35	m²
11		Distribučný systém	Teplovodný	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE	
13	Zdroj tepla	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20,00	mm
14		Meranie a regulácia	Automatická	
15		Typ zdroja	Plynový kotol	
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja	V budove	
18		Účinnosť výroby tepla	90,00	%
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	150,00	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)	1,05	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,23	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	11,28	kWh/(m².a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,21	kWh/(m².a)
34		Typ čerpadla		
35		Príkon čerpadla (spolu)	2000	W
36		Počet prevádzkových hodín v roku	1825	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,81	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	12,08	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	12,08	kWh/(m².a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	12,08	kWh/(m².a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,81	kWh/(m².a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	21,20	%

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	SO101 - Navrhovaný stav		
2	Ulica, číslo:	Dukelských hrdinov 2		
3	Obec:	Lučenec		
4	Parc. č.:	-		
5	Katastrálne územie:	Lučenec		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové energetické hodnotenie		
	Výpočet potreby energie na osvetlenie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	B4	-
8		Celkový počet miestností v budove	102	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	11	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	11	-
11		Celková podlahová plocha	4532,35	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48°19,883'N	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	19°39,426'E	°
14		Prevádzkový čas od:	8:00	h
15	Prevádzkový čas do:	14:30	h	
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0,714	-	
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaných svietidiel	586	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	17,502	kW
19		Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel (P_{em})	0	kW
20		Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických radiacií prvkov vo svietidlách (P_{pc})	0	kW
21	Denné svetlo	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	747,48	m²
22		Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky	0	m²
23		Celková plocha zóny s denným svetlom	69	m²
24	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
25		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	0,7766	-
26		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0,7365	-
27		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	1	-
	VÝSLEDKY			
28		Ročná potreba energie na plnenie svetelnotechnickej funkcie (W_L)	23845,99	kWh/m²
29		Ročná pohotovostná potreba energie (W_P)	0	kWh/m²
30		Ročná potreba energie na osvetlenie (LENI)	5,27	kWh/(m² . a)
31		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (W_E)	0,02	kWh/(m² . lx . a)
32		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	9,24	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	SO101 - Navrhovaný stav
2	Ulica, číslo:	Dukelských hrdinov 2
3	Obec:	Lučenec
4	Parc. č.:	-
5	Katastrálne územie:	Lučenec
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	32,17	13,15	19,03	59,13%
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	36	16	19,11	53,80%
9	na prípravu teplej vody	12	12	0,02	0,13%
10	na chladenie/vetranie	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa		
11	na osvetlenie	9	5	4,17	44,17%
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	57	34	23,30	40,83%
13	Primárna energia kWh/(m².a):	79	48	30,51	38,82%

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:		SO101 - Navrhovaný stav									
Ulica, číslo:		Dukelských hrdinov 2									
Obec:		Lučenec									
Parc. č.:		-									
Katastrálne územie:		Lučenec									
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)	13	0	0	10			0		5,27		28
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	1,33	0,00	0,00								1
Straty pri rozvode tepla	0,05	0,00	0,00	1,05							1
Straty pri akumulácii tepla	0,00	0,00	0,00	0,23							0
Spätne získané teplo v kWh/(m².a)	0,21	0,00	0,00	0,00							
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	2,09	0,00	0,00	0,81							
Potreba energie bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	16,41	0,00	0,00	12,08			0,00		5,27		33,76
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)	18,03	0,00	0,00	12,08			0,00		5,27		35,38
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):	18,03	0,00	0,00	12,08			0,00		5,27		35,38

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	Dialkove vykurovanie Zemný plyn	Dialkove vykurovanie Čierne uhlie	Dialkové 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	18,03		15,77									2,26						
2		Príprava teplej vody	12,08		11,28									0,81						
3		Chladenie a vetranie	0,00											0,00						
4		Osvetlenie	5,27											5,27						
5		Celková potreba energie budovy	35,38	0,00	27,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	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)		35,38		27,05									8,33						
11	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča																		
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100	1,100	1,100	1,100	1,300	1,300		0,100	0,200		2,200	0,700					
13		Primárna energia kWh/(m².a)		0,00	29,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,33	0,00					48,1
14		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,290	0,220	0,360	0,360	0,220	0,360		0,020	0,020		0,167	0,016					
15		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		0,00	5,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	0,00					7,3

PRÍLOHA č. 4

Výpočet tepelnej stability v letnom období
(Protokol o výpočte)

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

hodinový výpočtový model podľa EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Názov úlohy : 5.13 Učebňa
Spracovateľ : TT 2018
Zákazka :
Dátum : 30. 8. 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: 302.46 m3
Plocha podlahy (z vnútorných rozmerov): 109.19 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/m2]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	7.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	7.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	7.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	7.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	7.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	7.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	7.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	7.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	7.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	2.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	2.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	2.0	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	2.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	2.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	2.0	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	2.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	2.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	2.0	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	2.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	2.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	7.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	7.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	7.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	7.5	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 ... vnútorná konštrukciaOznačenie konštrukcie: **Stena vnútorná**Plocha konštrukcie: 49.58 m²Odpor pri prestupe R_{si}: 0.13 m²K/WSúč. prechodu tepla U: 1.23 W/(m²K)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	0.1500	0.280	1000.0	870.0
3	Omietka vápenocement	0.0100	0.990	790.0	2000.0

Konštrukcia číslo 2 ... vonkajšia jednoplášťová konštrukciaOznačenie konštrukcie: **Stena obvodová**Plocha konštrukcie: 40.58 m²Odpor pri prestupe R_{si}: 0.13 m²K/W

Orientácia konštrukcie: sever

Pohltivosť sln. žiarenia: 0.60

Súč. prechodu tepla U: 0.17 W/(m²K)Odpor pri prestupe R_{se}: 0.07 m²K/W

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 interiérová	0.0100	0.990	790.0	2000.0
2	Pórobetónové murivo	0.3000	0.180	840.0	480.0
3	ETICS - omietka	0.0030	0.800	840.0	1750.0
4	EPS	0.1500	0.038	1270.0	25.0
5	ETICS - výstužná vrs	0.0050	0.750	840.0	1000.0
6	ETICS - omietka	0.0020	0.800	840.0	1750.0

Konštrukcia číslo 3 ... vonkajšia jednoplášťová konštrukciaOznačenie konštrukcie: **Stena obvodová**Plocha konštrukcie: 16.90 m²Odpor pri prestupe R_{si}: 0.13 m²K/W

Orientácia konštrukcie: sever

Pohltivosť sln. žiarenia: 0.60

Súč. prechodu tepla U: 0.17 W/(m²K)Odpor pri prestupe R_{se}: 0.07 m²K/W

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 interiérová	0.0100	0.990	790.0	2000.0
2	Pórobetónové murivo	0.3000	0.180	840.0	480.0
3	ETICS - omietka	0.0030	0.800	840.0	1750.0
4	EPS	0.1500	0.038	1270.0	25.0
5	ETICS - výstužná vrs	0.0050	0.750	840.0	1000.0
6	ETICS - omietka	0.0020	0.800	840.0	1750.0

Konštrukcia číslo 4 ... vonkajšia jednoplášťová konštrukciaOznačenie konštrukcie: **Stena obvodová**Plocha konštrukcie: 12.40 m²Odpor pri prestupe R_{si}: 0.13 m²K/W

Orientácia konštrukcie: juh

Pohltivosť sln. žiarenia: 0.60

Súč. prechodu tepla U: 0.17 W/(m²K)Odpor pri prestupe R_{se}: 0.07 m²K/W

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 interiérová	0.0100	0.990	790.0	2000.0
2	Pórobetónové murivo	0.3000	0.180	840.0	480.0
3	ETICS - omietka	0.0030	0.800	840.0	1750.0
4	EPS	0.1500	0.038	1270.0	25.0
5	ETICS - výstužná vrs	0.0050	0.750	840.0	1000.0
6	ETICS - omietka	0.0020	0.800	840.0	1750.0

Konštrukcia číslo 5 ... vnútorná konštrukciaOznačenie konštrukcie: **Strop**Plocha konštrukcie: 109.19 m²Súč. prechodu tepla U: 0.12 W/(m²K)Odpor pri prestupe R_{si}: 0.10 m²K/WOdpor 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	Sadrokartón	0.0125	0.210	960.0	750.0
2	Parozábrana	0.0000	0.174	1460.0	364.0
3	Minerálna vlna fúkan	0.3000	0.037	900.0	75.0

Konštrukcia číslo 6 ... vnútorná konštrukciaOznačenie konštrukcie: **Podlaha**Plocha konštrukcie: 109.19 m²Súč. prechodu tepla U: 1.54 W/(m²K)Odpor pri prestupe R_{si}: 0.17 m²K/WOdpor pri prestupe R_{se}: 0.17 m²K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m ³]
1	Laminátové parkety	0.0100	0.170	2510.0	600.0
2	Pružná podložka	0.0020	0.041	1000.0	35.0
3	Cementový poter	0.0500	1.160	840.0	2000.0
4	Stropná doska	0.2500	1.580	1020.0	2400.0

Zadané vonkajšie priesvitné konštrukcie:**Konštrukcia číslo 1**Označenie konštrukcie: **okná západ**Plocha konštrukcie: 9.00 m²Súč. prechodu tepla U: 0.85 W/(m²K)

Šírka konštrukcie: 6.00 m

Výška konštrukcie: 1.50 m

Odpor pri prestupe R_{si}: 0.13 m²K/WOdpor pri prestupe R_{se}: 0.07 m²K/W

Orientácia konštrukcie: juh

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 F_w: 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): 0.20

Ovládanie žalúzií/roliet: manuálne (stiahnuté dole pri intenzite žiarenia nad 300 W/m²)

Konštrukcia nie je tienená pevnými prekážkami.

Konštrukcia číslo 2Označenie konštrukcie: **okná juh**Plocha konštrukcie: 4.50 m²Súč. prechodu tepla U: 0.85 W/(m²K)

Šírka konštrukcie: 3.00 m

Výška konštrukcie: 1.50 m

Odpor pri prestupe R_{si}: 0.13 m²K/WOdpor pri prestupe R_{se}: 0.07 m²K/W

Orientácia konštrukcie: juh

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 F_w: 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): 0.20

Ovládanie žalúzií/roliet: manuálne (stiahnuté dole pri intenzite žiarenia nad 300 W/m²)

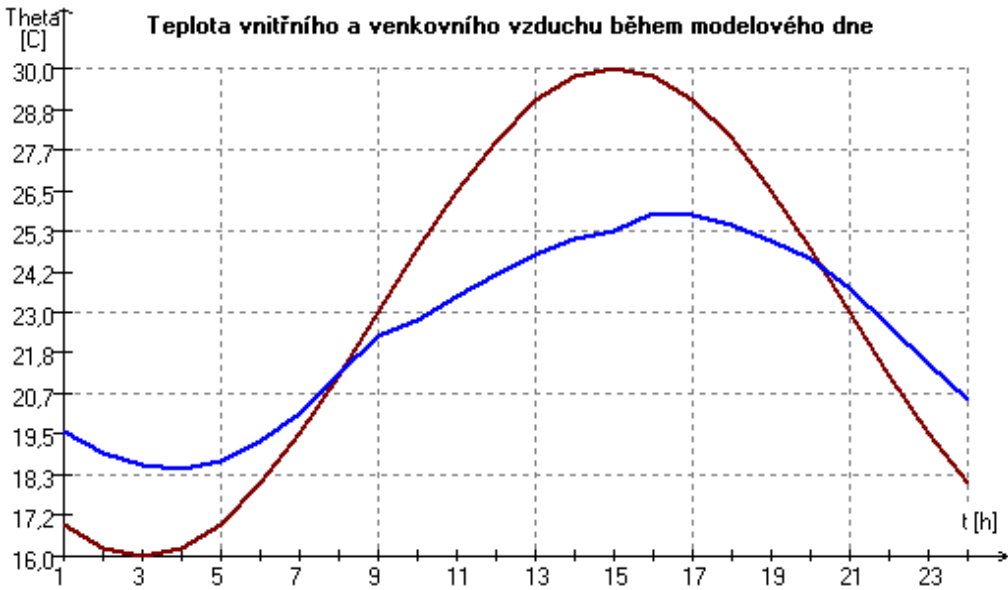
Konštrukcia nie je tienená pevnými prekážkami.

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	19.60	21.82	20.71
2	0.0	18.96	21.37	20.16
3	0.0	18.60	21.03	19.81
4	0.0	18.51	20.80	19.65
5	0.0	18.73	20.71	19.72
6	134.7	19.30	20.82	20.06
7	286.7	20.09	21.10	20.59
8	1079.0	21.25	21.72	21.48
9	403.5	22.30	22.10	22.20
10	553.4	22.79	22.46	22.62
11	663.0	23.44	22.86	23.15
12	709.0	24.08	23.25	23.66
13	686.5	24.65	23.61	24.13
14	600.6	25.09	23.91	24.50
15	463.1	25.35	24.12	24.74
16	1482.5	25.84	24.66	25.25
17	720.0	25.82	24.71	25.27
18	226.1	25.52	24.58	25.05
19	0.0	25.07	24.38	24.72
20	0.0	24.57	24.17	24.37
21	0.0	23.67	23.83	23.75
22	0.0	22.60	23.38	22.99
23	0.0	21.49	22.86	22.18
24	0.0	20.50	22.34	21.42
Minimálna hodnota:		18.51	20.71	19.65
Priemerná hodnota:		22.41	22.77	22.59
Maximálna hodnota:		25.84	24.71	25.27



IDENTIFIKAČNÝ LIST

Číslo zákazky:

240500/2024

Názov zákazky:

SOŠ Technická Lučenec – novostavba edukačného centra, rekonštrukcia objektu školy a spoločenského objektu, SO101
Dukelských Hrdinov 2, Lučenec

Predkladaná časť:

Energetické hodnotenie

Riešiteľská organizácia:

Loira s.r.o.
P.O.Hviezdoslava 2159/2
955 01 Topoľčany

Riešiteľ:

Ing. Peter Píšťanský
359*1*2014
359*2*2013

Počet výtlačkov:

6

Archív:

1

Dátum ukončenia:

09/2024