



PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

PODĽA ZÁKONA 555/2005 Z.Z. A VYHLÁŠKY 364/2012 A 324/2016 Z.Z.

Kategória budovy: 4 - budovy škôl a školských zariadení	Celková potreba energie	Primárna energia
Globálny ukazovateľ: Primárna energia	45 kWh/(m ² .a)	48 kWh/(m ² .a)
Nízka potreba energie		
A0/A1/A		A1
B	B	B
C		
D	D	
E		
F		
G		
Vysoká potreba energie		
Normalizované hodnotenie:		<input checked="" type="checkbox"/>
Prevádzkové hodnotenie:		<input type="checkbox"/>
Minimálna požiadavka 0,5 R _s :	43	68
Typická budova R _s :	172	272

IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE BUDOVY:

NÁZOV BUDOVY:

SPOJENÁ ŠKOLA DETVA - MODERNIZÁCIA ODPORNÉHO VZDELÁVANIA

OBJEKT:

STAVEBNÉ ÚPRAVY BUDOVY DIELŇÍ

OBEC:

SO 05 - TECHNICKÝ PRÍSTAVOK ZÁPADNÝ

OKRES:

DETVÁ

PARC. Č.:

DETVÁ

KATASTRÁLNE ÚZEMIE:

5079

STAVEBNÍK:

DETVÁ

SÍDLO / BYDLISKO:

SPOJENÁ ŠKOLA DETVA

DÁTUM VYHOTOVENIA:

ŠTÚROVÁ 848, 962 12 DETVA

21.07.2021



OBSAH

1	ÚVOD	2
2	PODKLADY	2
3	ZÁKLADNÉ TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE PODĽA STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019	3
3.1	Kritérium maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie	3
3.1.1	Normové požiadavky	3
3.1.2	Posúdenie splnenia normových požiadaviek	6
3.2	Šírenie vlhkosti v konštrukcii	7
3.2.1	Normové požiadavky	7
3.2.2	Posúdenie splnenia normových požiadaviek	8
3.3	Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540-2:2012/Z1:2016	8
3.3.1	Normové požiadavky	8
3.3.2	Posúdenie splnenia normových požiadaviek	10
3.4	Posúdenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy	10
3.4.1	Normové požiadavky	10
3.4.2	Posúdenie splnenia normových požiadaviek	11
4	PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI PODĽA ZÁKONA 555/2005 Z.Z. A VYHLÁŠKY 364/2012 a 324/2016 Z.Z.	11
4.1	Legislatívne požiadavky	11
4.2	Posúdenie splnenia legislatívnych požiadaviek	12
	PRÍLOHY	13



1 ÚVOD

Objednávateľom tohto odborného posudku bola zadaná nasledovná úloha:

1. Základné tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540-2/Z1+Z2:2019, bez hodnotenia kritických detailov na hygienické kritérium
2. Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy podľa zákona 555/2005 z.z. a vyhlášky 364/2012 z.z.

2 PODKLADY

1. Zákon č. 50/1976 Zb. v znení neskorších zmien a doplnkov a s ním súvisiace vykonávacie vyhlášky
2. Zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov
3. Zákon č. 300/2012, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov
4. Zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti a o zmene a o doplnení niektorých zákonov
5. Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a obsah energetického certifikátu.
6. Vyhláška MDVRR SR 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
7. STN EN ISO 6946:2008 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda
8. STN EN 12207 Okná a dvere – Prievzdušnosť – Klasifikácia
9. STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov – Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním – Výpočtová metóda
10. STN EN ISO 13788 Tepelno-vlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií – Vnútorná povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie – Výpočtové metódy
11. STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov – Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním – Výpočtová metóda
12. STN EN ISO 10456 Stavebné materiály a výrobky – Tepelno-vlhkostné vlastnosti – Tabuľkové návrhové (výpočtové) hodnoty a postupy na stanovenie deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín
13. STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia
14. STN 73 0540-1:2002 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia
15. STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky
16. STN 73 0540-3:2012 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
17. STN EN ISO 13370 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou
18. STN EN ISO 13790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790:2008), vrátane národnej prílohy
19. STN EN 15316-3-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-1: Systémy prípravy teplej vody, charakteristika potrieb (hlavné požiadavky).
20. STN EN 15216-3-2 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-2: Systémy prípravy teplej vody, distribúcia.
21. STN EN 15316-3-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-3: Systémy prípravy teplej vody, výroba.
22. STN EN 15316-4-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-3: Systémy výroby tepla, tepelné solárne systémy
23. STN EN 15193 Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie.
24. Projektová dokumentácia posudzovaného objektu



3 ZÁKLADNÉ TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE PODĽA STN 73 0540-2/Z1+Z2:2019

3.1 Kritérium maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie

3.1.1 Normové požiadavky

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\phi \leq 80\%$ 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 $W/(m^2 \cdot K)$, normalizované hodnoty U_N sú pre bytové a nebytové budovy uvedené v tabuľke 3, U_N sú určené z hodnôt R_N a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} podľa STN 73 0540-3

$$U_N = \frac{1}{R_{si} + R_N + R_{se}}$$

Kde R_N je hodnota tepelného odporu v $m^2 \cdot K/W$

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

POZNÁMKA 1. - Vzťah platí aj na určenie maximálnej prípustnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla a odporúčanych hodnôt súčiniteľa prechodu tepla.

POZNÁMKA 2. – Normalizované, minimálne a odporúčané hodnoty tepelného odporu sa uvádzajú v tabuľke prílohy A normy STN 73 0540-2:2012

POZNÁMKA 3. – Tepelný odpor stavebnej konštrukcie R a súčiniteľ prechodu tepla stavebnej konštrukcie U sa určia podľa STN EN ISO 6946

POZNÁMKA 4. – Pri konštrukciách s otvorenou vzduchovou vrstvou (napr. odvetraný obvodový plášť, dvojplášťová strešná konštrukcia) sa tepelný odpor určí z vrstiev konštrukcie nachádzajúcich sa medzi vnútorným povrchom a otvorenou vzduchovou vrstvou konštrukcií.

POZNÁMKA 5. – Súčiniteľ prechodu tepla otvorových konštrukcií, okien a dverí, sa určí podľa STN EN ISO 10077-1

POZNÁMKA 6. – Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcií, ktoré sú v kontakte so zeminou, sa určí podľa STN EN ISO 13370

Druh stavebnej konštrukcie	Tepelný odpor konštrukcie m ² ·KW														
	Minimálna hodnota <i>R_{min}</i>	Normalizovaná (požadovaná) hodnota <i>R_N</i> od 1. 1. 2013			Odporúčaná hodnota <i>R_{r1}</i> Normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016			Cieľová odporúčaná hodnota od 1. 1. 2021							
								<i>R₂</i> normalizovaná (požadovaná)			<i>R_{r3}</i> odporúčaná				
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°	2,0	3,0			4,4			4,4			6,5				
Plochá a šikmá strecha ≤ 45°	3,2	4,9			6,5			6,5			9,9				
Strop nad vonkajším prostredím	3,1	4,8			6,5			6,5			9,8				
Strop pod nevykurovaným priestorom	2,7	3,9			4,9			4,9			6,5				
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: – do 10 K – do 15 K – do 20 K – do 25 K – nad 25 K	Smer tepelného toku														
	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol
	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,7	0,9	1,3
	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	1,1	1,1	1,3	1,1	1,1	1,3	1,2	1,8	2,5
	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,4	1,5	1,7	1,4	1,5	1,7	1,6	2,7	3,7
	0,7	0,7	0,7	1,3	1,2	1,3	1,6	1,8	2,2	1,6	1,8	2,2	2,0	3,1	4,7
	1,0	1,0		2,0	1,8	2,2	2,2	2,3	3,0	2,2	2,3	3,0	2,6	3,8	6,3
Stena vykurovaného priestoru prifahlá k zemi pri hĺbke zeminy: – do 0,5 m – nad 0,5 m do 2,0 m – nad 2,0 m															
	1,5			2,0			2,5			2,5			2,5		
	1,0			1,5			2,0			2,0			2,0		
Podlaha vykurovaného priestoru na teréne: – v úrovni do 0,5 pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny – ostatné prípady															
	1,5			2,3			2,5			2,5			2,5		
	1,0			1,5			2,0			2,0			2,0		

Tabuľka – Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcií R_N

– Požiadavka na „Ultra-nízkoenergetické budovy“ (nové budovy)

- - - Požiadavka na „Energeticky úsporné budovy (významne obnovované budovy)“

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m ² ·K)														
	Maximálna hodnota <i>U</i> _{max}	Normalizovaná (požadovaná) hodnota <i>U</i> _N od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota <i>U</i> _{r1} normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021											
				<i>U</i> _{r2} normalizovaná (požadovaná)			<i>U</i> _{r3} odporúčaná								
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45° ^{c)}	0,46	0,32	0,22	0,22			0,15								
Plochá a šikmá strecha ≤ 45° ^{b)}	0,30	0,20	0,15	0,15			0,10								
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	0,30	0,20	0,15	0,15			0,10								
Strop pod nevykurovaným priestorom ^{b)}	0,35	0,25	0,20	0,20			0,15								
Stena s vodorovným tepelným tokom ^{c)/} strop s tepelným tokom zdola nahor ^{b)/} strop s tepelným tokom zhora nadol ^{a)} medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku														
	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol
– do 10 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,20	1,20	0,85	1,20	1,20	0,85	1,00	0,95	0,60
– do 15 K	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,75	0,75	0,60	0,75	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
– do 20 K	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75	0,60	0,60	0,50	0,60	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25
– do 25 K	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60	0,55	0,50	0,40	0,55	0,50	0,40	0,45	0,30	0,20
– nad 25 K	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40	0,40	0,40	0,30	0,40	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15

Tabuľka – Normalizované hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U_N

– Požiadavka na „Ultra-nízkoenergetické budovy“ (nové budovy)

- - - Požiadavka na „Energeticky úsporné budovy (významne obnovované budovy)“



Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie:

$$U_w \leq U_{w,N}$$

kde U_w je výpočtová hodnota vo $W/(m^2 \cdot K)$, rovnajúca sa nameranej hodnote alebo vypočítaná z nameraných hodnôt zasklenia a rámu konštrukcie podľa STN EN ISO 10077-1 a STN EN ISO 10077-2.

POZNÁMKA 1. – Vzťah primerane platí pre požiadavku na maximálnu hodnotu alebo odporúčané hodnoty prechodu tepla.

POZNÁMKA 2. – Hodnotu U_x možno uvažovať ako výpočtovú hodnotu pre konkrétny výrobok ak ju stanovilo akreditované laboratórium.

POZNÁMKA 3. – Ak nie sú k dispozícii skutočné vlastnosti, môže sa uvažovať U_w pre zabudované okná a dvere existujúcej výstavby do roku 1993 podľa STN 73 0540-3.

Konštrukcia/ Komponent	Súčiniteľ prechodu tepla $W/(m^2 \cdot K)^{5)}$				
	Maximálna hodnota ¹⁾ $U_{w,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{w,N}$ od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota $U_{w,r1}$ normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
				$U_{w,r2}$ normalizovaná (požadovaná)	$U_{w,r3}$ odporúčaná
Okná, dvere ²⁾ v obvodovej stene ³⁾	1,70	1,40	1,00	0,85	0,65
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,70	1,50 ⁴⁾	1,40 ⁴⁾	1,20 ⁴⁾	1,00 ⁴⁾
Dvere do ostatných priestorov					
– bez zádveria	4,30	3,00	2,50	≤ 2,00	≤ 2,00
– so zádverím	5,50	4,00	3,00	≤ 2,00	≤ 2,00

¹⁾ Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.
²⁾ Platí pre balkónové, terasové dvere alebo tzv. francúzske okná z rovnakých konštrukčných prvkov ako okná
³⁾ Požiadavky neplatia pre závesné steny a ľahké obvodové plášte (LOP).
⁴⁾ Strešné okno sa nadväzne na STN EN ISO 673 hodnotí s prihliadnutím na sklon strešného okna pri zabudovaní:
– sklon od 20° do ≤ 40° zhoršuje dvojsklo o + 0,4 $W/(m^2 \cdot K)$ a trojsklo o + 0,2 $W/(m^2 \cdot K)$,
– sklon od 40° do ≤ 60° zhoršuje dvojsklo o + 0,3 $W/(m^2 \cdot K)$ a trojsklo o + 0,2 $W/(m^2 \cdot K)$,
– sklon od 60° do ≤ 70° zhoršuje dvojsklo o + 0,2 $W/(m^2 \cdot K)$ a trojsklo o + 0,1 $W/(m^2 \cdot K)$,
– pri sklone nad 70° sa už hodnota zasklenia U_g nezhoršuje.
⁵⁾ Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m²; okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

Tabuľka – Normalizované hodnoty $U_{w,N}$ vonkajších otvorových konštrukcií

— Požiadavka na „Ultra-nízkoenergetické budovy“ (nové budovy)

- - - Požiadavka na „Energeticky úsporné budovy (významne obnovované budovy)“



3.1.2 Posúdenie splnenia normových požiadaviek

Posúdenie netransparentných obvodových konštrukcií:

Pôvodný stav

Názov obvodovej konštrukcie		U [W/(m².K)]	U _N [W/(m².K)]	Vyhovuje	R [m²K/W]	R _N [m²K/W]	Vyhovuje
Obvodový plášť							
OP1	Obvodová stena - murivo CDm	0,84	0,22	NIE	1,02	4,40	NIE
OP2	Obvodová stena - keramické panely	1,81	0,22	NIE	0,38	4,40	NIE
OP3	Obvodová stena - hliníkový plášť	1,30	0,22	NIE	0,60	4,40	NIE
OP4	Vnútorná stena - strojárska hala	1,78	2,75	ÁNO	0,39	0,10	ÁNO
Strecha							
ST1	Strecha	0,80	0,15	NIE	1,10	6,50	NIE

Navrhovaný stav

Názov obvodovej konštrukcie		U [W/(m².K)]	U _N [W/(m².K)]	Vyhovuje	R [m²K/W]	R _N [m²K/W]	Vyhovuje
Obvodový plášť							
OP1	Obvodová stena - pôvodná	0,22	0,22	ÁNO	4,43	4,40	ÁNO
OP2	Obvodová stena - pôvodná	0,17	0,22	ÁNO	5,89	4,40	ÁNO
OP3	Obvodová stena - nová	0,15	0,22	ÁNO	6,68	4,40	ÁNO
OP4	Vnútorná stena - strojárska hala	1,78	2,75	ÁNO	0,39	0,10	ÁNO
Strecha							
ST1	Strecha	0,11	0,15	ÁNO	9,10	6,50	ÁNO

Posúdenie transparentných obvodových konštrukcií:

Pôvodný stav

Názov obvodovej konštrukcie		Plocha [m²]	U _w [W/(m².K)]	U _N [W/(m².K)]	Vyhovuje
OK1	Hliníkové okno	1,76 !	1,93	0,85	NIE
OK2	Garážové dvere	11,20	4,00	2,00	NIE
OK3	Vstupné dvere	5,83	4,00	2,00	NIE

Navrhovaný stav

Názov obvodovej konštrukcie		Plocha [m²]	U _w [W/(m².K)]	U _N [W/(m².K)]	Vyhovuje
OK1	Plastové okno	3,16	0,83	0,85	ÁNO
OK2	Plastové okno	3,80	0,83	0,85	ÁNO
OK3	Plastové okno	6,96	0,82	0,85	ÁNO
OK4	Plastové okno	0,72 !	0,90	0,85	ÁNO
OK5	Garážové dvere	11,20	0,95	2,00	ÁNO
OK6	Plastové dvere	4,86	0,89	2,00	ÁNO

! Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m²; okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky



3.2 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

3.2.1 Normové požiadavky

Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia sa navrhnuť strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para mohla ohroziť ich požadovanú funkciu:

$$M_c = 0$$

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

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

POZNÁMKA – Ohrozením požadovanej funkcie je obyčajne podstatné skrátenie predpokladanej životnosti konštrukcie, zníženie vnútornej povrchovej teploty konštrukcie s rizikom vzniku plesní, objemové zmeny a výrazné zvýšenie hmotnosti konštrukcie nad rámec rezerv statického výpočtu, zvýšenie hmotnostnej vlhkosti materiálu na úroveň, ktorá spôsobuje jeho degradáciu.

S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii možno navrhnuť strechy, stropy a steny, v ktorých sa splnili všetky tieto podmienky:

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

pre jednoplášťové strechy: $M_c \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

pre ostatné konštrukcie: $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

V stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary vo vnútri konštrukcie sa nesmie ročnou bilanciou skondenzovanej a vyparenej vodnej pary preukázať žiadne zostávajúce skondenzované množstvo vodnej pary, ktoré by dlhodobo zvyšovalo vlhkosť konštrukcie.

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie M_c , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, musí byť nižšie ako ročné množstvo vodnej pary, ktorá sa môže vypariť M_{ev} v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá:

$$M_c \leq M_{ev}$$

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

**3.2.2 Posúdenie splnenia normových požiadaviek****Pôvodný stav**

Názov obvodovej konštrukcie		M_c [kg(m ² .a)]	M_{ev} [kg(m ² .a)]	Ročná bilancia	$M_{c,max}$ [kg(m ² .a)]	Vyhovuje
Obvodový plášť						
OP1	Obvodová stena - murivo CDm	-	-	-	-	ÁNO
OP2	Obvodová stena - keramické panely	0,0132	6,3322	PRIAZNIVÁ	0,1000	ÁNO
OP3	Obvodová stena - hliníkový plášť	0,0454	22,3711	PRIAZNIVÁ	0,1000	ÁNO
OP4	Vnútorná stena - strojárnská hala	-	-	-	-	ÁNO
Strecha						
ST1	Strecha	-	-	-	0,5000	ÁNO
Podlaha						
PO1	Podlaha na teréne	-	-	-	-	ÁNO

Navrhovaný stav

Názov obvodovej konštrukcie		M_c [kg(m ² .a)]	M_{ev} [kg(m ² .a)]	Ročná bilancia	$M_{c,max}$ [kg(m ² .a)]	Vyhovuje
Obvodový plášť						
OP1	Obvodová stena - pôvodná	0,0210	14,1401	PRIAZNIVÁ	0,1000	ÁNO
OP2	Obvodová stena - pôvodná	0,0204	14,6738	PRIAZNIVÁ	0,1000	ÁNO
OP3	Obvodová stena - nová	0,0104	14,6309	PRIAZNIVÁ	0,1000	ÁNO
OP4	Vnútorná stena - strojárnská hala	-	-	-	-	ÁNO
Strecha						
ST1	Strecha	-	-	-	0,5000	ÁNO
Podlaha						
PO1	Podlaha na teréne	-	-	-	-	ÁNO

3.3 Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540-2:2012/Z1:2016**3.3.1 Normové požiadavky**

Pri hodnotení budov z hľadiska potreby tepla na vykurovanie sa vychádza

- Z obostavaného objemu jednotlivých podlaží a obostavaného objemu budovy V_b (m³) podľa STN 73 4055, základom na výpočet sú pôdorysné rozmery vymedzené vonkajším povrchom obvodových stien jednotlivých podlaží a budovy (v prípade styku obvodovej steny so zeminou rozmery vnútorného povrchu hydroizolácie). Obostavaný objem podlažia je súčinom jeho pôdorysnej plochy a konštrukčnej výšky (v prípade bytového podlažia pod šikmou strechou priemernej konštrukčnej výšky) h_k (m), obostavaný objem budovy V_b je súčtom obostavaných objemov jednotlivých podlaží.
- Z mernej tepelnej straty H (W/K) jednotlivých podlaží určenej podľa STN 73 0540-4,
- Z tepelných ziskov od slnečného žiarenia a vnútorných tepelných ziskov podľa STN 73 0540-3,
- Z normalizovaných počtu dennostupňov $D = 3422$ K.deň a z porovnávacieho rozdielu teploty vnútorného a vonkajšieho vzduchu $\theta_{ai} - \theta_{ae} = 35$ K,
- Z priemernej hodnoty výmeny vzduchu v budove podľa 5.2 $n = 0,5$ l/h pre vnútorný objem budovy $V_{bi} = 0,75.V_b$ až $0,85 V_{bi}$, pričom $0,75 V_b$ platí pre nové rodinné domy, $0,85.V_b$ pre posudzovanie obnovených budov a v pôvodnom stave, pre ostatné budovy platí $0,80.V_b$,



- f) Z mernej plochy budovy A_b (m^2), ktorá je súčtom pôdorysných plôch jednotlivých podlaží určených podľa bodu a).

POZNÁMKA 1. – Obostavaný objem podlaží v strešnej nadstavbe alebo podkrovi sa určí z vonkajších rozmerov pôdorysu podlažia a priemernej konštrukčnej výšky (svetlá výška a hrúbka strešnej konštrukcie ohraničená vonkajším povrchom tepelnoizolačnej vrstvy).

POZNÁMKA 2. – Ak je výpočtom určená intenzita výmeny vzduchu v budove n vyššia ako 0,5 l/h, potreba tepla sa určí pre túto vypočítanú hodnotu intenzity výmeny vzduchu.

Merná potreba tepla Q sa stanoví na neprerušované vykurovanie a na rozdiel teplôt vnútorného a vonkajšieho vzduchu ($\theta_{ai} - \theta_{ae}$) v (K) uvažovaný pri stanovení mernej tepelnej straty budovy podľa STN 73 0540-4.

Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla:

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

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

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

Faktor tvaru budovy $1/m$	Potreba tepla na vykurovanie v $kWh/(m^2 \cdot a)$									
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$		Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$ od 1. 1. 2013		Odporúčaná hodnota normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016		Cieľová hodnota od 1. 1. 2021			
							$Q_{H,nd,r2}$ normalizovaná (požadovaná)		$Q_{H,nd,r3}$ odporúčaná	
							$Q_{H,nd,r2,1}$ $kWh/(m^2 \cdot a)$	$Q_{H,nd,r2,2}$ $kWh/(m^3 \cdot a)$	$Q_{H,nd,r3,1}$ $kWh/(m^2 \cdot a)$	$Q_{H,nd,r3,2}$ $kWh/(m^3 \cdot a)$
$\leq 0,3$	70,00	25,00	50,00	17,90	25,00	8,93	25,00	8,93	12,50	4,47
0,4	78,60	28,10	57,10	20,40	28,55	10,20	28,55	10,20	14,28	5,10
0,5	87,10	31,10	64,30	23,00	32,15	11,49	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	95,70	34,20	71,40	25,50	35,70	12,75	35,70	12,75	17,85	6,38
0,7	104,30	37,50	78,60	28,10	39,30	14,04	39,30	14,04	19,65	7,02
0,8	112,90	40,30	85,70	30,60	42,85	15,31	42,85	15,31	21,43	7,66
0,9	121,40	43,40	92,90	33,20	46,45	16,60	46,45	16,60	23,23	8,30
$\geq 1,0$	130,00	46,50	100,00	35,70	50,00	17,86	50,00	17,86	25,00	8,93

Tabuľka – Hodnoty $Q_{H,nd,N}$

— Požiadavka na „Ultra-nízkoenergetické budovy“ (nové budovy)

- - - Požiadavka na „Energeticky úsporné budovy“ (významne obnovované budovy)



3.3.2 Posúdenie splnenia normových požiadaviek

Pôvodný stav

Popis	Veličina	Hodnota	Jednotka
Faktor tvaru budovy	f	0,41	1/m
Normalizovaná potreba tepla na vykurovanie - plošná	$Q_{H,nd,N1}$	79,43	kW/(m ² .a)
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd,1}$	119,86	kW/(m ² .a)
Normalizovaná potreba tepla na vykurovanie - objemová	$Q_{H,nd,N,2}$	10,33	kW/(m ³ .a)
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd,2}$	32,75	kW/(m ³ .a)
Posúdenie	NEVYHOVUJE		

Navrhovaný stav

Popis	Veličina	Hodnota	Jednotka
Faktor tvaru budovy	f	0,40	1/m
Normalizovaná potreba tepla na vykurovanie - plošná	$Q_{H,nd,N1}$	78,57	kW/(m ² .a)
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd,1}$	34,83	kW/(m ² .a)
Normalizovaná potreba tepla na vykurovanie - objemová	$Q_{H,nd,N,2}$	10,21	kW/(m ³ .a)
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd,2}$	9,34	kW/(m ³ .a)
Posúdenie	VYHOVUJE		

Pozn.: Normalizované požiadavky musia splniť aj významne obnovované budovy. Ak to nie je funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné musia spĺňať všetky stavebné konštrukcie, na ktorých sa uskutočňuje významná obnova, aspoň minimálne požiadavky na „energeticky úsporné budovy“, tzn. „Maximálne hodnoty“

3.4 Posúdenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy

3.4.1. Normové požiadavky

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

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

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$$

Kde Q_{EP} je potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, v kWh/(m².a)

$Q_{N,EP}$ normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy, v kWh/(m².a) podľa nasledovnej tabuľky



Kategórie budov	Faktor tvaru	Konštrukčná výška	Teplota vnútorného vzduchu	Výmena vzduchu	Vnútorná výpočtová teplota počas tímej prevádzky	Upravená vnútorná výpočtová teplota pre prerušované vykurovanie	Počet dennostupňov pre vykurovanie obdobie 212 dní	Hodnoty potreby tepla na vykurovanie na preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy			
								Normali- zovaná hodnota $Q_{N,EP}$ od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota $Q_{r1,EP}$ od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
										maximálna $Q_{r3,EP}$	odporúčaná $Q_{r3,EP}$
	1/m	m	°C	1/h	°C	°C	K-deň	kWh/(m ² ·a)			
Rodinné domy	0,7	2,9	20	0,5	17	20,0	3 422	81,4	40,7	40,7	20,4
Bytové domy	0,3	2,8	20	0,5	17	20,0	3 422	50,0	25,0	25,0	12,5
Administratívne budovy	0,3	3,3	20	0,5	17	18,5	3 104	53,5	26,8	26,8	13,4
Budovy škôl a školských zariadení	0,3	3,3	20	0,5	17	18,4	3 083	53,2	27,6	27,6	13,8
Budovy nemocníc	0,3	3,3	22	0,5	19	22,0	3 846	66,3	33,2	33,2	16,6
Budovy hotelov a reštaurácií	0,4	3,3	20	0,5	20	20,0	3 422	67,4	33,7	33,7	16,9
Športové haly a iné budovy určené na šport	0,3	4,5	18	0,5	15	16,5	2 680	63,0	31,5	31,5	15,8
Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	0,5	3,6	18	0,5	15	15,9	2 553	61,7	30,9	30,9	15,5

POZNÁMKA. – Pre budovy so zmiešaným účelom sa minimálna požiadavka určí vážením podľa celkovej podlahovej plochy jednotlivých účelov v hodnotenej budove.

POZNÁMKA. – Pre budovy so zmiešaným účelom sa minimálna požiadavka určí vážením podľa celkovej podlahovej plochy jednotlivých účelov v hodnotenej budove.

Tabuľka – Hodnoty $Q_{N,EP}$

3.4.2 Posúdenie splnenia normových požiadaviek

Pôvodný stav

Popis	Veličina	Hodnota	Jednotka
Normalizovaná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{N,EP}$	27,60	kW/(m ² ·a)
Merná potreba tepla na vykurovanie	Q_{EP}	104,60	kW/(m ² ·a)
Posúdenie	NEVYHOVUJE		

Navrhovaný stav

Popis	Veličina	Hodnota	Jednotka
Normalizovaná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{N,EP}$	27,60	kW/(m ² ·a)
Merná potreba tepla na vykurovanie	Q_{EP}	28,97	kW/(m ² ·a)
Posúdenie	NEVYHOVUJE		

Pozn.: Predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti budovy na základe potreby tepla Q_{EP} je predbežný orientačný ukazovateľ a jeho nespĺnenie neznamena, že budova nevyhovuje požiadavkám na energetickú hospodárnosť budov. Toto je detailne posúdené v projektovom energetickom hodnotení v časti č. 4.2

4 PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI PODĽA ZÁKONA 555/2005 Z.Z. A VYHLÁŠKY 364/2012 A 324/2016 Z.Z.

4.1 Legislatívne požiadavky

V zmysle §4 ods. 6 vyhlášky 364/2012 z.z. je minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť budov podľa § 4b ods. 2 písm. b) zákona je určená hornou hranicou energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ.



Škály energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m².a) sú uvedené v nasledovnej tabuľke:

Globálny ukazovateľ – primárna energia	Kategórie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0	A1	B	C	D	E	F	G
	rodinné domy	≤ 54	55–108	109–216	217–324	325–432	433–540	541–648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33–63	64–126	127–189	190–252	253–315	316–378	> 378
	administratívne budovy	≤ 61	62–122	123–255	256–383	384–511	512–639	640–766	> 766
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35–68	69–136	137–204	205–272	273–340	341–408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 98	99–197	198–393	394–590	591–786	787–982	983–1179	> 1179
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83–164	165–328	329–492	493–656	657–820	821–984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 46	47–92	93–181	182–272	273–362	363–453	454–543	> 543
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 107	108–213	214–425	426–638	639–850	851–1062	851–1275	> 1275

4.2 Posúdenie splnenia legislatívnych požiadaviek

Výsledky hodnotenia potreby energie podľa miesta spotreby a primárnej energie v kWh/(m².a):

Pôvodný stav

Miesto spotreby energie	Požiadavka	Výsledok	Posúdenie	Energetická trieda
Vykurovanie	56	114	nevyhovuje	E
Príprava teplej vody	12	19	nevyhovuje	D
Chladenie/vetranie	-	-	-	-
Osvetlenie	18	12	vyhovuje	B
Celková potreba energie budovy	86	145	nevyhovuje	D
PRIMÁRNA ENERGIA	68	93	nevyhovuje	B

Navrhovaný stav

Miesto spotreby energie	Požiadavka	Výsledok	Posúdenie	Energetická trieda
Vykurovanie	56	30	vyhovuje	B
Príprava teplej vody	12	11	vyhovuje	B
Chladenie/vetranie	-	-	-	-
Osvetlenie	18	4	vyhovuje	A
Celková potreba energie budovy	86	45	vyhovuje	B
PRIMÁRNA ENERGIA	68	48	vyhovuje	A1



ENERGETICKÁ CERTIFIKÁCIA BUDOV

RG CERTIFIKÁT

ING. RÓBERT GALOVIČ

OSVEDČENIE ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI Č. 382*1*2017

KANCELÁRIA: ZÁVODSKÁ CESTA 4, 010 01 ŽILINA
SÍDLO: ČAJAKOVA 2171/10, 010 01 ŽILINA

Potenciál úspor po zhotovení navrhovaných opatrení

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	Spojená škola Detva - modernizácia odporného vzdelávania - stavebné úpravy k	
2	Objekt:	SO 05 - Technický prístavok západný	
3	Obec:	Detva	
4	Parc. č.:	5079	
5	Katastrálne územie:	Detva	
6	Účel spracovania:	Významná obnova	

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) emisii CO ₂ v kg/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	104,60	28,97	75,63	72,31
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	117,06	32,27	84,79	72,43
9	na prípravu teplej vody	15,59	11,15	4,43	28,44
10	na chladenie/vetrание	-	-	-	-
11	na osvetlenie	12,00	4,00	8,00	66,67
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	144,65	47,43	97,22	67,21
13	Primárna energia kWh/(m².a):	93,47	48,27	45,21	48,36
14	Emisie CO₂ v kg/(m².a)	31,05	9,12	21,93	70,64

15	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
16	solárna tepelná				
17	solárna fotovoltaická				
18	kogenerácia				
19	tepelná energia zo vzduchu				

PÔVODNÝ STAV

Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	Spojená škola Detva - modernizácia odporného vzdelávania - stavebné úpravy bu			
2	Objekt:	SO 05 - Technický prístavok západný			
3	Obec:	Detva			
4	Parc. č.:	5079			
5	Katastrálne územie:	Detva			
6	Účel spracovania :	Významná obnova			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	B4		
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	2020		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	-		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	-		
15		Šírka budovy	9,95 m		
16		Dĺžka budovy	54,70 m		
17		Výška budovy	10,98 m		
18		Počet podlaží	3		
19		Obostavaný objem	5590,14 m³		
20		Celková podlahová plocha	1527,36 m²		
21	Celková teplovýmenná plocha	2329,79 m²			
22	Priemerná konštrukčná výška	3,66 m			
23	Faktor tvaru	0,41 1/m			
24	Výpočet	Výpočtová metóda	Mesačná		
25		Počet dennostupňov	3 082 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		OP1 Obvodová stena - murivo CDm	0,84	103,80	1,00
27		OP2 Obvodová stena - keramické panely	1,81	206,77	1,00
28		OP3 Obvodová stena - hliníkový plášť	1,30	366,74	1,00
29		OP4 Vnútna stena - strojárnská hala	1,78	404,78	0,00
30		OP5 -	-	-	-
		Strecha			
31		ST1 Strecha	0,80	509,12	1,00
32		ST2 -	-	-	-
33		ST3 -	-	-	-
34		ST4 -	-	-	-
35		ST5 -	-	-	-
		Podlaha :			
36		PO1 Podlaha na teréne	0,24	509,12	1,00
37		PO2 -	-	-	-
38		PO3 -	-	-	-
39		PO4 -	-	-	-
40		PO5 -	-	-	-
		Otvorové konštrukcie			
41	OK1 Okná	1,93	212,43	1,00	
42	OK2 Dvere	4,00	17,03	1,00	
43	OK3 -	-	-	-	
44	OK4 -	-	-	-	
45	OK5 -	-	-	-	

46	Tepelné straty	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m		0,84 W/(m ² .K)		
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L_s		- W/K		
48		Vplyv tepelných mostov ΔU		0,1 W/(m ² .K)		
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}		232,98 W/K		
	Tepelné straty	Popis otvorovej koštrukcie		Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $i_{LV} \cdot 10^4$ (m ² /s.Pa ^{0,67})	
50		1	Výplne otvorov	623,54	1,00	
51		2	-	-	-	
52		3	-	-	-	
53	Tepelné straty	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				8 Pa ^{0,67}
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,33 1/h
55		Nameraná/uvažovaná vzduchotesnosť n_{50}				1,00 1/h
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,50 1/h
57		Rekuperačná jednotka				nie
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky				- %
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				- m ³
60	Tepelné zisky	Tep. výkon vnútorného zdroja q			6 W/m ²	
61		Vnútorné tepelné zisky Qi			46627,25 kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia	Priepustnosť slnečného žiarenia	Priemerný tieniaci faktor	Účinná kolekčná plocha transparentných konštrukcií
			Is (kWh/m ²)	g _{gl} (-)	F _{sh,ob} (-)	Účinná kolekčná plocha plné časti (chladenie)
						A _{sol,t} (m ²)
62		1	S	-	-	-
63		2	J	-	-	-
64		3	V	-	-	-
65		4	Z	200	0,63	93,68
66		5	SZ	-	-	-
67		6	SV	-	-	-
68		7	JV	-	-	-
69		8	JZ	-	-	-
		9	H	-	-	-
70		Solárne tepelné zisky			16862,50 kWh/a	
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda				
71		Merná tepelná strata prechodom H_t			2179,77 W/K	
72		Merná tepelná strata vetraním H_v			791,14 W/K	
73		Faktor využitia tepelných ziskov			0,95	
74		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda				kWh/(m ² .a)
		Mesačná metóda				
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania			3,86 °C	
76		Trvanie obdobia vykurovania			212 dni	
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania			18,4 °C	
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)			Áno	
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni			6,5 h	
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu			h	
81		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná tep			Upravená teplota	
82		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)			-	
83		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)			18,4 °C	
84		Typ konštrukcie			Stredne ťažká	
85		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)			165000 J/(K.m ²)	
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie -mesačná metóda			0,96	
87		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda			104,60 kWh/(m ² .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 kolekčná plocha plných častí v m ²		m ²
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)	2970,91	W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda		kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	104,60	kWh/(m².a)
97		Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda		kWh/(m².a)

Potreba energie na vykurovanie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	Spojená škola Detva - modernizácia odporného vzdelávania - stavebné úprav	
2		Objekt:	SO 05 - Technický prístavok západný	
3		Obec:	Detva	
4		Parc. č.:	5079	
5		Katastrálne územie:	Detva	
6		Účel spracovania:	Významná obnova	
	Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	B4	
8		Celková podlahová plocha	1527,36 m²	
9		Vykurovací systém	Teplovodný	
10		Distribučný systém	Dvojrúrkový	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	-	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	30 mm	
13		Teplotný spád	70/50 , - / - , - / - °C	
14		Druh a typ rekuperácie	Žiadna	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Zdroj tepla 1	Typ zdroja	Diaľkové vykurovanie	100%
18		Energetický nosič	-	
19		Umiestnenie zdroja	Mimo budovy	
20		Účinnosť výroby tepla	%	
	Zdroj tepla 2	Typ zdroja	-	
		Energetický nosič	-	
		Umiestnenie zdroja	-	
		Účinnosť výroby tepla	- %	
	Zdroj tepla 3	Typ zdroja	-	
		Energetický nosič	-	
		Umiestnenie zdroja	-	
		Účinnosť výroby tepla	- %	
21		Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	104,60 kWh/(m².a)	
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Zjednodušená	
		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 izolácie	- 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	

		Zjednodušená metóda:	
31	Potreba tepla a energie	Dĺžka zóny	54,70 m
32		Šírka zóny	9,95 m
33		Výška zóny	10,98 m
34		Počet podlaží v zóne	3
35		Merná tepelná strata	0,00 W/m
36		Teplota okolitého prostredia	20 °C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	57 °C
38		Počet prevádzkových hodín	5088 h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	12,67 kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,00 kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	117,26 kWh/(m².a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,33 kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	116,94 kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel	110,00 W
45		Čas prevádzky počas roka	3816 h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,12 kWh/(m².a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	- kWh/(m².a)
48		Výpočtový prietok vzduchu	- m³/s
49		Účinnosť	- %
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia	- kWh/(m².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	0,65 kWh/(m².a)
56		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	1,94 kWh/(m².a)
57		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	kWh/(m².a)
58		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	kWh/(m².a)
		VÝSLEDKY	
59		Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	104,60 kWh/(m².a)
60		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	116,94 kWh/(m².a)
61		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	116,94 kWh/(m².a)
62		Vlastná elektrická energia	0,12 kWh/(m².a)
63		Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	81,13 %

Potreba energie na prípravu teplej vody

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE
1	Názov budovy: Spojená škola Detva - modernizácia odporného vzdelávania - stavebné úpravy
2	Objekt: SO 05 - Technický prístavok západný
3	Obec: Detva
4	Parc. č.: 5079
5	Katastrálne územie: Detva
6	Účel spracovania: Významná obnova
	Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)
	VSTUPNÉ ÚDAJE
7	Kategória budovy B4
8	Spôsob hodnotenia Normalizovaný
9	Systém prípravy TV Centrálne

10	Budova	Celková podlahová plocha	1527,36 m ²	
11		Distribučný systém	S cirkuláciou	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Penová izolácia	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20 mm	
14		Meranie a regulácia	Áno	
15	Zdroj tepla 1	Typ zdroja	Diaľkové vykurovanie	100%
16		Energetický nosič	-	
17		Umiestnenie zdroja	V budove	
18		Účinnosť výroby tepla	80 %	
	Zdroj tepla 2	Typ zdroja	Elektrické prietokové ohrievače	30%
		Energetický nosič	Elektrická energia	
		Umiestnenie zdroja	V budove	
		Účinnosť výroby tepla	99 %	
	Zdroj tepla 3	Typ zdroja	-	
		Energetický nosič	-	
		Umiestnenie zdroja	-	
		Účinnosť výroby tepla	- %	
20	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,775 m ³ /deň	
21		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0,0005 m ³ /m ²	
22		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10,00 kWh/(m ² .a)	
23		Súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie	0,038 W/(m.K)	
24		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	20 mm	
25		Dĺžka potrubí	84,00 m	
26		Merná tepelná strata	14,46 W/K	
27		Teplota vody v potrubí	60 °C	
28		Teplota okolitého prostredia	20 °C	
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	1,87 kWh/(m ² .a)	
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,56 kWh/(m ² .a)	
31		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	2,43 kWh/(m ² .a)	
32		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	12,43 kWh/(m ² .a)	
33		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212 dni	
34		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	1,32 kWh/(m ² .a)	
35		Typ čerpadla	Obehové čerpadlo	
36		Príkon čerpadla (spolu)	0,020 kW	
37		Počet prevádzkových hodín v roku	2190 h	
38		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,02 kWh/(m ² .a)	
39		Obnoviteľný zdroj	Žiadny	
40		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	- kWh/a	
41	Potreba tepelnej energie a energie	Plocha slnečných kolektorov	- m ²	
42		Účinnosť slnečných kolektorov	- %	
43		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00 kWh/(m ² .a)	
44		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	12,43 kWh/(m ² .a)	
45		Popis a spôsob uloženia potrubia	-	
46		Dĺžka potrubia	- m	
47		Hrúbka tepelnej izolácie	- mm	
48		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	- kWh/(m ² .a)	
49		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	3,14 kWh/(m ² .a)	
	VÝSLEDKY			
50		Potreba energie na prípravu TV budovy	10,00 kWh/(m ² .a)	
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe	15,57 kWh/(m ² .a)	
52		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	15,57 kWh/(m ² .a)	
53		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,02 kWh/(m ² .a)	
54		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	10,80 %	

Potreba energie na osvetlenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1		Názov budovy:	Spojená škola Detva - modernizácia odporného vzdelávania - stavebné úpra
2		Objekt:	SO 05 - Technický prístavok západný
3		Obec:	Detva
4		Parc. č.:	5079
5		Katastrálne územie:	Detva
6		Účel spracovania :	Významná obnova
	Výpočet potreby energie na osvetlenie		
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	B4 -
8		Celkový počet miestností v budove	21 -
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	0 -
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	0 -
11		Celková podlahová plocha	1527,36 m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	18 °
14		Prevádzkový čas od:	8:00 h
15	Prevádzkový čas do:	14:30 h	
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	5/7 -
17	Svetidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	1 ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	15,4 kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	0 kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách	0 kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	0 kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0 kW
23		– z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0 kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	123 ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	229,46 m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	1374,62 m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	- m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre píllové svetlíky	- m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1 -
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	0,92 -
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0,50 -
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	1,00 -
	VÝSLEDKY		
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W_L)	17001,60 kWh/a
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)	763,68 kWh/a
35		Potreba energie na osvetlenie ($LENl$)	11,63 kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (h_e)	0,02 kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie	8,06 %

Výpočet potreby dodanej energie

Názov budovy:	Spojená škola Detva - modernizácia odporného vzdelávania - stavebné úpravy budovy dielni										
Objekt:	SO 05 - Technický prístavok západný										
Obec:	Detva										
Parc. č.:	5079										
Katastrálne územie:	Detva										
Účel spracovania:	Významná obnova										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	DV			DV	EN				EN		
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	104,60			10,00	3,00				11,63		129,23
Straty vykurovacieho systému v budove:	12,67			5,54	0,03						18,23
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	12,67										12,67
Straty pri rozvoде tepla				1,87							1,87
Straty pri akumulácii tepla				0,56							0,56
Straty pri výrobe tepla				3,11	0,03						3,14
Spätne získané teplo v kWh/(m ² .a)	0,33										0,33
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,12			0,01	0,01						0,14
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	117,06			12,44	3,01				11,63		144,14
Straty mimo hranice budovy:	2,59										2,59
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	0,65										0,65
Straty pri distribúcii	1,94										1,94
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	114,47			15,55	3,04				11,63		144,69
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	114,47			15,55	3,04				11,63		144,69

Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Dialkové vykurovanie	Dialkové chladenie	Biomasa	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Tepelná energia zo vzduchu	Solárna tepelná energia	Solárna fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	114,47			114,35				0,12						
2		Príprava teplej vody	18,59			15,54				3,05						
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie	11,63							11,63						
5		Celková potreba energie v budove	144,69			129,88				14,81						
6	OZE	V budove a v blízkosti														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou														
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe														
9		Straty pri distribúcii mimo budovy														
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy														
11		Dodaná energia kWh/(m².a)	144,69			129,88				14,81						
12	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča								EN						
13		Váhové faktory pre primárnu energiu				0,47				2,20						
14		Primárna energia kWh/(m².a)				60,90				32,57						93,47
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂				0,220				0,167						
16		Emisie CO₂ v kg/(m².a)				28,57				2,47						31,05

[illegible]

OP1	Obvodová stena - murivo CDm					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Vápennocementová omietka	0,015	0,990	2000	790	19
2	Murivo z tehál CDm	0,250	0,610	1400	960	7
3	Hliníkový predsadený plášť	0,060	0,100	450	1000	10
4						
5						
6						
7						
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ _e	-15	°C
Teplota v interiéri				θ _i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ _e	84	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ _i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R _{se}	0,04	m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R _{si}	0,13	m²K/W
Bezpečnostná prírážka				Δθ _{si}	0,50	K
Plocha konštrukcie				A	103,80	m²
Teplotný redukčný faktor				b _x	1,00	-
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla R _T :		1,19	-	m²K/W	-	
Tepelný odpor konštrukcie R:		1,02	4,40	m²K/W	nevyhovuje	
Riziko vzniku plesní θ _{si} :		16,19	13,12	°C	vyhovuje	
Difúzny odpor R _d :		1,32E+10	-	m/s	-	
Ekvivalentná hrúbka steny d _w :		2,39	-	m	-	
Súčiniteľ prechodu tepla U:		0,84	0,22	W/m²K	nevyhovuje	
Pribeh teplôt a parciálnych tlakov vodnej pary s posúdením kondenzácie na rozhraní vrstiev						
Rozhranie vrstiev	θ [°C]	sd [m]	R _d [m/s]	P _d [Pa]	P _{sat} [Pa]	Posúdenie kondenzácie na rozhraní vrstiev
si	16,19	0,000	0,00E+00	1168,48	1839,73	-
1 ... 2	15,75	0,285	1,43E+09	1057,06	1788,31	nekondenzuje
2 ... 3	3,74	2,035	1,02E+10	372,94	798,37	nekondenzuje
3 ... 4	-	-	-	-	-	-
4 ... 5	-	-	-	-	-	-
5 ... 6	-	-	-	-	-	-
6 ... 7	-	-	-	-	-	-
se	-13,83	2,64	1,32E+10	138,39	183,52	-
V konštrukcii pri vonkajšej návrhovej teplote nedochádza ku kondenzácii vodnej pary.						
Hranice kondenzačnej zóny			Ľavá :		-	Pravá : -
Kondenzujúce množstvo vodnej pary pri výpočtovej teplote:					Δg _d = -	
Ročná bilancia vlhkosti:						
θ _e [°C]	φ _e [%]	ΔM _d [kg/m².s]		t [s]	ΔM _{d,t} [kg/m².rok]	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
Skondenzované množstvo vodnej pary za rok:				M _c =	-	
Vypariteľné množstvo vodnej pary za rok:				M _{ev} =	-	

OP2	Obvodová stena - keramické panely					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Vápennocementová omietka	0,015	0,990	2000	790	19
2	Keramické panely	0,250	0,690	1400	960	7
3	Cementové lepidlo	0,005	1,160	2000	1000	19
4						
5						
6						
7						
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ _e	-15	°C
Teplota v interiéri				θ _i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ _e	84	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ _i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R _{se}	0,04	m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R _{si}	0,13	m²K/W
Bezpečnostná prírážka				Δθ _{si}	0,50	K
Plocha konštrukcie				A	206,77	m²
Teplotný redukčný faktor				b _x	1,00	-
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla R _T :		0,55	-	m²K/W	-	
Tepelný odpor konštrukcie R:		0,38	4,40	m²K/W	nevyhovuje	
Riziko vzniku plesní θ _{si} :		11,75	13,12	°C	nevyhovuje	
Difúzny odpor R _d :		1,07E+10	-	m/s	-	
Ekvivalentná hrúbka steny d _W :		1,10	-	m	-	
Súčiniteľ prechodu tepla U:		1,81	0,22	W/m²K	nevyhovuje	
Priebeh teplôt a parciálnych tlakov vodnej pary s posúdením kondenzácie na rozhraní vrstiev						
Rozhranie vrstiev	θ [°C]	s _d [m]	R _d [m/s]	P _d [Pa]	P _{sat} [Pa]	Posúdenie kondenzácie na rozhraní vrstiev
si	11,75	0,000	0,00E+00	1168,48	1379,23	-
1 ... 2	10,79	0,285	1,43E+09	1030,65	1294,06	nekondenzuje
2 ... 3	-12,19	2,035	1,02E+10	184,33	213,08	nekondenzuje
3 ... 4	-	-	-	-	-	-
4 ... 5	-	-	-	-	-	-
5 ... 6	-	-	-	-	-	-
6 ... 7	-	-	-	-	-	-
se	-12,46	2,13	1,07E+10	138,39	207,86	-
V konštrukcii pri návrhovej teplote dochádza ku kondenzácii vodnej pary vo vrstve/vrstvách číslo :						2
Hranice kondenzačnej zóny				L'avá :	0,193 m	Pravá : 0,228 m
Kondenzujúce množstvo vodnej pary pri výpočtovej teplote:				Δg _d =	2,271 E-08 kg/(m2s)	
Ročná bilancia vlhkosti:						
θ _e [°C]	φ _e [%]	ΔM _d [kg/m².s]		t [s]	ΔM _d .t [kg/m².rok]	
-15	84	2,271E-08		583200	1,325E-02	
-10	83	-1,817E-08		907200	-1,648E-02	
-5	82	-6,476E-08		2440800	-1,581E-01	
0	80	-1,076E-07		5162400	-5,553E-01	
5	79	-1,628E-07		5356800	-8,723E-01	
10	76	-2,361E-07		5119200	-1,209E+00	
15	73	-3,252E-07		5162400	-1,679E+00	
20	68	-4,532E-07		3758400	-1,703E+00	
25	58	-3,792E-07		367200	-1,392E-01	
Skondenzované množstvo vodnej pary za rok:				M _c =	0,0132 kg/(m2.rok)	
Vypariteľné množstvo vodnej pary za rok:				M _{ev} =	6,3322 kg/(m2.rok)	

OP3	Obvodová stena - hliníkový plášť					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Hliníkový predsadený plášť	0,060	0,100	450	1000	10
2						
3						
4						
5						
6						
7						
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ _e	-15	°C
Teplota v interiéri				θ _i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ _e	84	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ _i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R _{se}	0,04	m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R _{si}	0,13	m²K/W
Bezpečnostná prírážka				Δθ _{si}	0,50	K
Plocha konštrukcie				A	366,74	m²
Teplotný redukčný faktor				b _x	1,00	-
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla R _T :		0,77	-	m²K/W	-	
Tepelný odpor konštrukcie R:		0,60	4,40	m²K/W	nevyhovuje	
Riziko vzniku plesní θ _{si} :		14,09	12,82	°C	vyhovuje	
Difúzny odpor R _d :		3,00E+09	-	m/s	-	
Ekvivalentná hrúbka steny d _w :		1,16	-	m	-	
Súčiniteľ prechodu tepla U:		1,30	0,22	W/m²K	nevyhovuje	
Pribeh teplôt a parciálnych tlakov vodnej pary s posúdením kondenzácie na rozhraní vrstiev						
Rozhranie vrstiev	θ [°C]	sd [m]	R _d [m/s]	P _d [Pa]	P _{sat} [Pa]	Posúdenie kondenzácie na rozhraní vrstiev
si	14,09	0,000	0,00E+00	1168,48	1607,18	-
1 ... 2	-	-	3,00E+09	-	-	-
2 ... 3	-	-	-	-	-	-
3 ... 4	-	-	-	-	-	-
4 ... 5	-	-	-	-	-	-
5 ... 6	-	-	-	-	-	-
6 ... 7	-	-	-	-	-	-
se	-13,18	0,60	3,00E+09	138,39	194,70	-
V konštrukcii pri návrhovej teplote dochádza ku kondenzácii vodnej pary vo vrstve/vrstvách číslo :						1
Hranice kondenzačnej zóny				Ľavá :	0,043 m	Pravá : 0,050 m
Kondenzujúce množstvo vodnej pary pri výpočtovej teplote:				Δgd =	7,780E-08 kg/(m2s)	
Ročná bilancia vlhkosti:						
θ _e [°C]	φ _e [%]	ΔM _d [kg/m².s]		t [s]	ΔM _d .t [kg/m².rok]	
-15	84	7,780E-08		583200	4,538E-02	
-10	83	-5,484E-08		907200	-4,975E-02	
-5	82	-2,395E-07		2440800	-5,846E-01	
0	80	-3,923E-07		5162400	-2,025E+00	
5	79	-5,901E-07		5356800	-3,161E+00	
10	76	-8,527E-07		5119200	-4,365E+00	
15	73	-1,172E-06		5162400	-6,050E+00	
20	68	-1,632E-06		3758400	-6,135E+00	
25	58	#DELENIENULOU!		367200	#DELENIENULOU!	
Skondenzované množstvo vodnej pary za rok:				M _c =	0,0454 kg/(m2.rok)	
Vypariteľné množstvo vodnej pary za rok:				M _{ev} =	22,3711 kg/(m2.rok)	

OP4	Vnútna stena - strojárenská hala					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Vápennocementová omietka	0,015	0,990	2000	790	19
2	Keramické panely	0,250	0,690	1400	960	7
3	Vápennocementová omietka	0,015	0,990	2000	790	19
4						
5						
6						
7						
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ _e	20	°C
Teplota v interiéri				θ _i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ _e	55	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ _i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R _{se}	0,04	m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R _{si}	0,13	m²K/W
Bezpečnostná prirážka				Δθ _{si}	0,20	K
Plocha konštrukcie				A	404,78	m²
Teplotný redukčný faktor				b _x	0,00	-
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla R _T :		0,56	-	m²K/W	-	
Tepelný odpor konštrukcie R:		0,39	0,10	m²K/W	vyhovuje	
Riziko vzniku plesní θ _{si} :		20,00	12,82	°C	vyhovuje	
Difúzny odpor R _d :		1,16E+10	-	m/s	-	
Ekvivalentná hrúbka steny d _w :		0,84	-	m	-	
Súčiniteľ prechodu tepla U:		1,78	2,75	W/m²K	vyhovuje	
Priebeh teplôt a parciálnych tlakov vodnej pary s posúdením kondenzácie na rozhraní vrstiev						
Rozhranie vrstiev	θ [°C]	s _d [m]	R _d [m/s]	P _d [Pa]	P _{sat} [Pa]	Posúdenie kondenzácie na rozhraní vrstiev
si	20,00	0,000	0,00E+00	1168,48	2336,95	-
1 ... 2	20,00	0,285	1,43E+09	1182,83	2336,95	nekondenzuje
2 ... 3	20,00	2,035	1,02E+10	1270,97	2336,95	nekondenzuje
3 ... 4	-	-	-	-	-	-
4 ... 5	-	-	-	-	-	-
5 ... 6	-	-	-	-	-	-
6 ... 7	-	-	-	-	-	-
se	20,00	2,32	1,16E+10	1285,32	2336,95	-
V konštrukcii pri vonkajšej návrhovej teplote nedochádza ku kondenzácii vodnej pary.						
Hranice kondenzačnej zóny			Ľavá :		-	Pravá : -
Kondenzujúce množstvo vodnej pary pri výpočtovej teplote:					Δg _d = -	
Ročná bilancia vlhkosti:						
θ _e [°C]	φ _e [%]	ΔM _d [kg/m².s]		t [s]	ΔM _d .t [kg/m².rok]	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
Skondenzované množstvo vodnej pary za rok:				M _c =	-	
Vypariteľné množstvo vodnej pary za rok:				M _{ev} =	-	

ST1	Strecha					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Vápennocementová omietka	0,015	0,990	2000	790	19
2	ŽB panel	0,240	1,201	2100	1020	18
3	Asfaltová hydroizolácia	0,010	0,160	1300	960	20000
4	Cementový poter	0,045	1,430	2500	1020	23
5	Asfaltová hydroizolácia	0,005	0,160	1300	960	20000
6	Polsid	0,035	0,050	40	1270	50
7	Asfaltová hydroizolácia	0,010	0,160	1300	960	20000
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ _e	-15	°C
Teplota v interiéri				θ _i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ _e	84	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ _i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R _{se}	0,04	m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R _{si}	0,10	m²K/W
Bezpečnostná prírážka				Δθ _{si}	0,50	K
Plocha konštrukcie				A	509,12	m²
Teplotný redukčný faktor				b _x	1,00	-
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla R _T :		1,24	-	m²K/W	-	
Difúzny odpor R _d :		1,54E+12	-	m/s	-	
Ekvivalentná difúzna hrúbka s _d :		307,39	-	m	-	
Tepelný odpor konštrukcie R:		1,10	6,50	m²K/W	nevyhovuje	
Súčiniteľ prechodu tepla U:		0,80	0,15	W/m²K	nevyhovuje	
Riziko vzniku plesní θ _{si} :		17,18	13,12	°C	vyhovuje	
Pribeh teplôt a parciálnych tlakov vodnej pary s posúdením kondenzácie na rozhraní vrstiev						
Rozhranie vrstiev	θ [°C]	s _d [m]	R _d [m/s]	P _d [Pa]	P _{sat} [Pa]	Posúdenie kondenzácie na rozhraní vrstiev
si	17,18	0,000	0,00E+00	1168,48	1959,29	-
1 ... 2	16,76	0,285	1,43E+09	1167,52	1907,01	nekondenzuje
2 ... 3	11,13	4,605	2,30E+10	1153,04	1323,27	nekondenzuje
3 ... 4	9,37	204,605	1,02E+12	482,83	1176,32	nekondenzuje
4 ... 5	8,48	205,640	1,03E+12	479,36	1107,92	nekondenzuje
5 ... 6	7,60	305,640	1,53E+12	144,25	1043,48	nekondenzuje
6 ... 7	-12,11	307,390	-	-	214,55	kondenzuje
se	-13,87	307,39	1,54E+12	138,39	182,76	-
V konštrukcii pri vonkajšej návrhovej teplote nedochádza ku kondenzácii vodnej pary.						
Hranice kondenzačnej zóny				Ľavá :	-	Pravá : -
Kondenzujúce množstvo vodnej pary pri výpočtovej teplote:				Δg _d = -		
Ročná bilancia vlhkosti:						
θ _e [°C]	φ _e [%]	ΔM _d [kg/m².s]		t [s]	ΔM _{d,t} [kg/m².rok]	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
Skondenzované množstvo vodnej pary za rok:				M _c =	-	
Vypariteľné množstvo vodnej pary za rok:				M _{ev} =	-	

PO1	Podlaha na teréne					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m ³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Keramická dlažba	0,008	0,070	250	1700	5
2	Cementové lepidlo	0,003	1,160	2000	1000	19
3	Betónový poter	0,065	1,100	2300	840	19
4	FibreX	0,025	0,045	32	2060	100
5						
6						
7						
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ_e	0	°C
Teplota v interiéri				θ_i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ_e	84	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ_i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R_{se}	0,04	m ² K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R_{si}	0,17	m ² K/W
Bezpečnostná prírážka				$\Delta\theta_{si}$	0,50	K
Teplotný redukčný faktor				b_x	1,00	-
Plocha podlahy				A	509,12	m ²
Obvod podlahy				P	63,75	m
Hrúbka vonkajších stien				w	0,430	m
Hĺbka podlahy pod terénom				z	0,000	m
Súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrznutej zeminy				λ	2,00	W/(m.K)
Hĺbka okrajovej izolácie				D	0,000	m
Hrúbka okrajovej izolácie				d_n	0,000	m
Súčiniteľ tepelnej vodivosti okrajovej izolácie				λ_n	0,040	W/(m.K)
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla	R_T	0,94	-	m ² K/W	-	
Tepelný odpor konštrukcie	R_f	0,73	1,50	m ² K/W	nevyhovuje	
Tepelná prijímovosť podlahy	b	331	700	Ws ^{1/2} /(m ² K)	vyhovuje	
Riziko vzniku plesní	θ_{si}	19,19	12,82	°C	vyhovuje	
Difúzny odpor	R_d	1,92E+10	-	m/s	-	
Charakteristický rozmer	B'	15,97	-	m	-	
Ekvivalentná hrúbka podlahy	d_t	2,31	-	m	-	
Prídavná efektívna hrúbka	d'	0,00	-	m	-	
Prídavný tepelný odpor	R'	0,00	-	m ² K/W	-	
Lineárny stratový súčiniteľ	Ψ_g	0,0000	-	W/mK	-	
Súčiniteľ prechodu tepla	U_0	0,24	-	W/m ² K	-	
Súčiniteľ prechodu tepla	U	0,24	-	W/m ² K	-	

Celkový prenos tepla - vstupné hodnoty pre určenie Q _{h,nd}										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / Ø
Merná tepelná strata	H	W/K	2971	2971	2971	2971	2971	2971	2971	2971
Požadovaná vnútorná teplota	t _i	°C	20	20	20	20	20	20	20	20
Priemerná vonkajšia teplota	t _e	°C	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3	3,86
Počet dní výpočtovného obdobia	d	deň	31	28	31	30	31	30	31	212
Počet dennostupňov	D	-	675,8	548,8	477,4	303	316,2	471	629,3	3 422
Počet hodín trvania	t	h	744	672	744	720	744	720	744	5 088
Celkový prenos tepla	Q _{ht,ht}	kWh	48 186	39 130	34 040	21 604	22 546	33 583	44 870	243 959
Vnútorný tepelný zisk										
Celková podlahová plocha	A _b	m2	1527,36	Rodinný dom - q _i = 4 W/m² Bytový dom - q _i = 5 W/m² Nebytová budova - q _i = 6 W/m²						
Celkový objem	V _b	m3	5590,14							
Tepelný výkon vnútorných zdrojov	q _i	W/m2	6							
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / Ø
Počet dní výpočtovného obdobia	d	deň	31	28	31	30	31	30	31	212
Počet hodín trvania	t	h	744	672	744	720	744	720	744	5 088
Tepelný výkon vnútorných zdrojov	Φ _i	W	9164	9164	9164	9164	9164	9164	9164	9164
Vnútorný tepelný zisk	Q _{int}	kWh	6818	6158	6818	6598	6818	6598	6818	46 627
Pasívny solárny zisk										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / Ø
Sever	A _{sol,i}	m²	Účinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	I _{s,j}	kWh/m²	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8	100
	Q _{sol,i,j}	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Juh	A _{sol,i}	m²	Účinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	I _{s,j}	kWh/m²	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4	320
	Q _{sol,i,j}	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Východ a západ	A _{sol,i}	m²	Účinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							84,31
	I _{s,j}	kWh/m²	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8	200
	Q _{sol,i,j}	kWh	1 256	2 066	3 541	4 983	2 715	1 298	995	16 854
Juhovýchod a juhozápad	A _{sol,i}	m²	Účinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	I _{s,j}	kWh/m²	22,7	33,8	50,9	62	44,8	24,9	20,8	260
	Q _{sol,i,j}	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Severovýchod a severozápad	A _{sol,i}	m²	Účinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	I _{s,j}	kWh/m²	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4	130
	Q _{sol,i,j}	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Horizontálna rovina	A _{sol,i}	m²	Účinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	I _{s,j}	kWh/m²	22,2	38,6	71,4	108,2	55	26,2	18,4	340
	Q _{sol,i,j}	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasívny solárny zisk	Q _{sol}	kWh	1 256	2 066	3 541	4 983	2 715	1 298	995	16 854
Potreba tepla na vykurovanie										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / Ø
Celkový prenos tepla	Q _{ht,ht}	kWh	48 186	39 130	34 040	21 604	22 546	33 583	44 870	243 959
Vnútorné tepelné zisky	Q _{h,gñ}	kWh	8 074	8 224	10 359	11 581	9 533	7 897	7 813	63 481
Pomer ziskov a strát	γ _H	-	0,17	0,21	0,30	0,54	0,42	0,24	0,17	0,29
Typ konštrukcie	κ _i	J/m².K	Stredne ťažká - 165000 x Af							
Vnútorná tepelná kapacita	C _m	kWh/K	70 004	70 004	70 004	70 004	70 004	70 004	70 004	-
Časová konštanta budovy	τ	-	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	-
Číselný parameter	a _{H,0}	-	1	1	1	1	1	1	1	-
Referenčná časová konštanta	τ _{H,0}	-	15	15	15	15	15	15	15	-
Číselný parameter	a _H	-	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	-
Faktor využitia tepelných ziskov	η _{H,gñ}	-	0,99	0,99	0,97	0,90	0,93	0,98	0,99	0,96
Potreba tepla na vykurovanie	Q _{H,nd}	kWh	40 180	31 025	24 024	11 236	13 644	25 834	37 130	183 070
Merná potreba tepla na preukázanie splnenia energetického kritéria v kWh/(m².a) Q_{h,nd} = 119,86										

Celkový prenos tepla - vstupné hodnoty pre určenie Q_{EP}										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Merná tepelná strata	H	W/K	2971	2971	2971	2971	2971	2971	2971	2971
Požadovaná vnútorná teplota	t_i	°C	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4
Priemerná vonkajšia teplota	t_e	°C	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3	3,86
Počet dní výpočtovného obdobia	d	deň	31	28	31	30	31	30	31	212
Počet dennostupňov	D	-	626,2	504	427,8	255	266,6	423	579,7	3 082
Počet hodín trvania	t	h	744	672	744	720	744	720	744	5 088
Celkový prenos tepla	$Q_{H,ht}$	kWh	44 649	35 936	30 503	18 182	19 009	30 161	41 334	219 774
Vnútorný tepelný zisk										
Celková podlahová plocha	A_b	m ²	1527,36	Rodinný dom - $q_i = 4 \text{ W/m}^2$ Bytový dom - $q_i = 5 \text{ W/m}^2$ Nebytová budova - $q_i = 6 \text{ W/m}^2$						
Celkový objem	V_b	m ³	5590,14							
Tepelný výkon vnútorných zdrojov	q_i	W/m ²	6							
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Počet dní výpočtovného obdobia	d	deň	31	28	31	30	31	30	31	212
Počet hodín trvania	t	h	744	672	744	720	744	720	744	5 088
Tepelný výkon vnútorných zdrojov	Φ_i	W	9164	9164	9164	9164	9164	9164	9164	9164
Vnútorný tepelný zisk	Q_{int}	kWh	6818	6158	6818	6598	6818	6598	6818	46 627
Pasívny solárny zisk										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Sever	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8	100
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Juh	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4	320
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Východ a západ	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							84,31
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8	200
	$Q_{sol,j}$	kWh	1 256	2 066	3 541	4 983	2 715	1 298	995	16 854
Juhovýchod a juhozápad	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	22,7	33,8	50,9	62	44,8	24,9	20,8	260
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Severovýchod a severozápad	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4	130
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Horizontálna rovina	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	22,2	38,6	71,4	108,2	55	26,2	18,4	340
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasívny solárny zisk	Q_{sol}	kWh	1 256	2 066	3 541	4 983	2 715	1 298	995	16 854
Potreba tepla na vykurovanie										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Celkový prenos tepla	$Q_{H,ht}$	kWh	44 649	35 936	30 503	18 182	19 009	30 161	41 334	219 774
Vnútorné tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh	8 074	8 224	10 359	11 581	9 533	7 897	7 813	63 481
Pomer ziskov a strát	γ_H	-	0,18	0,23	0,34	0,64	0,50	0,26	0,19	0,33
Typ konštrukcie	κ_i	J/m ² .K	Stredne ťažká - 165000 x Af							
Vnútorná tepelná kapacita	C_m	kWh/K	70 004	70 004	70 004	70 004	70 004	70 004	70 004	-
Časová konštanta budovy	τ	-	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	23,56	-
Číselný parameter	$a_{H,0}$	-	1	1	1	1	1	1	1	-
Referenčná časová konštanta	$\tau_{H,0}$	-	15	15	15	15	15	15	15	-
Číselný parameter	a_H	-	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	-
Faktor využitia tepelných ziskov	$\eta_{H,gn}$	-	0,99	0,98	0,96	0,86	0,91	0,98	0,99	0,95
Potreba tepla na vykurovanie	Q_{EP}	kWh	36 657	27 856	20 579	8 249	10 357	22 452	33 608	159 757
Merná potreba tepla na preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy v kWh/(m ² .a)								$Q_{EP} = 104,60$		

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Názov budovy:	Spojená škola Detva - modernizácia	Parc. č.:	5079
Objekt:	SO 05 - Technický prístavok západn	Katastrálne územie:	Detva
Obec:	Detva	Podiel celkovej podlahovej plochy	
Okres:	Detva	kategória	4 - budovy škôl a školských zariadení
Kategória budovy:	B4	kategória	100%

Vykurovanie

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 28	
B	29 - 56	
C	57 - 84	
D	85 - 112	
E	113 - 140	E
F	141 - 168	
G	168 <	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na vykurovanie v kWh/(m ² .a):	114
Požiadavka :	56
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	nie
Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m ² .a) pre K.deň :	105
Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m ² .a) (3422 K.deň) :	33
Požiadavka (STN 73 0540) - Energetické kritérium:	10
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	nie

Príprava teplej vody

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 6	
B	7 - 12	
C	13 - 18	
D	19 - 24	D
E	25 - 30	
F	31 - 36	
G	36 <	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	19
Požiadavka:	12
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	nie

Chladienie/vetranie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na chladienie a vetranie v kWh/(m ² .a):	
Požiadavka:	
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	

Osvetlenie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 9	
B	10 - 18	B
C	19 - 27	
D	28 - 36	
E	37 - 45	
F	46 - 54	
G	54 <	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na osvetlenie v kWh/(m ² .a):	12
Požiadavka:	18
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	áno

Celková potreba energie budovy

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 43	
B	44 - 86	
C	87 - 129	
D	130 - 172	D
E	173 - 215	
F	216 - 258	
G	258 <	

Výsledok hodnotenia:	
Celková potreba energie budovy v kWh/(m ² .a):	145
Požiadavka:	86
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	nie

Primárna energia

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A0	≤ 34	
A1	35 - 68	
B	69 - 136	B
C	137 - 204	
D	205 - 272	
E	273 - 340	
F	341 - 408	
G	408 <	

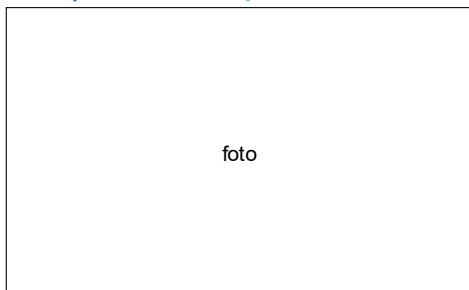
Výsledok hodnotenia - globálny ukazovateľ:	
Primárna energia v kWh/(m ² .a):	93
Požiadavka	68
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	nie
Meno a priezvisko spracovateľa:	Ing. Róbert Galovič, aut. Inž.
Obchodné meno a sídlo:	RGcertifikát Žilina Čajakova 2171/10, 010 01 Žilina
Kontakt:	0903 564 972, certifikat@rgcertifikat.sk
Dátum vyhotovenia:	15.12.2020

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

vydaný podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v znení zákona č.300/2012 Z.z.

Názov budovy: **Spojená škola Detva - modernizácia** o Parc. č.: **5079**
Objekt: **SO 05 - Technický prístavok západný** Katastrálne územie: **Detva**
Obec: **Detva** Podiel celkovej podlahovej plochy:
Okres: **Detva** kategória: **4 - budovy škôl a školských zariadení** 100%
kategória:

Účel spracovania: **Významná obnova**



foto

Celková podlahová plocha v m²: **1527,36**

Rok kolaudácie budovy:

Posledná významná obnova:

Hodnotenie jednotlivých miest spotreby

Potreba energie na vykurovanie: **E**

Potreba energie na prípravu teplej vody: **D**

Potreba energie na chladenie/vetranie:

Potreba energie na osvetlenie: **B**

ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOVY

Kategória budovy: 4 - budovy škôl a školských zariadení	Celková potreba energie	Primárna energia
Globálny ukazovateľ: Primárna energia	145 kWh/(m ² .a)	93 kWh/(m ² .a)
Nízka potreba energie A0/A1/A		
B	R _r	B
C		
D	R _s	D
E		
F		
G		
Vysoká potreba energie		
Normalizované hodnotenie:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prevádzkové hodnotenie:	<input type="checkbox"/>	
Minimálna požiadavka 0,5 R_r:	43	68
Typická budova R_s:	172	272

Nameraná spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m².a)

Rok	2017	2018	2019	Priemer
Spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m ² .a)				

Podiel energie z obnoviteľných zdrojov:

Obnoviteľný zdroj pre výrobu tepla na vykurovanie:

Obnoviteľný zdroj pre ohrev teplej vody:

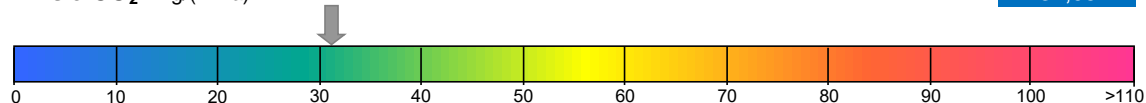
Rekuperácia tepla:

Spôsob výroby elektriny z obnoviteľného zdroja

Exportovaná energia z obnoviteľného zdroja (druh) v kWh/(m².a)

Emisie CO₂ v kg/(m².a)

31,05



Návrh opatrení na zlepšenie energetickej hospodárnosti budovy:

Obvodový plášť:	Bez navrhovaných úprav
Strecha:	Bez navrhovaných úprav
Podlaha:	Bez navrhovaných úprav
Otvorové konštrukcie:	Bez navrhovaných úprav
Vykurovanie:	Bez navrhovaných úprav
Príprava teplej vody:	Bez navrhovaných úprav
Chladenie/vetranie:	Bez navrhovaných úprav
Osvetlenie:	Bez navrhovaných úprav
Obnoviteľné zdroje energie:	Bez navrhovaných úprav
Iné:	Bez navrhovaných úprav

Dátum vyhotovenia: **15.12.2020**

Meno a priezvisko spracovateľa:
Obchodné meno a sídlo:
IČO: 40 435 768
Kontakt: 0903 564 972

RGcertifikát - Ing. Róbert Galovič
Čajakova 2171/10, 010 01 Žilina
DIČ: 1048120645
certifikat@rgcertifikat.sk

Podpis a pečiatka

NAVRHOVANÝ STAV

Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1		Názov budovy:	Spojená škola Detva - modernizácia odporného vzdelávania - stavebné úpravy bu		
2		Objekt:	SO 05 - Technický prístavok západný		
3		Obec:	Detva		
4		Parc. č.:	5079		
5		Katastrálne územie:	Detva		
6		Účel spracovania :	Významná obnova		
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	B4		
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	2020		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	-		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	-		
15		Šírka budovy	9,95 m		
16		Dĺžka budovy	54,70 m		
17		Výška budovy	11,19 m		
18		Počet podlaží	3		
19		Obostavaný objem	5751,75 m³		
20		Celková podlahová plocha	1543,23 m²		
21	Celková teplovýmenná plocha	2313,17 m²			
22	Priemerná konštrukčná výška	3,73 m			
23	Faktor tvaru	0,40 1/m			
24	Výpočet	Výpočtová metóda	Mesačná		
25		Počet dennostupňov	3 082 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		OP1 Obvodová stena - pôvodná	0,22	103,80	1,00
27		OP2 Obvodová stena - pôvodná	0,17	206,77	1,00
28		OP3 Obvodová stena - nová	0,15	384,39	1,00
29		OP4 Vnútorná stena - strojárska hala	1,78	404,78	0,00
30		OP5 -	-	-	-
		Strecha			
31		ST1 Strecha	0,11	522,43	1,00
32		ST2 -	-	-	-
33		ST3 -	-	-	-
34		ST4 -	-	-	-
35		ST5 -	-	-	-
		Podlaha :			
36		PO1 Podlaha na teréne	0,24	510,40	1,00
37		PO2 -	-	-	-
38		PO3 -	-	-	-
39		PO4 -	-	-	-
40		PO5 -	-	-	-
		Otvorové konštrukcie			
41		OK1 Okná	0,83	164,54	1,00
42	OK2 Dvere	0,93	16,06	1,00	
43	OK3 -	-	-	-	
44	OK4 -	-	-	-	
45	OK5 -	-	-	-	

46	Tepelné straty	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m		0,19 W/(m ² .K)		
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L_s		- W/K		
48		Vplyv tepelných mostov ΔU		0,02 W/(m ² .K)		
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}		46,26 W/K		
	Tepelné straty	Popis otvorovej koštrukcie		Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $i_{LV} \cdot 10^4$ (m ² /s.Pa ^{0,67})	
50		1	Výplne otvorov	401,04	1,00	
51		2	-	-	-	
52		3	-	-	-	
53	Tepelné straty	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				8 Pa ^{0,67}
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,21 1/h
55		Nameraná/uvažovaná vzduchotesnosť n_{50}				1,00 1/h
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,50 1/h
57		Rekuperačná jednotka				nie
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky				- %
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				- m ³
60	Tepelné zisky	Tep. výkon vnútorného zdroja q			6 W/m ²	
61		Vnútorné tepelné zisky Qi			47111,73 kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia	Priepustnosť slnečného žiarenia	Priemerný tieniaci faktor	Účinná kolektčná plocha transparentných konštrukcií
			Is (kWh/m ²)	g _{gl} (-)	F _{sh,ob} (-)	A _{sol,t} (m ²)
62		1	S	-	-	-
63		2	J	-	-	-
64		3	V	-	-	-
65		4	Z	200	0,45	52,49
66		5	SZ	-	-	-
67		6	SV	-	-	-
68		7	JV	-	-	-
69		8	JZ	-	-	-
		9	H	-	-	-
70		Solárne tepelné zisky			9447,56 kWh/a	
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda				
71		Merná tepelná strata prechodom H_t				488,31 W/K
72		Merná tepelná strata vetraním H_v				814,02 W/K
73		Faktor využitia tepelných ziskov				0,95
74		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda				kWh/(m ² .a)
		Mesačná metóda				
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				3,86 °C
76		Trvanie obdobia vykurovania				212 dni
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				18,4 °C
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)				Áno
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				6,5 h
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu				h
81		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná tep				Upravená teplota
82	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)			-	
83		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)			18,4 °C	
84		Typ konštrukcie			Stredne ťažká	
85		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)			165000 J/(K.m ²)	
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie -mesačná metóda			0,95	
87		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda			28,97 kWh/(m ² .a)	
		Chladenie				
88	Chladenie	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia				°C
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia				°C

90		Trvanie obdobia chladenia	dni
91		Účinná solárna kolekčná plocha plných častí v m ²	m ²
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)	1302,33 W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	28,97 kWh/(m².a)
97		Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda	kWh/(m².a)

Potreba energie na vykurovanie

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1		Názov budovy:	Spojená škola Detva - modernizácia odporného vzdelávania - stavebné úprav	
2		Objekt:	SO 05 - Technický prístavok západný	
3		Obec:	Detva	
4		Parc. č.:	5079	
5		Katastrálne územie:	Detva	
6		Účel spracovania:	Významná obnova	
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	B4	
8		Celková podlahová plocha	1543,23 m²	
9		Vykurovací systém	Teplovodný	
10		Distribučný systém	Dvojrúrkový	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	-	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	30 mm	
13		Teplotný spád	70/50 , - / - , - / - °C	
14		Druh a typ rekuperácie	Žiadna	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Zdroj tepla 1	Typ zdroja	Diaľkové vykurovanie	100%
18		Energetický nosič	Drevná štiepka, slama	
19		Umiestnenie zdroja	Mimo budovy	
20		Účinnosť výroby tepla	%	
	Zdroj tepla 2	Typ zdroja	-	
		Energetický nosič	-	
		Umiestnenie zdroja	-	
		Účinnosť výroby tepla	- %	
	Zdroj tepla 3	Typ zdroja	-	
		Energetický nosič	-	
		Umiestnenie zdroja	-	
		Účinnosť výroby tepla	- %	
21		Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	28,97 kWh/(m².a)	
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Zjednodušená	
		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 izolácie	- 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	

		Zjednodušená metóda:	
31	Potreba tepla a energie	Dĺžka zóny	54,70 m
32		Šírka zóny	9,95 m
33		Výška zóny	11,19 m
34		Počet podlaží v zóne	3
35		Merná tepelná strata	0,00 W/m
36		Teplota okolitého prostredia	20 °C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	57 °C
38		Počet prevádzkových hodín	5088 h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	3,51 kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,00 kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	32,47 kWh/(m².a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,32 kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	32,15 kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel	110,00 W
45		Čas prevádzky počas roka	3816 h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,12 kWh/(m².a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	- kWh/(m².a)
48		Výpočtový prietok vzduchu	- m³/s
49		Účinnosť	- %
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia	- kWh/(m².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	0,65 kWh/(m².a)
56		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	1,94 kWh/(m².a)
57		Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	kWh/(m².a)
58		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	kWh/(m².a)
		VÝSLEDKY	
59		Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	28,97 kWh/(m².a)
60		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	32,15 kWh/(m².a)
61		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	32,15 kWh/(m².a)
62		Vlastná elektrická energia	0,12 kWh/(m².a)
63		Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	67,53 %

Potreba energie na prípravu teplej vody

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE
1	Názov budovy: Spojená škola Detva - modernizácia odporného vzdelávania - stavebné úpravy
2	Objekt: SO 05 - Technický prístavok západný
3	Obec: Detva
4	Parc. č.: 5079
5	Katastrálne územie: Detva
6	Účel spracovania: Významná obnova
	Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)
	VSTUPNÉ ÚDAJE
7	Kategória budovy B4
8	Spôsob hodnotenia Normalizovaný
9	Systém prípravy TV Centrálny

10	Budova	Celková podlahová plocha	1543,23 m ²	
11		Distribučný systém	Bez cirkulácie	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Penová izolácia	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20 mm	
14		Meranie a regulácia	Áno	
15	Zdroj tepla 1	Typ zdroja	Elektrický zásobník	70%
16		Energetický nosič	Elektrická energia	
17		Umiestnenie zdroja	V budove	
18		Účinnosť výroby tepla	99 %	
	Zdroj tepla 2	Typ zdroja	Elektrické prietokové ohrievače	30%
		Energetický nosič	Elektrická energia	
		Umiestnenie zdroja	V budove	
		Účinnosť výroby tepla	99 %	
	Zdroj tepla 3	Typ zdroja	-	
		Energetický nosič	-	
		Umiestnenie zdroja	-	
		Účinnosť výroby tepla	- %	
20	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,783 m ³ /deň	
21		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0,0005 m ³ /m ²	
22		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10,00 kWh/(m ² .a)	
23		Súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie	0,038 W/(m.K)	
24		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	20 mm	
25		Dĺžka potrubí	84,00 m	
26		Merná tepelná strata	0,91 W/K	
27		Teplota vody v potrubí	60 °C	
28		Teplota okolitého prostredia	20 °C	
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,46 kWh/(m ² .a)	
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,56 kWh/(m ² .a)	
31		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	1,02 kWh/(m ² .a)	
32		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	11,02 kWh/(m ² .a)	
33		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212 dni	
34		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,51 kWh/(m ² .a)	
35		Typ čerpadla	Obehové čerpadlo	
36		Príkon čerpadla (spolu)	0,020 kW	
37		Počet prevádzkových hodín v roku	2190 h	
38		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,02 kWh/(m ² .a)	
39		Obnoviteľný zdroj	Žiadny	
40		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	- kWh/a	
41	Potreba tepelnej energie a energie	Plocha slnečných kolektorov	- m ²	
42		Účinnosť slnečných kolektorov	- %	
43		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00 kWh/(m ² .a)	
44		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	11,02 kWh/(m ² .a)	
45		Popis a spôsob uloženia potrubia	-	
46		Dĺžka potrubia	- m	
47		Hrúbka tepelnej izolácie	- mm	
48		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	- kWh/(m ² .a)	
49		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,11 kWh/(m ² .a)	
	VÝSLEDKY			
50		Potreba energie na prípravu TV budovy	10,00 kWh/(m ² .a)	
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe	11,13 kWh/(m ² .a)	
52		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	11,13 kWh/(m ² .a)	
53		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,02 kWh/(m ² .a)	
54		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	23,34 %	

Potreba energie na osvetlenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1		Názov budovy:	Spojená škola Detva - modernizácia odporného vzdelávania - stavebné úpra
2		Objekt:	SO 05 - Technický prístavok západný
3		Obec:	Detva
4		Parc. č.:	5079
5		Katastrálne územie:	Detva
6		Účel spracovania :	Významná obnova
	Výpočet potreby energie na osvetlenie		
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	B4 -
8		Celkový počet miestností v budove	21 -
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	0 -
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	0 -
11		Celková podlahová plocha	1543,23 m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	18 °
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	1 ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	5,4 kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	0 kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách	0 kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	0 kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0 kW
23	– z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0 kW	
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	51 ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	180,60 m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	1388,91 m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	- m²
28	Celková plocha stavebných otvorov pre píllové svetlíky	- m²	
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1 -
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	0,92 -
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0,50 -
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	1,00 -
	VÝSLEDKY		
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W_L)	5961,60 kWh/a
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)	771,62 kWh/a
35		Potreba energie na osvetlenie ($LENl$)	4,36 kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (h_e)	0,01 kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie	9,13 %

Výpočet potreby dodanej energie											
Názov budovy:	Spojená škola Detva - modernizácia odporného vzdelávania - stavebné úpravy budovy dielni										
Objekt:	SO 05 - Technický prístavok západný										
Obec:	Detva										
Parc. č.:	5079										
Katastrálne územie:	Detva										
Účel spracovania:	Významná obnova										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	DV			EN	EN				EN		
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	28,97			7,00	3,00				4,36		43,33
Straty vykurovacieho systému v budove:	3,51			1,10	0,03						4,64
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	3,51										3,51
Straty pri rozvode tepla				0,46							0,46
Straty pri akumulácii tepla				0,56							0,56
Straty pri výrobe tepla				0,08	0,03						0,11
Spätne získané teplo v kWh/(m ² .a)	0,32										0,32
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,12			0,01	0,01						0,14
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	32,27			8,03	3,01				4,36		47,68
Straty mimo hranice budovy:	2,59										2,59
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	0,65										0,65
Straty pri distribúcii	1,94										1,94
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	29,68			8,11	3,04				4,36		45,20
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	29,68			8,11	3,04				4,36		45,20

Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Dialkové vykurovanie	Dialkové chladenie	Biomasa	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Tepelná energia zo vzduchu	Solárna tepelná energia	Solárna fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	29,68			29,56				0,12						
2		Príprava teplej vody	11,15							11,15						
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie	4,36							4,36						
5		Celková potreba energie v budove	45,20			29,56				15,64						
6	OZE	V budove a v blízkosti														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou														
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe														
9		Straty pri distribúcii mimo budovy														
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy														
11		Dodaná energia kWh/(m².a)	45,20			29,56				15,64						
12	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča								EN						
13		Váhové faktory pre primárnu energiu				0,47				2,20						
14		Primárna energia kWh/(m².a)				13,86				34,41						48,27
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂				0,220				0,167						
16		Emisie CO₂ v kg/(m².a)				6,50				2,61						9,12

[illegible]

OP1	Obvodová stena - pôvodná					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Vápennocementová omietka	0,015	0,990	2000	790	19
2	Murivo z tehál CDm	0,250	0,610	1400	960	7
3	Cementové lepidlo	0,005	1,160	2000	1000	19
4	NOBASIL FKD S Thermal λ _D =0,036	0,160	0,040	100	1270	1,5
5	Cementové lepidlo	0,003	1,160	2000	840	19
6	Silikátová omietka	0,002	0,800	1700	1000	37
7						
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ _e	-15	°C
Teplota v interiéri				θ _i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ _e	84	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ _i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R _{se}	0,04	m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R _{si}	0,13	m²K/W
Bezpečnostná prírážka				Δθ _{si}	0,50	K
Plocha konštrukcie				A	103,80	m²
Teplotný redukčný faktor				b _x	1,00	-
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla R _T :		4,60	-	m²K/W	-	
Tepelný odpor konštrukcie R:		4,43	4,40	m²K/W	vyhovuje	
Riziko vzniku plesní θ _{si} :		19,01	13,12	°C	vyhovuje	
Difúzny odpor R _d :		1,25E+10	-	m/s	-	
Ekvivalentná hrúbka steny d _w :		9,21	-	m	-	
Súčiniteľ prechodu tepla U:		0,22	0,22	W/m²K	vyhovuje	
Pribeh teplôt a parciálnych tlakov vodnej pary s posúdením kondenzácie na rozhraní vrstiev						
Rozhranie vrstiev	θ [°C]	s _d [m]	R _d [m/s]	P _d [Pa]	P _{sat} [Pa]	Posúdenie kondenzácie na rozhraní vrstiev
si	19,01	0,000	0,00E+00	1168,48	2197,77	-
1 ... 2	18,90	0,285	1,43E+09	1051,09	2182,03	nekondenzuje
2 ... 3	15,78	2,035	1,02E+10	330,32	1792,05	nekondenzuje
3 ... 4	15,75	2,130	1,07E+10	291,19	1788,29	nekondenzuje
4 ... 5	-14,66	2,370	1,19E+10	192,34	170,05	kondenzuje
5 ... 6	-14,68	2,427	1,21E+10	168,86	169,74	nekondenzuje
6 ... 7	-	-	-	-	-	-
se	-14,70	2,50	1,25E+10	138,39	169,44	-
V konštrukcii pri návrhovej teplote dochádza ku kondenzácii vodnej pary vo vrstve/vrstvách číslo :						5
Hranice kondenzačnej zóny				L'avá :	0,430 m	Pravá : 0,430 m
Kondenzujúce množstvo vodnej pary pri výpočtovej teplote:				Δg _d =	3,592E-08 kg/(m2s)	
Ročná bilancia vlhkosti:						
θ _e [°C]	φ _e [%]	ΔM _d [kg/m².s]		t [s]	ΔM _d .t [kg/m².rok]	
-15	84	3,592E-08		583200	2,095E-02	
-10	83	1,101E-10		907200	9,992E-05	
-5	82	-5,917E-08		2440800	-1,444E-01	
0	80	-1,534E-07		5162400	-7,921E-01	
5	79	-2,690E-07		5356800	-1,441E+00	
10	76	-4,677E-07		5119200	-2,394E+00	
15	73	-7,565E-07		5162400	-3,905E+00	
20	68	-1,240E-06		3758400	-4,662E+00	
25	58	-2,184E-06		367200	-8,019E-01	
Skondenzované množstvo vodnej pary za rok:				M _k =	0,0210 kg/(m2.rok)	
Vypariteľné množstvo vodnej pary za rok:				M _{ev} =	14,1401 kg/(m2.rok)	

OP2	Obvodová stena - pôvodná					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Vápennocementová omietka	0,015	0,990	2000	790	19
2	Keramické panely	0,250	0,690	1400	960	7
3	Cementové lepidlo	0,005	1,160	2000	1000	19
4	NOBASIL FKD S Thermal λ _D =0,036	0,220	0,040	100	1270	1,5
5	Cementové lepidlo	0,003	1,160	2000	840	19
6	Silikátová omietka	0,002	0,800	1700	1000	37
7						
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ _e	-15	°C
Teplota v interiéri				θ _i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ _e	84	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ _i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R _{se}	0,04	m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R _{si}	0,13	m²K/W
Bezpečnostná prírážka				Δθ _{si}	0,50	K
Plocha konštrukcie				A	206,77	m²
Teplotný redukčný faktor				b _x	1,00	-
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla R _T :		6,06	-	m²K/W	-	
Tepelný odpor konštrukcie R:		5,89	4,40	m²K/W	vyhovuje	
Riziko vzniku plesní θ _{si} :		19,25	13,12	°C	vyhovuje	
Difúzny odpor R _d :		1,30E+10	-	m/s	-	
Ekvivalentná hrúbka steny d _w :		12,11	-	m	-	
Súčiniteľ prechodu tepla U:		0,17	0,22	W/m²K	vyhovuje	
Pribeh teplôt a parciálnych tlakov vodnej pary s posúdením kondenzácie na rozhraní vrstiev						
Rozhranie vrstiev	θ [°C]	s _d [m]	R _d [m/s]	P _d [Pa]	P _{sat} [Pa]	Posúdenie kondenzácie na rozhraní vrstiev
si	19,25	0,000	0,00E+00	1168,48	2230,47	-
1 ... 2	19,16	0,285	1,43E+09	1055,17	2218,34	nekondenzuje
2 ... 3	17,07	2,035	1,02E+10	359,43	1944,95	nekondenzuje
3 ... 4	17,04	2,130	1,07E+10	321,66	1941,89	nekondenzuje
4 ... 5	-14,74	2,460	1,23E+10	190,47	168,76	kondenzuje
5 ... 6	-14,75	2,517	1,26E+10	167,81	168,53	nekondenzuje
6 ... 7	-	-	-	-	-	-
se	-14,77	2,59	1,30E+10	138,39	168,30	-
V konštrukcii pri návrhovej teplote dochádza ku kondenzácii vodnej pary vo vrstve/vrstvách číslo :						5
Hranice kondenzačnej zóny				L'avá :	0,490 m	Pravá : 0,490 m
Kondenzujúce množstvo vodnej pary pri výpočtovej teplote:				Δg _d =	3,490E-08 kg/(m2s)	
Ročná bilancia vlhkosti:						
θ _e [°C]	φ _e [%]	ΔM _d [kg/m².s]		t [s]	ΔM _d .t [kg/m².rok]	
-15	84	3,490E-08		583200	2,036E-02	
-10	83	-3,463E-09		907200	-3,142E-03	
-5	82	-6,376E-08		2440800	-1,556E-01	
0	80	-1,607E-07		5162400	-8,297E-01	
5	79	-2,796E-07		5356800	-1,498E+00	
10	76	-4,852E-07		5119200	-2,484E+00	
15	73	-7,848E-07		5162400	-4,052E+00	
20	68	-1,288E-06		3758400	-4,842E+00	
25	58	-2,206E-06		367200	-8,102E-01	
Skondenzované množstvo vodnej pary za rok:				M _c =	0,0204 kg/(m2.rok)	
Vypariteľné množstvo vodnej pary za rok:				M _{ev} =	14,6738 kg/(m2.rok)	

OP3	Obvodová stena - nová					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Vápennocementová omietka	0,015	0,990	2000	790	19
2	Ytong Univerzal	0,250	0,116	450	1000	10
3	Cementové lepidlo	0,005	1,160	2000	1000	19
4	NOBASIL FKD S Thermal λ _D =0,036	0,180	0,040	100	1270	1,5
5	Cementové lepidlo	0,003	1,160	2000	840	19
6	Silikátová omietka	0,002	0,800	1700	1000	37
7						
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ _e	-15	°C
Teplota v interiéri				θ _i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ _e	84	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ _i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R _{se}	0,04	m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R _{si}	0,13	m²K/W
Bezpečnostná prírážka				Δθ _{si}	0,50	K
Plocha konštrukcie				A	384,39	m²
Teplotný redukčný faktor				b _x	1,00	-
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla R _T :		6,85	-	m²K/W	-	
Tepelný odpor konštrukcie R:		6,68	4,40	m²K/W	vyhovuje	
Riziko vzniku plesní θ _{si} :		19,34	12,82	°C	vyhovuje	
Difúzny odpor R _d :		1,64E+10	-	m/s	-	
Ekvivalentná hrúbka steny d _w :		10,27	-	m	-	
Súčiniteľ prechodu tepla U:		0,15	0,22	W/m²K	vyhovuje	
Pribeh teplôt a parciálnych tlakov vodnej pary s posúdením kondenzácie na rozhraní vrstiev						
Rozhranie vrstiev	θ [°C]	s _d [m]	R _d [m/s]	P _d [Pa]	P _{sat} [Pa]	Posúdenie kondenzácie na rozhraní vrstiev
si	19,34	0,000	0,00E+00	1168,48	2242,57	-
1 ... 2	19,26	0,285	1,43E+09	1079,00	2231,79	nekondenzuje
2 ... 3	8,25	2,785	1,39E+10	294,11	1090,31	nekondenzuje
3 ... 4	8,22	2,880	1,44E+10	264,28	1088,68	nekondenzuje
4 ... 5	-14,77	3,150	1,58E+10	179,51	168,29	kondenzuje
5 ... 6	-14,78	3,207	1,60E+10	161,62	168,09	nekondenzuje
6 ... 7	-	-	-	-	-	-
se	-14,80	3,28	1,64E+10	138,39	167,89	-
V konštrukcii pri návrhovej teplote dochádza ku kondenzácii vodnej pary vo vrstve/vrstvách číslo :						5
Hranice kondenzačnej zóny				L'avá :	0,450 m	Pravá : 0,450 m
Kondenzujúce množstvo vodnej pary pri výpočtovej teplote:				Δg _d =	1,785E-08 kg/(m2s)	
Ročná bilancia vlhkosti:						
θ _e [°C]	φ _e [%]	ΔM _d [kg/m².s]		t [s]	ΔM _d .t [kg/m².rok]	
-15	84	1,785E-08		583200	1,041E-02	
-10	83	-1,855E-08		907200	-1,683E-02	
-5	82	-7,602E-08		2440800	-1,855E-01	
0	80	-1,692E-07		5162400	-8,736E-01	
5	79	-2,834E-07		5356800	-1,518E+00	
10	76	-4,828E-07		5119200	-2,472E+00	
15	73	-7,745E-07		5162400	-3,998E+00	
20	68	-1,268E-06		3758400	-4,765E+00	
25	58	-2,185E-06		367200	-8,025E-01	
Skondenzované množstvo vodnej pary za rok:				M _k =	0,0104 kg/(m2.rok)	
Vypariteľné množstvo vodnej pary za rok:				M _{ev} =	14,6309 kg/(m2.rok)	

OP4	Vnútrotná stena - strojárenská hala					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Vápennocementová omietka	0,015	0,990	2000	790	19
2	Keramické panely	0,250	0,690	1400	960	7
3	Vápennocementová omietka	0,015	0,990	2000	790	19
4						
5						
6						
7						
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ _e	20	°C
Teplota v interiéri				θ _i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ _e	55	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ _i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R _{se}	0,04	m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R _{si}	0,13	m²K/W
Bezpečnostná prírážka				Δθ _{si}	0,20	K
Plocha konštrukcie				A	404,78	m²
Teplotný redukčný faktor				b _x	0,00	-
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla R _T :		0,56	-	m²K/W	-	
Tepelný odpor konštrukcie R:		0,39	0,10	m²K/W	vyhovuje	
Riziko vzniku plesní θ _{si} :		20,00	12,82	°C	vyhovuje	
Difúzny odpor R _d :		1,16E+10	-	m/s	-	
Ekvivalentná hrúbka steny d _w :		0,84	-	m	-	
Súčiniteľ prechodu tepla U:		1,78	2,75	W/m²K	vyhovuje	
Pribeh teplôt a parciálnych tlakov vodnej pary s posúdením kondenzácie na rozhraní vrstiev						
Rozhranie vrstiev	θ [°C]	sd [m]	R _d [m/s]	P _d [Pa]	P _{sat} [Pa]	Posúdenie kondenzácie na rozhraní vrstiev
si	20,00	0,000	0,00E+00	1168,48	2336,95	-
1 ... 2	20,00	0,285	1,43E+09	1182,83	2336,95	nekondenzuje
2 ... 3	20,00	2,035	1,02E+10	1270,97	2336,95	nekondenzuje
3 ... 4	-	-	-	-	-	-
4 ... 5	-	-	-	-	-	-
5 ... 6	-	-	-	-	-	-
6 ... 7	-	-	-	-	-	-
se	20,00	2,32	1,16E+10	1285,32	2336,95	-
V konštrukcii pri vonkajšej návrhovej teplote nedochádza ku kondenzácii vodnej pary.						
Hranice kondenzačnej zóny			Ľavá :		-	Pravá : -
Kondenzujúce množstvo vodnej pary pri výpočtovej teplote:					Δgd = -	
Ročná bilancia vlhkosti:						
θ _e [°C]	φ _e [%]	ΔM _d [kg/m².s]		t [s]	ΔM _d .t [kg/m².rok]	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
Skondenzované množstvo vodnej pary za rok:				M _c =	-	
Vypariteľné množstvo vodnej pary za rok:				M _{ev} =	-	

ST1	Strecha					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Vápennocementová omietka	0,015	0,990	2000	790	19
2	ŽB panel	0,240	1,201	2100	1020	18
3	Asfaltová hydroizolácia	0,010	0,160	1300	960	20000
4	Cementový poter	0,045	1,430	2500	1020	23
5	Asfaltová hydroizolácia	0,005	0,160	1300	960	20000
6	Polystyrén EPS 150S(λ _D =0,034 W/mK)	0,350	0,040	40	1270	50
7	PVC hydroizolácia	0,001	0,160	1300	960	20000
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ _e	-15	°C
Teplota v interiéri				θ _i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ _e	84	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ _i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R _{se}	0,04	m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R _{si}	0,10	m²K/W
Bezpečnostná prírážka				Δθ _{si}	0,50	K
Plocha konštrukcie				A	522,43	m²
Teplotný redukčný faktor				b _x	1,00	-
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla R _T :		9,24	-	m²K/W	-	
Difúzny odpor R _d :		1,62E+12	-	m/s	-	
Ekvivalentná difúzna hrúbka sd:		323,14	-	m	-	
Tepelný odpor konštrukcie R:		9,10	6,50	m²K/W	vyhovuje	
Súčiniteľ prechodu tepla U:		0,11	0,15	W/m²K	vyhovuje	
Riziko vzniku plesní θ _{si} :		19,62	13,12	°C	vyhovuje	
Pribeh teplôt a parciálnych tlakov vodnej pary s posúdením kondenzácie na rozhraní vrstiev						
Rozhranie vrstiev	θ [°C]	sd [m]	R _d [m/s]	P _d [Pa]	P _{sat} [Pa]	Posúdenie kondenzácie na rozhraní vrstiev
si	19,62	0,000	0,00E+00	1168,48	2282,70	-
1 ... 2	19,56	0,285	1,43E+09	1167,57	2274,57	nekondenzuje
2 ... 3	18,81	4,605	2,30E+10	1153,80	2169,77	nekondenzuje
3 ... 4	18,57	204,605	1,02E+12	516,25	2137,87	nekondenzuje
4 ... 5	18,45	205,640	1,03E+12	512,95	2121,97	nekondenzuje
5 ... 6	18,33	305,640	1,53E+12	194,17	2106,27	nekondenzuje
6 ... 7	-14,82	323,140	-	-	167,44	kondenzuje
se	-14,85	323,14	1,62E+12	138,39	167,07	-
V konštrukcii pri vonkajšej návrhovej teplote nedochádza ku kondenzácii vodnej pary.						
Hranice kondenzačnej zóny			Ľavá :		-	Pravá : -
Kondenzujúce množstvo vodnej pary pri výpočtovej teplote:				Δgd = -		
Ročná bilancia vlhkosti:						
θ _e [°C]	φ _e [%]	ΔM _d [kg/m².s]		t [s]	ΔM _d .t [kg/m².rok]	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
-	-	-		-	-	
Skondenzované množstvo vodnej pary za rok:				M _c =	-	
Vypariteľné množstvo vodnej pary za rok:				M _{ev} =	-	

PO1	Podlaha na teréne					
č.vrstvy	Názov materiálu (v smere od interiéru)	d [m]	λ [W/(m.K)]	ρ [kg/m ³]	c [J/(kg.K)]	μ [-]
1	Keramická dlažba	0,008	0,070	250	1700	5
2	Cementové lepidlo	0,003	1,160	2000	1000	19
3	Betónový poter	0,065	1,100	2300	840	19
4	Fibrex	0,025	0,045	32	2060	100
5						
6						
7						
Okrajové podmienky a vstupné údaje						
Teplota v exteriéri				θ_e	0	°C
Teplota v interiéri				θ_i	20	°C
Relatívna vlhkosť v exteriéri				φ_e	84	%
Relatívna vlhkosť v interiéri				φ_i	50	%
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu				R_{se}	0,04	m ² K/W
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu				R_{si}	0,17	m ² K/W
Bezpečnostná prírážka				$\Delta\theta_{si}$	0,50	K
Teplotný redukčný faktor				b_x	1,00	-
Plocha podlahy				A	510,40	m ²
Obvod podlahy				P	63,80	m
Hrúbka vonkajších stien				w	0,430	m
Hĺbka podlahy pod terénom				z	0,000	m
Súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy				λ	2,00	W/(m.K)
Hĺbka okrajovej izolácie				D	0,000	m
Hrúbka okrajovej izolácie				d_n	0,120	m
Súčiniteľ tepelnej vodivosti okrajovej izolácie				λ_n	0,040	W/(m.K)
Výsledky výpočtu a posúdenie konštrukcie:						
Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie	
Odpor pri prechode tepla	R_T	0,94	-	m ² K/W	-	
Tepelný odpor konštrukcie	R_f	0,73	1,50	m ² K/W	nevyhovuje	
Tepelná prijemnosť podlahy	b	331	700	Ws ^{1/2} /(m ² K)	vyhovuje	
Riziko vzniku plesní	θ_{si}	19,19	12,82	°C	vyhovuje	
Difúzny odpor	R_d	1,92E+10	-	m/s	-	
Charakteristický rozmer	B'	16,00	-	m	-	
Ekvivalentná hrúbka podlahy	d_t	2,31	-	m	-	
Prídavná efektívna hrúbka	d'	5,88	-	m	-	
Prídavný tepelný odpor	R'	2,94	-	m ² K/W	-	
Lineárny stratový súčiniteľ	Ψ_g	0,0000	-	W/mK	-	
Súčiniteľ prechodu tepla	U_0	0,24	-	W/m ² K	-	
Súčiniteľ prechodu tepla	U	0,24	-	W/m ² K	-	

Celkový prenos tepla - vstupné hodnoty pre určenie $Q_{h,nd}$										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Merná tepelná strata	H	W/K	1302	1302	1302	1302	1302	1302	1302	1302
Požadovaná vnútorná teplota	t_i	°C	20	20	20	20	20	20	20	20
Priemerná vonkajšia teplota	t_e	°C	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3	3,86
Počet dní výpočtovného obdobia	d	deň	31	28	31	30	31	30	31	212
Počet dennostupňov	D	-	675,8	548,8	477,4	303	316,2	471	629,3	3 422
Počet hodín trvania	t	h	744	672	744	720	744	720	744	5 088
Celkový prenos tepla	$Q_{H,ht}$	kWh	21 123	17 153	14 922	9 471	9 883	14 722	19 669	106 942
Vnútorný tepelný zisk										
Celková podlahová plocha	A_b	m ²	1543,23	Rodinný dom - $q_i = 4 \text{ W/m}^2$ Bytový dom - $q_i = 5 \text{ W/m}^2$ Nebytová budova - $q_i = 6 \text{ W/m}^2$						
Celkový objem	V_b	m ³	5751,75							
Tepelný výkon vnútorných zdrojov	q_i	W/m ²	6							
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Počet dní výpočtovného obdobia	d	deň	31	28	31	30	31	30	31	212
Počet hodín trvania	t	h	744	672	744	720	744	720	744	5 088
Tepelný výkon vnútorných zdrojov	Φ_i	W	9259	9259	9259	9259	9259	9259	9259	9259
Vnútorný tepelný zisk	Q_{int}	kWh	6889	6222	6889	6667	6889	6667	6889	47 112
Pasívny solárny zisk										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Sever	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8	100
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Juh	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4	320
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Východ a západ	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							47,24
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8	200
	$Q_{sol,j}$	kWh	704	1 157	1 984	2 792	1 521	727	557	9 443
Juhovýchod a juhozápad	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	22,7	33,8	50,9	62	44,8	24,9	20,8	260
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Severovýchod a severozápad	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4	130
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Horizontálna rovina	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	22,2	38,6	71,4	108,2	55	26,2	18,4	340
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasívny solárny zisk	Q_{sol}	kWh	704	1 157	1 984	2 792	1 521	727	557	9 443
Potreba tepla na vykurovanie										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Celkový prenos tepla	$Q_{H,ht}$	kWh	21 123	17 153	14 922	9 471	9 883	14 722	19 669	106 942
Vnútorné tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh	7 593	7 380	8 873	9 459	8 410	7 394	7 446	56 555
Pomer ziskov a strát	γ_H	-	0,36	0,43	0,59	1,00	0,85	0,50	0,38	0,59
Typ konštrukcie	κ_i	J/m ² ·K	Stredne ťažká - 165000 x Af							
Vnútorná tepelná kapacita	C_m	kWh/K	70 731	70 731	70 731	70 731	70 731	70 731	70 731	-
Časová konštanta budovy	τ	-	54,31	54,31	54,31	54,31	54,31	54,31	54,31	-
Číselný parameter	$a_{H,0}$	-	1	1	1	1	1	1	1	-
Referenčná časová konštanta	$\tau_{H,0}$	-	15	15	15	15	15	15	15	-
Číselný parameter	a_H	-	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	-
Faktor využitia tepelných ziskov	$\eta_{H,gn}$	-	0,99	0,99	0,96	0,82	0,88	0,98	0,99	0,95
Potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd}$	kWh	13 573	9 860	6 393	1 690	2 470	7 483	12 275	53 744
Merná potreba tepla na preukázanie splnenia energetického kritéria v kWh/(m ² ·a)								$Q_{h,nd} =$ 34,83		

Celkový prenos tepla - vstupné hodnoty pre určenie Q_{EP}										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Merná tepelná strata	H	W/K	1302	1302	1302	1302	1302	1302	1302	1302
Požadovaná vnútorná teplota	t_i	°C	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4
Priemerná vonkajšia teplota	t_e	°C	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3	3,86
Počet dní výpočtovného obdobia	d	deň	31	28	31	30	31	30	31	212
Počet dennostupňov	D	-	626,2	504	427,8	255	266,6	423	579,7	3 082
Počet hodín trvania	t	h	744	672	744	720	744	720	744	5 088
Celkový prenos tepla	$Q_{H,ht}$	kWh	19 572	15 753	13 371	7 970	8 333	13 221	18 119	96 340
Vnútorný tepelný zisk										
Celková podlahová plocha	A_b	m ²	1543,23	Rodinný dom - $q_i = 4 \text{ W/m}^2$ Bytový dom - $q_i = 5 \text{ W/m}^2$ Nebytová budova - $q_i = 6 \text{ W/m}^2$						
Celkový objem	V_b	m ³	5751,75							
Tepelný výkon vnútorných zdrojov	q_i	W/m ²	6							
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Počet dní výpočtovného obdobia	d	deň	31	28	31	30	31	30	31	212
Počet hodín trvania	t	h	744	672	744	720	744	720	744	5 088
Tepelný výkon vnútorných zdrojov	Φ_i	W	9259	9259	9259	9259	9259	9259	9259	9259
Vnútorný tepelný zisk	Q_{int}	kWh	6889	6222	6889	6667	6889	6667	6889	47 112
Pasívny solárny zisk										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Sever	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8	100
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Juh	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4	320
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Východ a západ	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							47,24
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8	200
	$Q_{sol,j}$	kWh	704	1 157	1 984	2 792	1 521	727	557	9 443
Juhovýchod a juhozápad	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	22,7	33,8	50,9	62	44,8	24,9	20,8	260
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Severovýchod a severozápad	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4	130
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Horizontálna rovina	$A_{sol,j}$	m ²	Učinná kolektčná plocha po zohľadnení faktoru tienenia							0,00
	$I_{s,j}$	kWh/m ²	22,2	38,6	71,4	108,2	55	26,2	18,4	340
	$Q_{sol,j}$	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasívny solárny zisk	Q_{sol}	kWh	704	1 157	1 984	2 792	1 521	727	557	9 443
Potreba tepla na vykurovanie										
	Mesiac		I	II	III	IV	X	XI	XII	Σ / \emptyset
Celkový prenos tepla	$Q_{H,ht}$	kWh	19 572	15 753	13 371	7 970	8 333	13 221	18 119	96 340
Vnútorné tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh	7 593	7 380	8 873	9 459	8 410	7 394	7 446	56 555
Pomer ziskov a strát	γ_H	-	0,39	0,47	0,66	1,19	1,01	0,56	0,41	0,67
Typ konštrukcie	κ_i	J/m ² .K	Stredne ťažká - 165000 x Af							
Vnútorná tepelná kapacita	C_m	kWh/K	70 731	70 731	70 731	70 731	70 731	70 731	70 731	-
Časová konštanta budovy	τ	-	54,31	54,31	54,31	54,31	54,31	54,31	54,31	-
Číselný parameter	$a_{H,0}$	-	1	1	1	1	1	1	1	-
Referenčná časová konštanta	$\tau_{H,0}$	-	15	15	15	15	15	15	15	-
Číselný parameter	a_H	-	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	-
Faktor využitia tepelných ziskov	$\eta_{H,gn}$	-	0,99	0,98	0,94	0,75	0,82	0,97	0,99	0,92
Potreba tepla na vykurovanie	Q_{EP}	kWh	12 038	8 493	4 997	920	1 451	6 058	10 745	44 703
Merná potreba tepla na preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy v kWh/(m ² .a)								$Q_{EP} =$	28,97	

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Názov budovy:	Spojená škola Detva - modernizácia	Parc. č.:	5079
Objekt:	SO 05 - Technický prístavok západn	Katastrálne územie:	Detva
Obec:	Detva	Podiel celkovej podlahovej plochy	
Okres:	Detva	kategória	4 - budovy škôl a školských zariadení
Kategória budovy:	B4	kategória	100%

Vykurovanie

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 28	
B	29 - 56	B
C	57 - 84	
D	85 - 112	
E	113 - 140	
F	141 - 168	
G	168 <	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na vykurovanie v kWh/(m ² .a):	30
Požiadavka :	56
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	áno
Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m ² .a) pre K.deň :	29
Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m ² .a) (3422 K.deň) :	35
Požiadavka (STN 73 0540) - Energetické kritérium:	79
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	áno

Príprava teplej vody

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 6	
B	7 - 12	B
C	13 - 18	
D	19 - 24	
E	25 - 30	
F	31 - 36	
G	36 <	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	11
Požiadavka:	12
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	áno

Chladenie/vetranie

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na chladenie a vetranie v kWh/(m ² .a):	
Požiadavka:	
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	

Osvetlenie

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 9	A
B	10 - 18	
C	19 - 27	
D	28 - 36	
E	37 - 45	
F	46 - 54	
G	54 <	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na osvetlenie v kWh/(m ² .a):	4
Požiadavka:	18
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	áno

Celková potreba energie budovy

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 43	
B	44 - 86	B
C	87 - 129	
D	130 - 172	
E	173 - 215	
F	216 - 258	
G	258 <	

Výsledok hodnotenia:	
Celková potreba energie budovy v kWh/(m ² .a):	45
Požiadavka:	86
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	áno

Primárna energia

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A0	≤ 34	
A1	35 - 68	A1
B	69 - 136	
C	137 - 204	
D	205 - 272	
E	273 - 340	
F	341 - 408	
G	408 <	

Výsledok hodnotenia - globálny ukazovateľ:	
Primárna energia v kWh/(m ² .a):	48
Požiadavka	68
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	áno
Meno a priezvisko spracovateľa:	Ing. Róbert Galovič, aut. Inž.
Obchodné meno a sídlo:	RGcertifikát Žilina Čajakova 2171/10, 010 01 Žilina
Kontakt:	0903 564 972, certifikat@rgcertifikat.sk
Dátum vyhotovenia:	15.12.2020

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

vydaný podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v znení zákona č. 300/2012 Z. z.

Názov budovy: Spojená škola Detva - modernizácia o Parc. č.: 5079
Objekt: SO 05 - Technický prístavok západný **Katastrálne územie:** Detva
Obec: Detva **Podiel celkovej podlahovej plochy:**
Okres: Detva **kategória:** 4 - budovy škôl a školských zariadení **100%**
kategória:

Účel spracovania: Významná obnova

Kategória primárnej energie A0 je podľa STN 73 0540-2 +Z1+Z2 povinná od 1.1.2021 pre všetky novostavby. Normalizované požiadavky určené na nové budovy majú splniť aj obnovované budovy, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné. Vzhľadom na nákladné stavebné úpravy a technológie a predom stanovenú výšku rozpočtu, obnova ktorou by bola splnená kategória primárnej energie A0 nie je funkčne technicky a ekonomicky uskutočniteľná.

Celková podlahová plocha v m²: 1543,23

Rok kolaudácie budovy:

Posledná významná obnova:

Hodnotenie jednotlivých miest spotreby

Potreba energie na vykurovanie:

B

Potreba energie na prípravu teplej vody:

B

Potreba energie na chladenie/vetranie:

Potreba energie na osvetlenie:

A

ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOV	Kategória budovy:		Celková potreba energie	Primárna energia
	4 - budovy škôl a školských zariadení			
	Globálny ukazovateľ:		45 kWh/(m ² .a)	48 kWh/(m ² .a)
	Primárna energia			
	Nízka potreba energie			
	A0/A1/A			A1
	B		B	B
	C			
	D		D	
	E			
	F			
	G			
	Vysoká potreba energie			
	Normalizované hodnotenie:		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Prevádzkové hodnotenie:		<input type="checkbox"/>	
	Minimálna požiadavka 0,5 R _s :		43	68
	Typická budova R _s :		172	272

Nameraná spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m².a)

Rok	2017	2018	2019	Priemer
Spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m ² .a)				

Podiel energie z obnoviteľných zdrojov:

Obnoviteľný zdroj pre výrobu tepla na vykurovanie:

Obnoviteľný zdroj pre ohrev teplej vody:

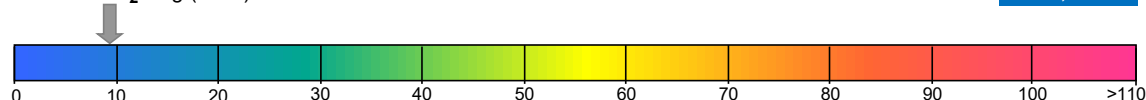
Rekuperácia tepla:

Spôsob výroby elektriny z obnoviteľného zdroja

Exportovaná energia z obnoviteľného zdroja (druh) v kWh/(m².a)

Emisie CO₂ v kg/(m².a)

9,12



Návrh opatrení na zlepšenie energetickej hospodárnosti budovy:

Obvodový plášť:	Bez navrhovaných úprav
Strecha:	Bez navrhovaných úprav
Podlaha:	Bez navrhovaných úprav
Otvorové konštrukcie:	Bez navrhovaných úprav
Vykurovanie:	Bez navrhovaných úprav
Príprava teplej vody:	Bez navrhovaných úprav
Chladenie/vetranie:	Bez navrhovaných úprav
Osvetlenie:	Bez navrhovaných úprav
Obnoviteľné zdroje energie:	Bez navrhovaných úprav
Iné:	Bez navrhovaných úprav

Dátum vyhotovenia: 21.07.2021

Meno a priezvisko spracovateľa:
Obchodné meno a sídlo:
IČO: 40 435 768
Kontakt: 0903 564 972

RGcertifikát - Ing. Róbert Galovič
Cajakova 2171/10, 010 01 Žilina
DIČ: 1048120645
certifikat@rgcertifikat.sk

Podpis a pečiatka