

ŠTÚDIA

Stavba:

**PAVILÓN ZÁKLADNEJ ŠKOLY
KOMENSKÉHO V BERNOLÁKOVÉ**

Časť:

Projektové energetické hodnotenie

Miesto stavby :

k.ú. Bernolákovo, parcela č. 2776/34 (C-KN stav)

Investor :

Obec Bernolákovo, Hlavná 111, 900 27, Bernolákovo

Generálny
projektant :

**KERAMING A.S.,
Jesenského 3839
911 01 Trenčín**



Zodpov. projektant:

ING. JURAJ MURAN

1 Obsah

Obsah.....	2
Tepelno-technický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií.....	3
Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove	3
Charakteristika územia a stavby.....	3
Stavebné riešenie a identifikácia objektu.....	3
Navrhované stavebno-technické postupy.....	3
Navrhované riešenie na posúdenie:.....	3
Tepelné izolácie.....	3
Súčiniteľ prechodu tepla	4
Požiadavky a kritéria na obalové konštrukcie	4
Tepelno-technické posúdenie budovy	5
Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií.....	5
Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu	5
Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach.....	6
Posúdenie energetického kritéria	7
Normová požiadavka na potrebu tepla.....	7
ZÁVER.....	8
Hodnotenie podľa STN 730540:Z1,Z2/2019	8
Projektové energetické hodnotenie.....	8
PRÍLOHY	11

2 Tepelno-technický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií

2.1 Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove

Základom pre spracovanie energetického posudku bola projektová dokumentácia projektu

Pavilón Základnej školy Komenského v Bernolákove

Charakteristika územia a stavby

Objekt bude situovaný v obci Bernolákovo, na p.č. 2776/34, k.ú. Bernolákovo Navrhovaný objekt bude trojpodlažný, s plochou strechou, bez podpivničenia.

Stavebné riešenie a identifikácia objektu

Hlavný nosný systém objektu je navrhnutá železobetónová skeletová konštrukcia s ľahkými výplňovými samonosnými panelmi – stavebný systém TOP KIMALL. Otvorové konštrukcie sú navrhnuté plastové (alt. hliníkové, drevené), s izolačným 3-sklom.

Navrhované stavebno-technické postupy

Účelom energetického posudku je preukázanie, že navrhované riešenie objektu spĺňa normatívne požadované kritéria podľa STN 730540:Z1,Z2/2019

Navrhované riešenie na posúdenie:

Posúdenie vychádza z posúdenia opláštenia objektu steny, podlahy, strechy a otvorových konštrukcií podľa projektu. Všetky konštrukcie boli posúdené na základe tepelno-technického výpočtu a spĺňajú požiadavky platných tepelno-technických noriem STN 73 05 40 - 1.-3. časť.

Tepelné izolácie :

Obvodové steny k exteriéru v mieste styku so železobetónovou skeletovou konštrukciou sú navrhnuté zateplíť kontaktným zatepl'ovacím systémom s tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 160 mm. Obvodové steny k exteriéru – stavebný systém TOP KIMALL pozostáva s tepelnoizolačného stenového panelu na báze EPS 100 F hr. 140 mm, ktorý bude dodatočne zateplený KZS s tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 160 mm. Strešná konštrukcia nad 1.NP a taktiež nad 2.NP bude zateplená tepelnou izoláciou hr. 400 mm, uloženou vo viacerých vrstvách kolmo na seba. Podlaha na teréne je navrhnutá zateplíť tepelnou izoláciou na báze EPS Stabil hr. 200 mm, uloženou vo viacerých vrstvách kolmo na seba. Otvorové konštrukcie sú navrhnuté ako plastové (alt. hliníkové, drevené), s izolačným 3-sklom.

VZT:

V priestoroch objektu je navrhnuté centrálné vetranie s rekuperáciou, s účinnosťou spätného získavania tepla 85%.

OZE:

Pre potreby objektu je navrhnuté FV zariadenie na výrobu elektrickej energie. Celkový inštalovaný výkon FVE = 10,0 kWp.

Súčiniteľ prechodu tepla v W/(m²K) podľa STN 730540:Z1,Z2/2019

	dosiahnutý	normový	
- Obvodová stena k exteriéru - Top Kimall	U = 0,12	≤ UN=0,22	vyhovuje
- Obvodová stena k exteriéru - ŽB + MV	U = 0,22	≤ UN=0,22	vyhovuje
- Podlaha na teréne na 1.NP	R = 5,33	>RN=2,50	vyhovuje
- Strešná konštrukcia nad 1.NP	U = 0,10	≤ UN=0,15	vyhovuje
- Strešná konštrukcia nad 2.NP	U = 0,10	≤ UN=0,15	vyhovuje
- Výplne otvorov – otvorové konštrukcie, 3-sklo	U = 0,85	≤ UN=0,85	vyhovuje

2.1 Požiadavky a kritéria na obalové konštrukcie

Odporúčané hodnoty tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií a budov, ako aj základné kritéria požadované pre budovy stanovuje revidovaná STN 730540:Z1,Z2/2019, Časť 2. Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových budov sa požaduje splnenie kritérií:

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

a) podľa článku 3.2 STN 730540:Z1,Z2/2019 Steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou φ_i , < 80% musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, alebo tepelný odpor konštrukcie R, aby bola splnená podmienka :

$$U < U_N, \text{ resp. } R > R_N$$

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo W/(m².K).

b) Podľa článku 3.1 STN 730540:Z1,Z2/2019: Steny, strechy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu φ_i , < 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.

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 $\phi_i < 80\%$

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

c) Podľa článku 3.1.2 STN 730540:Z1,Z2/2019: rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i < 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,ok}$ v °C nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

$$\theta_{si,ok} > \theta_{si,ok,N} = \theta_{dp}$$

kde $\theta_{si,ok,N}$ 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 .

$\theta_{si,ok}$ vnútorná povrchová teplota výplne otvoru zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu pozdĺž výplne otvoru $\theta_{ai,ok}$ ktorá sa určí podľa tabuľky 2 STN 730540:Z1,Z2/2019.

d) podľa článku 5.2 STN 730540:Z1,Z2/2019: Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovouprievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov splní podmienka

$$n > n_n$$

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

e) podľa článku 8.1.2 STN 730540: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 v kWh/(m².rok).

2.3 Tepelno-technické posúdenie budovy

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 tepelno-technickej kvality sa uvádzajú spolu s výpočtom vo výstupe z výpočtového programu. Tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti sú stanovené pomocou programu TEPL0.

Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu

Výpočet priebehu teploty bol spracovaný pomocou programu Therm2005. Detaily stavebných konštrukcií boli vybraté na základe predpokladu, že sa jedná o kritické detaily, 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. Okenné konštrukcie boli použité plastové (alt. hliníkové, drevené), izolačné 3-sklo. 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. Posúdenie minimálnej teploty na vnútornom povrchu sú v prílohe č. 2.

Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie sa uvažovali plastové (alt. hliníkové, drevené), okná s hodnotou súčiniteľa vzduchovej prievzdušnosti podľa STN 73 0540-3. Z výpočtu vyplýva, že samotné otvorové konštrukcie svojou škárovou prievzdušnosťou nezabezpečia minimálnu výmenu vzduchu v miestnostiach.

Objekt :

navrhovaný stav $n_{pr} = 0,478 \text{ 1/h}$

Minimálnu požiadavka na výmenu vzduchu je $n = 0,5 \text{ 1/h}$.

Minimálna požiadavka na výmenu vzduchu bude dosiahnutá prirodzeným a núteným vetraním.

V priestoroch objektu je navrhnuté centrálné vetranie s rekuperáciou, s účinnosťou spätného získavania tepla 85%.

Posúdenie energetického kritéria

Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie je obsahom Prílohy č. 4. Charakteristické vlastnosti budovy sú v prílohe tepelno-technického posúdenia budovy

- faktor tvaru
- priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy

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.

Preukázanie energetického kritéria

Normová požiadavka na potrebu tepla na vykurovanie podľa STN 730540:Z1,Z2/2019 je pre daný faktor tvaru objektu

Tabuľka 1 - Hodnota potreby tepla na vykurovanie, podľa STN 730540:Z1,Z2/2019.

Objekt	Nepreruš. vyk. (3420.k.deň) $Q_{H,nd}$ v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd,r1}$ v kWh/(m ² .a)	posúdenie
Základná škola	16,87	28,17	vyhovuje

Objekt základnej školy je zatriedený podľa vyhlášky 324/2016, §3 odsek 2 podľa najbližšie podobného užívania so zohľadnením vnútorných podmienok a vnútornej prevádzky budovy do kategórie:

Budovy škôl a školských zariadení.

Pri stanovení potreby energie na vykurovanie sa vychádzalo z potreby tepla na vykurovanie mesačnou metódou (prerušované vykurovanie) 3083 K. deň

Tabuľka 2 - Hodnota potreby tepla na vykurovanie, podľa STN 730540:Z1,Z2/2019.

Objekt	Preruš. vyk. (3083 k.deň) $Q_{H,nd}$ v kWh/(m ² .a)
Základná škola	16,60

3 ZÁVER

3.1 Hodnotenie podľa STN 730540:Z1,Z2/2019

Podmienka dosiahnutia energetickej triedy globálneho ukazovateľa - primárna energia A0 **je splnená**.

3.2 Projektové energetické hodnotenie

Podľa §4 ods. 3 zákona 300/2012 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov je potrebné pri novostavbe preukázať splnenie normových požiadaviek na energetickú hospodárnosť. Tieto požiadavky sú:

1. Podľa §11 ods. (6) vyhl. 364/2012 Z.z., doplnenú o Vyhlášku MDVRR SR č. 324/2016, splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy predstavuje dosiahnutie hornej hranice energetickej triedy B určenej pre jednotlivé miesta spotreby a pre globálny ukazovateľ - primárna energia A0. Podľa §4 ods. (3) vyhlášky 346/2012 Z.z. minimálne požiadavky na tepelno-technické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií a na potrebu energie nových a významne obnovovaných budov určuje technická norma (STN 73 0540-2:2012 Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky).

Na preukázanie splnenia požiadaviek podľa §2 ods. 8 a) vyhl. 346/2012 Z.z. je treba preukázať splnenie rozšírených požiadaviek hodnotenia energetickej hospodárnosti, stanovenie predpokladanej potreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody a zatriedenie do energetickej triedy. Následne stanovenie globálneho ukazovateľa - primárna energia.

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie boli použité nasledovné normatívne predpisy:

STN 730540: Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, 2019

STN EN ISO 6946: Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla, Výpočtová metóda, 2001

STN EN ISO 13770: Tepelnotechnické vlastnosti budov – šírenie tepla zeminou, 2001

STN EN ISO 10211-1: Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb – Tepelné toky a teploty, 2001

STN EN ISO 13 788: Teplotechnické vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútoraná povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie, 2003

STN EN ISO 13 789: Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním.

STN EN ISO 13 786: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií. Tepelno-dynamické charakteristiky. Výpočtové metódy, 2008

STN EN ISO 14683: Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ.

Potreba energie na vykurovanie:

Teplovodná vykurovacia sústava. Zdroj tepla je navrhnutá kaskáda 2 ks plynových tepelných čerpadiel - 2 x 55 kW značka ESM Yzamer. Tepelné čerpadlá môžu byť umiestnené na streche. Odovzdávanie tepla bude riešené doskovými vyhrievacími telesami umiestnenými pod oknami, pripojenie Ventil Kompakt zospodu, telesá opatrené termostatickými hlavicami. Rozvody uhlíková oceľ alebo plast - hliník. Ekvitermická regulácia, regulácia vnútornej teploty termostatmi, doregulovanie výkonu je zabezpečené regulačnými ventilmi na koncových prvkoch vykurovacej sústavy. Sústava je hydraulicky vyregulovaná.

Pre potreby objektu je navrhnuté FV zariadenie na výrobu elektrickej energie. Celkový inštalovaný výkon FVE = 10,0 kWp.

VZT:

V priestoroch objektu je navrhnuté centrálné vetranie s rekuperáciou, s účinnosťou spätného získavania tepla min. 85%.

Tabuľka 2 - Potreba energie na vykurovanie, podľa vyhlášky č. 35/2020.

Objekt	potreba energie (kWh/m2.a)	Min. požiadavka (kWh/m2.a)	Kategória
Základná škola	18,76	29-56	A

Potreba energie na prípravu teplej vody:

Teplá voda bude pripravovaná v zásobníkovom ohrievači s objemom 1500 l, napojenom na okruh zdroja UK. Distribučný systém je z rúr Rehau opatrených tepelnou izoláciou PE- penou, v hrúbke totožnej s DN potrubia. Do systému bude zaradený cirkulačný rozvod.

Tabuľka 3 - Potreba energie na prípravu teplej vody, podľa vyhlášky č. 35/2020.

Objekt	potreba energie (kWh/m2.a)	Min. požiadavka (kWh/m2.a)	Kategória
Základná škola	11,95	7-12	B

Potreba energie na osvetlenie:

Intenzita osvetlenia je navrhnutá 20 - 500 lx, v zmysle STN 36 0450 a STN 36 0452, 36 0074. Umelé osvetlenie v budove bude riešené úspornými LED stropnými svietidlami. Pre potreby objektu je navrhnuté FV zariadenie na výrobu elektrickej energie. Celkový inštalovaný výkon FVE = 10,0 kWp

Tabuľka 4 - Potreba energie na osvetlenie, podľa vyhlášky č. 35/2020.

Objekt	Potreba energie (kWh/m ² .a)	Min. požiadavka (kWh/m ² .a)	Kategória
Základná škola	6,10	10-18	A

Celková potreba energie a globálny ukazovateľ- primárna energia:

Tabuľka 5 - Celková potreba energie, podľa vyhlášky č. 35/2020.

Objekt	Celková energia (kWh/m ² .a)	Min. požiadavka (kWh/m ² .a)	Kategória
Základná škola	36,81	43-84	A

Tabuľka 6- Globálny ukazovateľ- primárna energie, podľa vyhlášky č. 35/2020.

Objekt	Primárna energia (kWh/m ² .a)	Min. požiadavka (kWh/m ² .a)	Kategória
Základná škola	33,52	<34	A0

Minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť budov podľa § 4b ods. 2 písm. b) zákona je určená hornou hranicou energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ- primárna energia.

PRÍLOHY

Príloha č. 1 : Tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540:Z1,Z2/2019

Názov konštrukcie : Obvodová stena k exteriéru - Top Kimall

Rekapitulácia dat:

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	Predsadená 2x SDK doska RF	0,025	0,220	9,0
2	Vzduchová medzera	0,050	0,306	0,5
3	Rigips EPS 100 F	0,140	0,036	30,0
4	Lepiaca malta	0,003	0,800	19,0
5	Minerálna vlna	0,160	0,040	3,5
6	Výstužná malta + sklotext. sie	0,003	0,800	19,0
7	Vonkajšia omietka	0,003	0,700	35,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,12 W/(m²K)

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

$U < U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

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

$U < U_{i,r1}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

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

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 19,14 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. 5)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{i,c} < M_{i,ev}$ ($M_{i,vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5$ kg/m²,rok.

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540:Z1,Z2/2019

Názov konštrukcie : Obvodová stena k exteriéru – ŽB stĺp + MV

Rekapitulácia dat:

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	Predsadená SDK doska	0,0125	0,220	9,0
2	Železobetónový stĺp	0,400	1,580	29,0
3	Lepiaca malta	0,003	0,800	19,0
4	Minerálna vlna	0,160	0,040	3,5
5	Výstužná malta + sklotext. sie	0,003	0,800	19,0
6	Vonkajšia omietka	0,003	0,700	35,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,22 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 0,32 W/(m²K)
 $U < U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,22 W/(m²K)
 $U < U_{i,r1}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,50 = 13,13$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,28$ 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. 5)

Požiadavky:

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

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

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540:Z1,Z2/2019

Názov konštrukcie : Obvodová stena k exteriéru - ŽB stužujúca stena + MV

Rekapitulácia dat:

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	Vnútorná omietka	0,010	0,900	9,0
2	Železobetónová stena	0,250	1,580	29,0
3	Lepiaca malta	0,003	0,800	19,0
4	Minerálna vlna	0,160	0,040	3,5
5	Výstužná malta + sklotext. sie	0,003	0,800	19,0
6	Vonkajšia omietka	0,003	0,700	35,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,22 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 0,32 W/(m²K)
 $U < U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,22 W/(m²K)
 $U < U_{i,r1}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,50 = 13,13$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,17$ 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. 5)

Požiadavky:

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

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

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540:Z1,Z2/2019

Názov konštrukcie : Strešná konštrukcia nad 1.NP
Strešná konštrukcia nad 2.NP

Rekapitulácia dat:

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	Stropný podhľad	0,020	0,220	9,0
2	Vzduchová medzera	0,100	0,612	0,67
3	Stropná konštrukcia	0,200	1,580	29,0
4	Parozábrana	0,001	0,390	209155,6
5	Tepelná izolácia	0,400	0,040	3,5
6	Hydroizolácia	0,002	0,350	24000,0
7	Vrstvy vegetačnej strechy			

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,10 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 0,20 W/(m²K)
 $U < U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,15 W/(m²K)
 $U < U_{i,r1}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,50 = 13,13$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,24$ 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. 5)

Požiadavky:

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

Vypočítané hodnoty:

- V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
- V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.

Kond.zóna č. 1: Max. množstvo akumul. vlhkosti $M_a = 0,0039$ kg/m²
Na konci modelového roka je zóna suchá.

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
 $M_{a,vysl} = 0$ 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $M_{a,max} < 0,1$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540:Z1,Z2/20419

Názov konštrukcie : Podlaha na teréne na 1.NP

Rekapitulácia dat:

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	Nášlapná vrstva podlahy	0,020	1,090	200,0
2	Betónový poter	0,060	1,150	19,0
3	EPS Stabil	0,200	0,038	70,0
4	Hydroizolácia	0,003	0,210	50100,0
5	Betónová doska	0,150		

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,18 W/(m²K)
 Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 0,40 W/(m²K)
 $U < U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
 Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,37 W/(m²K)
 $U < U_{i,r1}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
 Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,50 = 13,13$ C
 Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,50$ 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. 5)

Požiadavky:

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

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
 V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.
 Kond.zóna č. 1: Max. množstvo akumul. vlhkosti $M_a = 0,1080$ kg/m²
 Na konci modelového roka je zóna vlhká.

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
 $M_{a,vysl} > 0$ 2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
 $M_{a,max} < 0,5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

P - obvod podlahy:	171,6	(m)
A - plocha podlahy:	1121,56	(m ²)
w - hrúbka stien:	0,25	(m)
R _f - tepelný odpor podlahy:	5,33	(m ² K/W)
λ - súč. tep. vodivosti zeminy:	2	(W/m.K)
Odpor pri prestupe tepla podlaha	R _{si}	0,17 (m ² K/W)
	R _{se}	0 (m ² K/W)
Ekvivalentná hrúbka podlahy:		
dt = w + λ.(R _{si} + R _f + R _{se}) =	11,242	

Charakteristický rozmer podlahy:

$$B' = A / 0,5 \cdot P = 13,07$$

Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podlahy suterénu:

$$U_o = ((2 \cdot \lambda) / (\pi \cdot B' + dt)) \cdot \ln((\pi \cdot B' / dt) + 1) \quad B > dt$$

$$U_o = \lambda / (0,457 \cdot B' + dt)$$

$$B < dt$$

$U_o =$	0,12	(W/m ² K)
---------	------	----------------------

podlaha s tepelnou izoláciou po okrajoch

$$U = U_o + 2\Delta\Psi/B'$$

$U =$	0,11	(W/m ² K)
-------	------	----------------------

Zvislá izolácia pod terénom po obvode podlahy

$$\Delta\Psi = -\lambda/\pi((\ln((2 \cdot D/dt)+1)) - \ln((d/(dt + d'))+1))$$

$$-0,019$$

D - hĺbka zvislej okrajovej izolácie pod úrovňou terénu

$$0,50$$

(m)

dn - hrúbka okrajovej izolácie

$$0,12$$

(m)

λ_{Ti} - okrajovej TI

$$0,038$$

(W/m.K)

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

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE							
1	Názov budovy:		Pavilón základnej školy Komenského v Bernolákove					
2	Ulica, číslo:		Komenského					
3	Obec:		Bernolákovo					
4	Parc. č.:		2776/34					
5	Katastrálne územie:		Bernolákovo					
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Novostavba					
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie							
	VSTUPNÉ ÚDAJE							
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		Budovy škôl a školských zariadení	100 %			
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		Murovaný	%			
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany						
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)						
15		Šírka budovy						
16		Dĺžka budovy						
17		Výška budovy						
18		Počet podlaží						
19		Obostavaný objem						
20		Celková podlahová plocha						
21		Celková teplovýmenná plocha						
22		Priemerná konštrukčná výška						
23		Faktor tvaru						
24	Výpočet	Výpočtová metóda				Sezónna/mesačná		
25		Počet dennostupňov				3422/3083 K.deň		
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie				Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť :						
26		1	Obvodová stena k exteriéru - TopKimall			0,12	863,20	1
27		2	Obvodová stena k exteriéru - ŽB + MV	0,22	369,95	1		
28		3						
29		4						
30		5						
31		6						
32		7						
33		8						
		Strecha :						
34		1	Strešná konštrukcia nad 1.NP	0,10	273,40	1		
		2	Strešná konštrukcia nad 2.NP	0,10	848,20	1		
35		3						
		Podlaha :						
36		1	Podlaha na teréne na 1.NP	0,11	1121,60	1		
37		2						

38	3						
39	4						
40	5						
		Otvorové konštrukcie :					
41	1	Otvorové konštrukcie,3-sklo	0,85	532,80	1		
43	2						
	3						
44	4						
45	5						
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0,24	W/(m².K)		
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L_s				W/K		
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,02	W/K		
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			80,18	W/K		
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l(m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .10 ⁴ (m²/(s.Pa ^{0,67}))		
50	1	Vonkajšie okná		1980	0,0001		
51	2						
52	3						
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				Pa ^{0,67}		
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0,478	1/h		
55	Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀				1/h		
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0,32	1/h		
57	Rekuperačná jednotka						
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky			85	%		
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				m³		
60	Tep. výkon vnútorného zdroja q			6	W/m²		
61	Vnútorné tepelné zisky Qi			84540,60	kWh/a		
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolektčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62	1	J	320	0,44	0,90	272,91	
63	2	V/Z	200	0,44	0,90	64,63	
64	3	S	100	0,44	0,90	195,26	
65	4						
66	5						
67	6						
68	7						
69	8						
70	Solárne tepelné zisky			23956,64	kWh/a		
	Sezónna metóda						
71	Merná tepelná strata prechodom H _t			953,57	W/K		
72	Merná tepelná strata H _v			880,85	W/K		
73	Faktor využitia tepelných ziskov			0,95			
74	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda			16,87	kWh/(m².a)		
	Mesačná metóda						
75	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania			3,86	°C		
76	Trvanie obdobia vykurovania			212	dni		

77	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20,0	°C
78	Prerušované vykurovanie (áno/nie)	ÁNO	
79	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni		h
80	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu		h
81	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)		
82	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)		
83	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	18,40	°C
84	Typ konštrukcie	Skelet- ťažká	
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)	Výplň - ľahká	
	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie - mesačná metóda	116,600	J/(K.m²)
86		0,82	
87	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	16,60	kWh/(m².a)
	Chladenie		
88	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia		°C
89	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia		°C
90	Trvanie obdobia chladenia		dni
91	Účinná solárna kolektálnoplochaplných častí v m²		m²
92	Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda		
93	Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda		kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)		W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	16,87	kWh/(m².a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	16,63	kWh/(m².a)
97	Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda		kWh/(m².a)

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie: Účel spracovania energetického certifikátu:		Pavilón základnej školy Komenského v Bernolákove Komenského Bernolákovo 2776/34 Bernolákovo Novostavba	
2				
3				
4				
5				
6				
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	
8		Celková podlahová plocha	2818,02	m²
9		Vykurovací systém	Teplovodná	
10		Distribučný systém	S núteným obehom	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE-pena	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	Podľa DN	mm
13		Teplotný spád	70/55	°C
14		Druh a typ rekuperácie	Áno, centrálna jednotka	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Áno	
16	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	Áno		
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	2x plynové TC	
18		Energetický nosič	Zemný plyn	
19		Umiestnenie zdroja	V objekte	
20		Účinnosť výroby tepla	140	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	16,60	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Normalizované	
23		Podrobná metóda:		
		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		W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia		mm
28		Teplota okolitého prostredia		°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky		°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok		h
31		Zjednodušená metóda:		
		Dĺžka zóny	63,30	m
32		Šírka zóny	22,48	m
33		Výška zóny	11,10	m
34		Počet podlaží v zóne	3	
35		Merná tepelná strata	20,5	W/m
36		Teplota okolitého prostredia	18,40	°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky	62,50	°C	
38	Počet prevádzkových hodín	5088	h	

39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	0,95 kWh/(m ² .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	- kWh/(m ² .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	17,55 kWh/(m ² .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,53 kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	17,02 kWh/(m ² .a)
44	Príkon čerpadiel	1400 W
45	Čas prevádzky počas roka	5088 h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,50 kWh/(m ² .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	1,24 kWh/(m ² .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	m ³ /h
49	Účinnosť	Min.85 %
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	13,76 kWh/(m ² .a)
51	Spôsob uloženia potrubia	
52	Dĺžka potrubia	m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	
54	Čas prevádzkovania siete	h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	kWh/(m ² .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	5,01 kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY		
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	16,60 kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	17,02 kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	12,01 kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	1,74 kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	51 %

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:	Pavilón základnej školy Komenského v Bernolákove		
2		Komenského		
3		Bernolákovo		
4		2776/34		
5		Bernolákovo		
6		Novostavba		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Systém prípravy TV	Zásobníkový ohrev	
10		Celková podlahová plocha	2818,02	m²
11		Distribučný systém	S cirkuláciou	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE- pena	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	Podľa DN	mm
14	Meranie a regulácia	Termostat		
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Zdroj UK	
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja	V objekte	
18		Účinnosť výroby tepla	140	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	-	m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	-	m³/m²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10,0	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,044	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	Podľa DN	mm
24		Dĺžkapotrubí	170	m
25		Merná tepelná strata	8	W/K
26		Teplota vody v potrubí	55	°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)	0,78	kWh/(m².a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	1,84	kWh/(m².a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	11,84	kWh/(m².a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,53	kWh/(m².a)
34		Typ čerpadla		
35		Príkon čerpadla (spolu)	100	W
36		Počet prevádzkových hodín v roku	4380	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,11	kWh/(m².a)
38		Obnoviteľný zdroj	Plynové TČ	
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	3,38	kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	8,46	kWh/(m ² .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/(m ² .a)
48		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY				
49		Potreba energie na prípravu TV budovy	10,0	kWh/(m ² .a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	11,84	kWh/(m ² .a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	8,46	kWh/(m ² .a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadá)	0,11	kWh/(m ² .a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	32,50%	

Tabuľka 4: Potreba energie na osvetlenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:		Pavilón základnej školy Komenského v Bernolákove	
2	Ulica, číslo:		Komenského	
3	Obec:		Bernolákovo	
4	Parc. č.:		2776/34	
5	Katastrálne územie:		Bernolákovo	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Novostavba	
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	-
8		Celkový počet miestností v budove	67	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti		-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením		-
11		Celková podlahová plocha	2818,02	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48.203525	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	17.299002	°
14		Prevádzkový čas od:	8 ⁰⁰	h
15	Prevádzkový čas do:	14 ³⁰	h	
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (C _{we})	5/7	-	
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel		ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	22,05	kW
19		Celkový nabíjaci príkon núdzových svietidiel		kW
20		Celkový pasívny príkon radiacích jednotiek vo svietidlách		kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách		kW
22	Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách		kW	
23	- z toho súhrnný príkon klasických predradníkov		kW	
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien		ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	532,80	m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom		m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	-	m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre strešné svetlíky	-	m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F _D)	0,84	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F _O)	0,5	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F _C)	1	-
VÝSLEDKY				
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W _L)	5,60	kWh/m²
34		Pasívna ročná potreba energie (W _P)	0,50	kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	6,10	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (η _e)		kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	16,50	%

Tabuľka 5: Rekapitulácia a potenciál úspor energie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Pavilón základnej školy Komenského v Bernolákove
2	Ulica, číslo:	Komenského
3	Obec:	Bernolákovo
4	Parc. č.:	2776/34
5	Katastrálne územie:	Bernolákovo
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Novostavba

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	16,60			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	18,76			
9	na prípravu teplej vody	11,95			
10	na chladenie/vetrание	Nehodnotí sa			
11	na osvetlenie	6,10			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	36,81			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	33,52			
14	Emisie CO₂ v kg/(m².a)	5,34			

	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltická	2,95			
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	8,39			

Tabuľka 6: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:		Pavilón základnej školy Komenského v Bernolákove									
Ulica, číslo:											
Obec:		Bernolákovo									
Parc. č.:		2776/34									
Katastrálne územie:		Bernolákovo									
Účel spracovania energetického certifikátu:		Novostavba									
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)	16,60			10,00						6,10	32,70
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	0,95										0,95
Straty pri rozvode tepla				1,06							1,06
Straty pri akumulácii tepla				0,78							0,78
Späťne získané teplo v kWh/(m².a)	0,53										0,53
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	1,74			0,11							1,85
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	18,76			11,95						6,10	36,81
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	18,76			11,95						6,10	36,81
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	5,01			3,38							8,39
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	13,75			8,57						6,10	28,42

Tabuľka 7: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Kusové drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	FVE energia	Energia z tepelného čerpadla	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	18,76		12,01						1,74			5,01			
2		Príprava teplej vody	11,95		8,46						0,11			3,38			
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	6,10								6,10						
5		Celková potreba energie v budove	55,29		20,47						7,95			8,39			
6	OZE	V budove a v blízkosti	-8,39 -2,95										2,95				
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe															
7		Straty pri distribúcii mimo budovy															
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9	Dodaná energia kWh/(m².a)		43,95		20,47						5,00						
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
11		Váhové faktory pre primárnu energiu			1,1						2,2						
12		Primárna energia kWh/(m².a)			22,52						11,00						33,52
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,22						0,167						
14		Emisie CO₂ v kg/(m².a)			4,50						0,84						5,34