



Stavba:

**EXCELENTNÍ V ELE, AUT A IT  
PRE 21. STOROČIE  
SPŠ - ELEKTROTECHNICKÁ**

Miesto stavby :

Komenského 44, Košice, p.č.: 2778/1, 2778/6

Objekt:

**SPŠ - ELEKTROTECHNICKÁ**

Časť:

**B3. PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ  
HODNOTENIE**

Investor:

SPŠ - ELEKTROTECHNICKÁ  
Komenského č.44, 040 01 Košice

Autori:

ING. DANIELA KOMENDÁTOVÁ  
ING. MICHAL BORŠČ

Vedúci projektant:

ING. DANIELA KOMENDÁTOVÁ  
ING. MICHAL BORŠČ

Zodpovedný projektant

IZOLA KOŠICE, s.r.o.  
ING. ALENA SLIVKOVÁ

Dátum:

OKTÓBER 2023

Číslo zákazky

2301/P

Stupeň:

**PROJEKT PRE REALIZÁCIU STAVBY**

Pečiatka:

Pare číslo:

**1**



<b>1</b>	<b><u>Obsah</u></b>	
<b>1</b>	<b><u>OBSAH</u></b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b><u>IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY</u></b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b><u>ÚČEL SPRACOVANIA ENERGETICKÉHO HODNOTENIA</u></b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b><u>GARANCIA ENERGETICKEJ TRIEDY OBJEKTU - PODMIENKY</u></b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b><u>PODKLADY K POSÚDENIU – POUŽITÉ TECHNICKÉ NORMY</u></b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b><u>NORMATÍVNE POŽIADAVKY HODNOTENIA</u></b>	<b>6</b>
6.1	TEPELNOTECHNICKÉ POŽIADAVKY	6
6.2	ŠÍRENIE TEPLA KONŠTRUKCIOU	6
6.2.1	„SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA $U_N$ A TEPELNÝ ODPOR KONŠTRUKCIE „ $R_N$ “	6
6.3	PRIEMERNÝ SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA BUDOVY	7
6.4	NAJNIŽŠIA POVRCHOVÁ TEPLOTA KONŠTRUKCIE	7
6.5	ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCIÁCH	7
6.5.1	SKONDENZOVANÉ MNOŽSTVO VODNEJ PARY V KONŠTRUKCII	7
6.6	CELOROČNÁ BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VODNEJ PARY VO VNÚTRI KONŠTRUKCIE	8
6.7	ŠÍRENIE VZDUCHU V KONŠTRUKCIÁCH	8
6.7.1	ŠKÁROVÁPRIEVZDUŠNOSŤ:	8
6.7.2	PRIEMERNÁ VÝMENA VZDUCHU V MIESTNOSTI	8
6.8	ENERGETICKÉ POŽIADAVKY NA BUDOVY	8
6.9	VÝPOČET MERNEJ POTREBY TEPLA	8
6.10	TEPELNÁ STABILITA MIESTNOSTÍ	8
6.11	STANOVENIE PREDPOKLADU SPLNENIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV	9
<b>7</b>	<b><u>OKRAJOVÉ VÝPOČTOVÉ PODMIENKY PRE UMIESTNENIE OBJEKTU PODĽA STN 73 0540-3</u></b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b><u>KLIMATICKÉ PODMIENKY HODNOTENIA EHB PRE ZIMNÉ OBDOBIE</u></b>	<b>9</b>
<b>9</b>	<b><u>SITUÁCIA UMIESTNENIA OBJEKTU</u></b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b><u>URČENIE KATEGÓRIE BUDOVY - HRANÍC POČTU ZÓN A ICH VYMEDZENIE</u></b>	<b>10</b>
10.1	POŽIADAVKY STN EN ISO 13790	10
10.2	INFORMÁCIA O POUŽITÝCH ROZMEROCH, VÝPOČTE PODLAHOVEJ PLOCHY	10
<b>11</b>	<b><u>CHARAKTERISTIKA OBJEKTU– NAVRHOVANÝ STAV</u></b>	<b>10</b>
11.1	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	10
11.2	OPIS BUDOVY A JEJ STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ, ÚDAJE O VLASTNOSTIACH STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ	10
11.3	VÝPOČTOVÁ SCHÉMA PÔVODNÉ STAVU A POUŽITÉ ROZMERY PRE TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE [1]	10
11.3.1	VÝPOČTOVÁ SCHÉMA OBJEKTU – NAVRHOVANÉHO STAVU ČASTI OBJEKTU G2-E	11
<b>12</b>	<b><u>TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ OBJEKTU PODĽA PROJEKTOVÉHO NÁVRHU</u></b>	<b>12</b>
12.1	OBVODOVÝ PLÁŠŤ	12
12.1.1	OP1- CD HR. 600 MM BEZ ZATEPLENIA (EXTERIÉR)	12
12.1.2	OP2- CD HR. 450 MM BEZ ZATEPLENIA (EXTERIÉR) - PARAPETY	13
12.1.1	OP3- CD HR. 300 MM BEZ ZATEPLENIA (EXTERIÉR) - PARAPETY	14
12.1.2	OP4- ŽB HR. 600 MM BEZ ZATEPLENIA (EXTERIÉR)	16
12.2	STREŠNÉ KONŠTRUKCIE	17
12.2.1	STRECHA NAD ČASŤOU G2 V MIESTNOSTIACH G 1.12-1.14-1.03	17
12.2.1	G2-STRECHA/STROP – SO ZATEPLENÍM V MIESTE PODHLADU TI MV HR. 240 MM	17
12.2.2	G2 - STRECHA/STROP – SO ZATEPLENÍM V MIESTE PODHLADU TI MV HR. 100 MM V PREDCHÁDZAJÚCOM OBDOBÍ	18
12.2.3	STRECHA NAD ČASŤOU E	19
12.2.4	E-STRECHA BEZ ZATEPLENIA	19
12.3	PODLAHA NA TERÉNE	20
12.4	PODLAHY NA TERÉNE	20
12.5	VÝPLŇOVÉ KONŠTRUKCIE- AKTUÁLNY STAV	21
<b>13</b>	<b><u>TEPELNÉ MOSTY – AKTUÁLNY STAV</u></b>	<b>22</b>
<b>14</b>	<b><u>PRIEMERNÝ SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA BUDOVY <math>U_{E,M}</math></u></b>	<b>22</b>
<b>15</b>	<b><u>INTENZITA VÝMENY VZDUCHU „N“</u></b>	<b>22</b>
<b>16</b>	<b><u>ZÁKON Č.555/2005 Z.Z. ZMENA 300/2012 Z.Z</u></b>	<b>22</b>
<b>17</b>	<b><u>POŽIADAVKY VYHLÁŠKY 324/2016, KTOROU SA MENÍ A DOPLŇA VYHLÁŠKA 364/2012</u></b>	<b>22</b>

<b>17.1</b>	<b>POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE</b>	<b>23</b>
<b>17.2</b>	<b>POTREBA ENERGIE PRE JEDNOTLIVÉ MIESTA SPOTREBY</b>	<b>25</b>
17.2.1	TAB. 2 – STANOVENIE POTREBY ENERGIE NA VYKUROVANIE – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE	25
17.2.2	TAB.3.-MIESTO SPOTREBY NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE	27
17.2.3	B.4- MIESTO POTREBY ENERGIE NA VETRANIE A CHLADENIE	28
17.2.4	TAB.5-MIESTO POTREBY ENERGIE NA OSVETLENIE	29
<b>17.3</b>	<b>TAB.7-CELKOVÁ POTREBA ENERGIE – DODANÁ ENERGIA – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE</b>	<b>30</b>
<b>17.4</b>	<b>TAB.8 - GLOBÁLNY UKAZOVATEĽ – PRIMÁRNA ENERGIA – NAVRHOVANÉ RIEŠENIE</b>	<b>31</b>
<b>17.5</b>	<b>REKAPITULÁCIA</b>	<b>32</b>
<b>18</b>	<b>SUMÁR PROJEKTOVÉHO RIEŠENIA – NÁVRH ÚPRAV – ČASŤ OBJEKTU G2+E</b>	<b>33</b>
<b>19</b>	<b>ZÁVER: HODNOTENIE PODĽA ZÁKONA 555/2005 A VYKONÁVACEJ VYHLÁŠKY 364/2012-PROJEKTOVÉ RIEŠENIE</b>	<b>34</b>
<b>20</b>	<b>ZÁVER</b>	<b>34</b>

## 2 Identifikačné údaje stavby

Názov budovy:	Stredná priemyselná škola elektrotechnická
Ulica, číslo	Komenského 60/44
Obec	040 01 Košice
Parcela číslo	2778/1
Katastrálne územie	Severné mesto
Účel spracovania projektového hodnotenia	iné

## 3 Účel spracovania energetického hodnotenia

V zmysle požiadavky je potrebné vypracovať projektové energetické hodnotenie objektu. V rámci posúdenia spracovať hodnotenie skladieb obalových konštrukcií pre administratívny objekt (stanovenie tepelného odporu, súčiniteľa prechodu tepla a vlhkostný režim jednotlivých skladieb), posúdenie hygienického kritéria, vybrané detaily súvisiace s navrhovanými konštrukciami, energetickú bilanciu objektu vrátane zaradenia objektu predbežne do energetickej triedy v úrovni pre stavebné povolenie

## 4 Garancia energetickej triedy objektu - podmienky

Energetická trieda projektového hodnotenia nie je garantovaná v prípade:

- 1-zmeny rozmerov objektu, jeho orientácie na svetové strany a zmeny veľkostí a orientácie výplňových konštrukcií.
- 2-zmeny navrhovaných materiálov (murovacích, tepelnoizolačných a pod) a ich hrúbok v projekte ASR,
- 3-zmeny navrhovaných systémov vykurovania a prípravy TÚV (v projekte UK a TUV)
- 4-zmeny energetického nosiča.

Zodpovednosť za geometrickú schému (rozmiery objektu), za skladby navrhovaných konštrukcií nesie projektant stavby (sú akceptované požiadavky investora) objektu. Všetky zmeny pri realizácii diela oproti projektu, a pri zistení odlišností oproti predpokladaným skladbám konštrukcií je potrebné konzultovať s projektantom. Pri zmene materiálovej bázy zatepľovaných detailov a skladieb je potrebné preveriť novým tepelnotechnickým výpočtom

**Výsledky výpočtu nie je možné stotožniť s energetickou certifikáciou objektu.** Energetická certifikácia zohľadňuje skutočné vyhotovenie stavebného diela po realizácii obnovy na základe stavebného povolenia

## 5 Podklady k posúdeniu – použité technické normy

1. Projektová dokumentácia EXCELENTNÍ v ELE, AUT a IT pre 21. Storočie SPŠ elektrotechnická. SO-04 budova E-G2.-Zhotoviteľ : DAR KOM s.r.o. Dvorkinova 5, 040 22 Košice. Projekt zhotovený 10/2023
2. Delegované nariadenie Komisie EÚ č.244/2012 zo 16.1.2012, ktorým sa dopĺňa Smernica Európskeho parlamentu a rady 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov vytvorením rámca porovnávacej metodiky na výpočet nákladovo optimálnych úrovní minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov a prvkov budov
3. Smernica Európskeho parlamentu a rady 2012/27/EÚ z 25.10.2012 o energetickej efektívnosti, ktorou sa menia a dopĺňajú smernice 2009/125/ES a 2010/30/EÚ a ktorou sa rušia smernice 2004/8/ES a 2006/32/ES
4. **Zákon 555/2005** - zmena 17/2007 Z.z. – zmena 300/2012 Z.z. s účinnosťou od 1.1.2013 o energetickej hospodárnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov
5. **Vyhláška 364/2012** Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 12.11.2012, ktorou sa vykonáva zákon 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
6. **Vyhláška 324/2016** Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 30.11.2016, ktorou sa mení a dopĺňa Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č.364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. S účinnosťou od 1.1.2017.
7. SLOVENSKÁ TECHNICKÁ NORMA - Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a prvkov. Tepelná ochrana budov

S platnosťou od 1.1.2013 nahrádza, ktorá nahrádza STN 730540-2 a STN 730540-3 a STN 730540-4 z marca 2002 v celom rozsahu. Norma sa vzťahuje na všetky budovy, na ktorých výstavbu alebo zmenu stavby je potrebné ohlásenie stavby alebo stavebné povolenie

STN 73 05 40 – Časť 1 Terminológia

STN 73 05 40 – Časť 2+Z1+Z2:2019 - Funkčné požiadavky

Norma platí pre navrhovanie a posudzovanie stavebných konštrukcií a budov s požadovaným teplotným stavom vnútorného prostredia. Stanovuje tepelnotechnické požiadavky na stavebné konštrukcie a budovy, ktorými sa zabezpečuje splnenie základných požiadaviek na stavby, najmä základnej požiadavky na úsporu energie a ochrany tepla a zabezpečenie hygieny, ochrany zdravia a životného prostredia. Táto norma platí pre rôzne úrovne energetickej hospodárnosti budov. Platí na všetky budovy a ich časti s dlhodobým pobytom osôb vo vnútornom priestore alebo jeho funkčne vymedzenej časti (> 4 hod/deň pri trvalom užívaní aspoň 1x do týždňa). Platí na vykurované nové a obnovované budovy, ale aj na posudzovanie existujúcich budov a navýknanie zmeny dokončených budov, stavebných úprav, významnej obnovy a zmeny v užívaní budov.

### **STN 73 05 40 – Časť 3 Vlastnosti prostredia a stavebných prvkov**

Norma platí pre navrhovanie a posudzovanie stavebných konštrukcií a budov s požadovaným teplotným stavom vnútorného prostredia. Platí pre všetky budovy a ich časti s dlhodobým pobytom osôb. Platí pre vykurované nové a obnovované budovy, ale aj na posudzovanie existujúcich budov a na vykonávanie zmeny dokončených budov, stavebných úprav vrátane vstavieb, nadstavieb a prístavieb a zmeny v užívaní. Norma platí aj pre nevykurované budovy alebo nevykurované časti budov ak sa v nich požaduje určitý stav vnútorného prostredia.

8. STN EN ISO 6946:2018-02 (73 0559) Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda (ISO 6946: 2007)
9. STN EN ISO 10077-1:2018-02 (73 0591) Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Všeobecne (ISO 10077-1: 2006)
10. STN EN ISO 10077-2:2018-02 (73 0591) Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Numerická metóda pre rámy (ISO 10077-2: 2012)
11. STN EN ISO 10211:2018-02 (73 0551) Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty (ISO 10211: 2007)
12. STN EN ISO 13370:2018-02 (73 0562) Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy (ISO 13370: 2007)
13. STN EN ISO 13788:2012 Tepelno-vlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútorná povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie. Výpočtové metódy (ISO 13788: 2012)
14. STN EN ISO 13789:2018-02 (73 0563) Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda (ISO 13789: 2007)
15. STN EN ISO 13790 nahradená 2018 STN EN ISO 52016-1:2018-02 (73 0704) Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790: 2008)
16. STN EN ISO 13790/NA:2010 - Nahradená STN EN ISO 52016-1:2018-02 (73 0704) Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790: 2008). Národná príloha
17. STN EN ISO 13790/NA/Z1 nahradená STN EN ISO 52016-1:2018-02 (73 0704) Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790: 2008)
18. STN EN 15217:2008 nahradená STN EN ISO 52003-1:2018-02 (73 0720), TNI CEN ISO/TR 52003-2:2018-02 (73 0720) Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov
19. STN EN 15603:2008 je nahradená STN EN ISO 52000-1:2018-02 (73 0712) Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia
20. STN EN 15603:2008/NA je nahradená STN EN ISO 52000-1:2018-02 (73 0712) Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia (730712)
21. STN EN ISO 14683:2018-02 (73 0564) Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ. Zjednodušené metódy a orientačné hodnoty (ISO 14683: 2007)
22. STN EN 12831-1:2018-01 (06 0210) Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu

#### Vykurovanie a príprava TUV

23. STN EN 15217 Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov.
24. STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia.
25. STN EN 15316-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 1: Všeobecne
26. STN EN 15316-2-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2-1: Systémy odovzdávania tepla do vykurovaného priestoru
27. STN EN 15316-2-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2-3: Systémy rozvodu tepla.
28. STN EN 15316-3-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-1: Systémy prípravy teplej vody, vrátane účinnosti prípravy a požiadaviek na vodu vo výtokoch.
29. STN EN 15316-3-2 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-2: Systémy prípravy teplej vody. Distribúcia.
30. STN EN 15316-3-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-3: Systémy prípravy teplej vody. Výroba.

#### Potreba energie na osvetlenie

31. STN EN 15 193 - Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie
32. STN EN 12 464-1 - Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk. Časť 1: Vnútorné pracoviská
33. STN 36 0015- Meranie umelého osvetlenia

## 6 Normatívne požiadavky hodnotenia

### 6.1 Tepelnotechnické požiadavky

Tepelnotechnické požiadavky zohľadňujú šírenie tepla, vlhkosti a vzduchu stavebnou konštrukciou, tepelnú stabilitu miestnosti, mernú potrebu tepla a energetickú hospodárnosť budov. Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov, vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov sa požadované hodnoty stanovujú s ohľadom na zabezpečenie hygienických podmienok a rôznych úrovní energetickej hospodárnosti budov.

Pri návrhu stavebných konštrukcií a budov sa požaduje splnenie nasledujúcich kritérií

1-maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie - U	čl. 5.1.1, 5.1.9, 5.1.11
2-minimálnej teploty vnútorného povrchu – hygienické kritérium	čl. 5.3.1 a 5.3.6
3-minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti – (kritérium výmeny vzduchu)- n	čl. 7.2.1
4-kritérium maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie (energetické kritérium)	čl. 9.1.2

Splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť závisí aj od iných vplyvov, ako napr. technických systémov v budove, účinnosti zdroja tepla a chladu, energetických nosičov a pod. Stanovením potreby tepla na vykurovanie podľa 9.2.2. sa preukáže iba predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti budovy vplyvom tepelnej ochrany

### 6.2 Šírenie tepla konštrukciou

#### 6.2.1 „Súčiniteľ prechodu tepla UN a tepelný odpor konštrukcie „RN“

Tabuľka č. 1 – Požiadavky na hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie „U“ [7]

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m <sup>2</sup> ·K)														
	Maximálna hodnota U <sub>max</sub>	Normalizovaná (požadovaná) hodnota U <sub>n</sub> od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota U <sub>0,1</sub> normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021											
				U <sub>0,2</sub> normalizovaná (požadovaná)	U <sub>0,3</sub> odporúčaná										
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom ≥ 45° <sup>1)</sup>	0,46	0,32	0,22	0,22	0,15										
Plochá a šikmá strecha ≤ 45° <sup>2)</sup>	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10										
Strop nad vonkajším prostredím <sup>3)</sup>	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10										
Strop pod nevyskurovaným priestorom <sup>4)</sup>	0,35	0,25	0,20	0,20	0,15										
Stena s vodorovným tepelným tokom <sup>5)</sup> strop s tepelným tokom zdola nahor <sup>6)</sup> strop s tepelným tokom zhora nadol <sup>7)</sup> 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			
– 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
Odpor pri prešupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je R <sub>se</sub> = 0,04 m <sup>2</sup> ·K/W.															

Čl. 5.1.9 STN 730540-3 Vonkajšie okná a dvere bytových a a nebytových budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie

$U_W \leq U_{w,nW}/(m^2.K) \quad (4)$

Kde  $U_W$  výpočtová hodnota vo W/(m<sup>2</sup>·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

Čl. 5.1.9 STN 730540-3 Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie

$$U_w \leq U_{w,N} W / (m^2 \cdot K) \quad (4)$$

Kde  $U_w$  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

5.1.1. S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti a splnenie energetických požiadaviek 9.1.2 a 9.2.2 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  $U$ , aby sa splnila podmienka v zimnom období a z hľadiska energetického kritéria pre  $\varphi \leq 80\%$  sa požaduje

$$U \leq U_N \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

STN 73 0540-2:2012/Z1:2016 Tabuľka č. 2 – Požiadavky na „ $U_w$ “ vonkajších otvorových konštrukcií [7]

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

POZNÁMKA 1 – Vzťah (4) primerane platí pre požiadavku na maximálnu hodnotu alebo odporúčané hodnoty prechodu tepla

POZNÁMKA 2 – Hodnotu  $U_w$  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 1992 podľa STN 73 0540-3

- 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 fahké obvodové plášte (LOP).
- 4) Strešné okno sa nadväzuje na STN EN ISO 673 hodnotí s prihliadnutím na sklon strešného okna pri zabudovaní:
  - sklon od  $20^\circ$  do  $\leq 40^\circ$  zhoršuje dvojsklo o  $+0,4 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$  a trojsklo o  $+0,2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ ,
  - sklon od  $40^\circ$  do  $\leq 60^\circ$  zhoršuje dvojsklo o  $+0,3 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$  a trojsklo o  $+0,2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ ,
  - sklon od  $60^\circ$  do  $\leq 70^\circ$  zhoršuje dvojsklo o  $+0,2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$  a trojsklo o  $+0,1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ ,
  - pri sklone nad  $70^\circ$  sa už hodnota zasklenia  $U_g$  nezhoršuje.
- 5) Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň  $1,8 \text{ m}^2$ ; okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

### 6.3 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnením veľkosťou a členením budovy vyjadrený faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie. Stanovuje sa ako

$$U_{e,m} = H_r / A$$

Tabuľka č.3 – Odporúčané hodnoty „ $U_{e,m}$ “ [7]

Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)				
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
				maximálna	odporúčaná
≤ 0,3	0,89	0,58	0,38	0,38	0,25
0,4	0,64	0,53	0,35	0,35	0,24
0,5	0,60	0,49	0,33	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,31	0,22

Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)				
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
				maximálna	odporúčaná
0,7	0,54	0,44	0,30	0,30	0,21
0,8	0,52	0,42	0,29	0,29	0,21
0,9	0,50	0,41	0,28	0,28	0,20
1,0	0,49	0,39	0,27	0,27	0,20

### 6.4 Najnižšia povrchová teplota konštrukcie

Tabuľka 4 – Hodnoty  $\theta_{si}$ [7]

Spôsob vykurovania	Miesto posudzovania	Bezpečnostná prírážka $\Delta\theta_{si}$ K
Nepreušované	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	0,2 0,5
Timené, resp. prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu $\theta_{i,w}$ do 5K	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	0,5 1,0
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu $\theta_{i,w}$ do 10 K	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	1,0 1,5
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu $\theta_{i,w}$ nad 10 K		1,5

POZNÁMKA 1. – Za miesta v kúte styku konštrukcií sa považujú všetky kúty tvorené stykmi vonkajších (obalových) konštrukcií a vonkajších a vnútorných stavebných konštrukcií.

POZNÁMKA 2. – Pre rámy okien a zárubne dverí sa požaduje  $\theta_{i,w} > \theta_{dp}$ . V ostatných prípadoch sa musí zabezpečiť bezpečná funkcia stavebnej konštrukcie pri povrchovej kondenzácii.

Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou  $\phi_i \leq 80$  % musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu  $\theta_{si}$  vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a a vylučuje riziko vzniku plesní

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} [^{\circ}\text{C}]$$

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne otvorových konštrukcií, ktoré sa hodnotia podľa požiadaviek stanovených pre otvorové konštrukcie podľa 5.3.6. Na presklených a kovových povrchoch sa nepredpokladá rast plesní

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

$$\theta_{si,w} > \theta_{si,w,N} = \theta_{dp} [^{\circ}\text{C}]$$

Teplota rosného bodu zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu  $\theta_{ai}$  a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu, pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu

$$\theta_i = 20^{\circ}\text{C} \text{ a } \phi_i = 50\% \text{ je teplota rosného bodu } 9,26^{\circ}\text{C}$$

Tabuľka č. 4 - Hodnoty bezpečnostnej prírážky  $\Delta\theta_{si}$ [7]

Spôsob vykurovania	Miesto posudzovania	Bezpečnostná prírážka $\Delta\theta_{si}$ K
Nepreušované	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	0,2 0,5
Timené, resp. prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu $\theta_{i,w}$ do 5K	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	0,5 1,0
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu $\theta_{i,w}$ do 10 K	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	1,0 1,5
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu $\theta_{i,w}$ nad 10 K		1,5

### 6.5 Šírenie vlhkosti v konštrukciách

#### 6.5.1 Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii

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

$$M_e = 0 \text{ kde } M_e \text{ je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg/(m<sup>2</sup>·a).}$$

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

POZNÁMKA: Ohrozením požadovanej funkcie je obvyčajne 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.

6.1.3: Ak sa s ohľadom na účel použitia požaduje pre posudzovanú budovu vyššia hodnota relatívnej vlhkosti ako  $\phi_i = 50\%$ , na preukázanie splnenia požiadaviek kapitoly 5 je potrebné uvažovať pri hodnotení príslušných stavebných konštrukcií požadované hodnoty relatívnej vlhkosti podľa STN 730540-3 alebo projektovej dokumentácie

6.1.4 S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia, možno navrhnuť steny, stropy a strechy, v ktorých sú splnené tieto podmienky:

- skondenzovaná vodná para neohroziť požadovanú funkciu konštrukcie,
- celoročné prípustné množstvo skondenzovanej vodnej pary je pre:
 

jednoplášťové strechy	$M_e \leq 0,1$ kg/(m <sup>2</sup> ·a)
pre ostatné konštrukcie	$M_e \leq 0,5$ kg/(m <sup>2</sup> ·a)

## 6.6 Celoročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary vo vnútri konštrukcie

V stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary vo vnútri konštrukcie podľa 6.1.4 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  $M_{cv}$  kg/(m<sup>2</sup>.a), musí byť nižšie ako ročné množstvo vodnej pary, ktorá sa môže vypariť  $M_{ev}$  kg/(m<sup>2</sup>.a).

ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá

$$M_c < M_{ev}$$

kde  $M_{ev}$  je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v kg/(m<sup>2</sup>.rok)

## 6.7 Šírenie vzduchu v konštrukciách

### 6.7.1 Škárová prievzdušnosť:

Výplne otvorov oddeľujúce schodiská a zádveria od vonkajšieho prostredia a výplne otvorov oddeľujúce byty od spoločných nevykurovaných priestorov (chodby, schodiská) sa musia zhotoviť vzduchotesné podľa dosiahnuteľného stavu techniky. Zabudovávať sa majú výplne otvorov triedy prievzdušnosti 4 podľa STN EN 120207. Škárky v stavebných konštrukciách musia mať nulový súčiniteľ škárovej prievzdušnosti.

### 6.7.2 Priemerná výmena vzduchu v miestnosti

Priemerná výmena vzduchu v miestnosti  $n$  vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splnení podmienka

$$n \geq n_N \quad [1/h] \quad n_N - \text{požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu}$$

Ak sa nespĺňa požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom. Vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota  $n_N = 0,5$  1/h, kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty. V budovách s požadovanou tesnosťou budovy a požadovanou veľmi nízkou potrebou tepla (napr. budovy s takmer nulovou potrebou energie) sa požaduje využitie spätného získavania tepla z odpadového vzduchu (rekuperácie) s účinnosťou spätného získavania tepla najmenej 60 %

## 6.8 Energetické požiadavky na budovy

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)									
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$		Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$		Odporúčaná hodnota		Cieľová hodnota od 1. 1. 2021			
							$Q_{H,nd,r2}$ normalizovaná (požadovaná)		$Q_{H,nd,r3}$ odporúčaná	
	$Q_{H,nd,max1}$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	$Q_{H,nd,max2}$ kWh/(m <sup>3</sup> .a)	$Q_{H,nd,N1}$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	$Q_{H,nd,N2}$ kWh/(m <sup>3</sup> .a)	$Q_{H,nd,r1,1}$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	$Q_{H,nd,r1,2}$ kWh/(m <sup>3</sup> .a)	$Q_{H,nd,r2,1}$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	$Q_{H,nd,r2,2}$ kWh/(m <sup>3</sup> .a)	$Q_{H,nd,r3,1}$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	$Q_{H,nd,r3,2}$ kWh/(m <sup>3</sup> .a)
≤ 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
≥ 1,0	130,00	46,50	100,00	35,70	50,00	17,86	50,00	17,86	25,00	8,93

## 6.9 Výpočet mernej potreby tepla

$Q_{H,nd,N}$ , pri uvažovaní neprerušovaného vykurovania je hodnotením energetického kritéria, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií na maximálnu potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej využívania. Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

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

$Q_{H,nd,N}$  je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla podľa tabuľky 9, stanovená v kWh/(m<sup>2</sup>.a) pre bytové a nebytové budovy a je stanovená pre nebytové budovy s konštrukčnou výškou viac ako 2,8 m, ktoré nespĺňajú prvú požiadavku kWh/(m<sup>3</sup>.a),  $Q_{H,nd}$  je merná potreba tepla stanovená podľa 9.1.3 v kWh/(m<sup>2</sup>.a) alebo kWh/(m<sup>3</sup>.a).

## 6.10 Tepelná stabilita miestností

Tepelná stabilita miestností sa určuje podľa STN 730540-2 článok 8.1.- 8.2 pre zimné a letné obdobie na základe neustáleného. teplotného stavu daného vnútornou výpočtovou teplotou: v zimnom období na začiatku chladnutia, dĺžkou vykurovacej prestávky, výslednou teplotou pri overovaní  $\theta_v(t)$ , v letnom období trvalými tepelnými ziskami za slnečného žiarenia, teplom akumulovaným vnútornými konštrukciami miestnosti W.

## 6.11 Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov

Predpoklady dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy podľa STN 730540-2, tab.14 [7]

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 $Q_{1,EP}$ od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
										maximálna $Q_{3,EP}$	odporúčaná $Q_{13,EP}$
	1/m	m	°C	1/h	°C	°C	K-deň	kWh/(m²·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.

Predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti, ak má v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie.

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

$Q_{N,EP}$  je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budov, v kWh/m<sup>2</sup>·a podľa tab.14.

$Q_{EP}$  je potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, v kWh/m<sup>2</sup>·a

## 7 Okrajové výpočtové podmienky pre umiestnenie objektu podľa STN 73 0540-3

Vonkajšia výpočtová teplota vzduchu v zimnom období sa určí pre miesto budovy v závislosti od zemepisnej polohy podľa mapy teplotných oblastí a v závislosti na nadmorskej výške

Košice 210 m.n.m v 2 T.O.  $\theta_e = -13^\circ\text{C}$

Výpočtová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu sa určuje pre teplotu vonkajšieho vzduchu vypočítanú v bode 1.2.1. z tabuľky 3 STN –  $3\phi_e = 84\%$

Výpočtová teplota vnútorného vzduchu pre obytné časti objektu  
 $\theta_i = +20^\circ\text{C}$

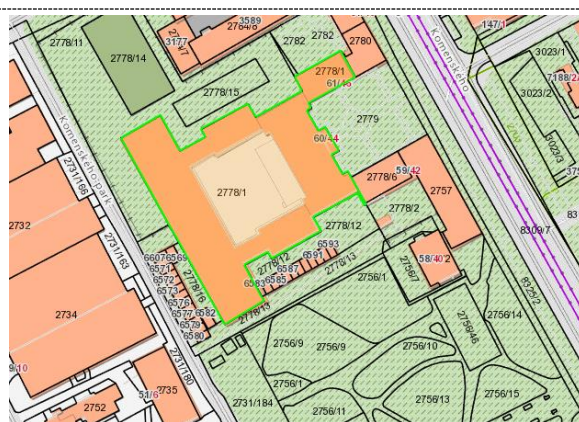
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu  
 $\phi_i = 50\%$

Prirážka na vykurovanie neprerušované  
 $\Delta\theta_{si} = 0,5\text{ K}$

## 8 Klimatické podmienky hodnotenia EHB pre zimné obdobie

Návrhové vlastnosti vonkajšieho a vnútorného prostredia na projektové a normalizované energetické hodnotenie podľa STN EN ISO 13790/NA pre zimné obdobie je uvedené v STN 730540-2

## 9 Situácia umiestnenia objektu



Odklon priečelia od normály severojužného smeru predstavuje viac ako 22,5°. Pre výpočet energetickej bilancie bola použitá orientácia objektu SV-JZ, SZ-JV.

## 10 Určenie kategórie budovy - hraníc počtu zón a ich vymedzenie

### 10.1 Požiadavky STN EN ISO 13790

Požiadavka: Hranica vykurovaného priestoru sa skladá zo všetkých prvkov, ktoré oddeľujú uvažovaný vykurovaný priestor od vonkajšieho prostredia, od susediacich vykurovaných zón alebo nevykurovaných priestorov. Ak je vykurovaný priestor neprerušovane vykurovaný na rovnakú teplotu a keď sú vnútorné solárne zisky pomerne malé alebo rovnomerne rozdelené po celej budove, vykoná sa výpočet pre jednu zónu. Vzhľadom na umiestnenie a definovanie využitia vnútorných priestorov objektu, je vykonaný výpočet pre objekt zatriedený podľa vyhlášky 35/2020 ako **budova školy**.

Podľa STN 73 0540-2 tab.14 **budova školy a školského zariadenia** patria do kategórie objektov s požadovanou teplotou vnútorného vzduchu  $\theta_i = +20^{\circ}\text{C}$ . Vnútorná výpočtová teplota v čase tlmenej prevádzky je  $\theta_i = +17,0^{\circ}\text{C}$ . Upravená vnútorná výpočtová teplota pre prerušované vykurovanie v zimnom období predstavuje  $\theta_i = +18,4^{\circ}\text{C}$ . Hodnotenie je uskutočnené pre počet dennostupňov **D = 3083 K.deň**.

UVAŽOVANIE A ZAPOČÍTANIE MIEST SPOTREBY PRE DANÚ KATEGÓRIU BUDOVY PRE STANOVENIE DODANEJ PRIMÁRNEJ ENERGIE				
KATEGÓRIA POSUDZOVANÉHO OBJEKTU	ZÚČASTNENÉ MIESTA SPOTREBY			
BUDOVY ŠKÔL A ŠKOLSKÝCH ZARIADENÍ	VYKUROVANIE	PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	VETRANIE A CHLADENIE	OSVETLENIE
MIESTO SPOTREBY PODLIEHAJÚCE HODNOTENIU	ÁNO	ÁNO	NIE	ÁNO

### 10.2 Informácia o použitých rozmeroch, výpočte podlahovej plochy

#### ▪ Celková podlahová plocha „Ab“

je určená z vonkajších obrysových rozmerov (podľa vyhlášky MVRR SR č. 324/2016 Zmena 35/2020), ktoré zahŕňajú aj hrúbky tepelnej izolácie umiestnenej v zložených stenových konštrukciách. Nezohľadňujú sa lokálne vystupujúce konštrukcie (stĺpy, rímasy, pilastre, lokálne zmenšenia obvodového plášťa, ani plochy balkónov, terás a lodžii) Vychádzalo sa z projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie, spracovanej a dodanej projektantom.

#### ▪ Výška objektu

bola stanovená na základe dodanej projektovej dokumentácie Vychádzalo sa z projektovej dokumentácie, zo zakreslených výšok objektu navrhovaných projektantom (s uvažovaním hrúbok tepelných izolácií) v PD.

#### ▪ Obostavaný objem objektu

podliehajúcej hodnoteniu „Vb“ sa stanovil rovnako ako u predchádzajúcich veličín z vonkajších obrysových rozmerov (podľa vyhlášky MVRR SR č. 324/2016). Obostavaný objem je vypočítaný v prílohe posúdenia z projektovaných rozmerov

Pre potreby stanovenia obostavaného objemu a teplovýmenných plôch boli dodané pôdorysy a rezy posudzovaného objektu. Pre výpočet tepelnotechnických charakteristík a energetického riešenia objektu je pozitívá (so súhlasom autora uvedená nižšie) dokumentácia navrhovaného riešenia

## 11 Charakteristika objektu– navrhovaný stav

### 11.1 Všeobecné údaje

Popis účelu objektu, jeho zámer, spôsob využitia rozvrhnutie a umiestnenie priestorov je uvedený vo výkresovej dokumentácii a technickej správe pre vydanie stavebného povolenia

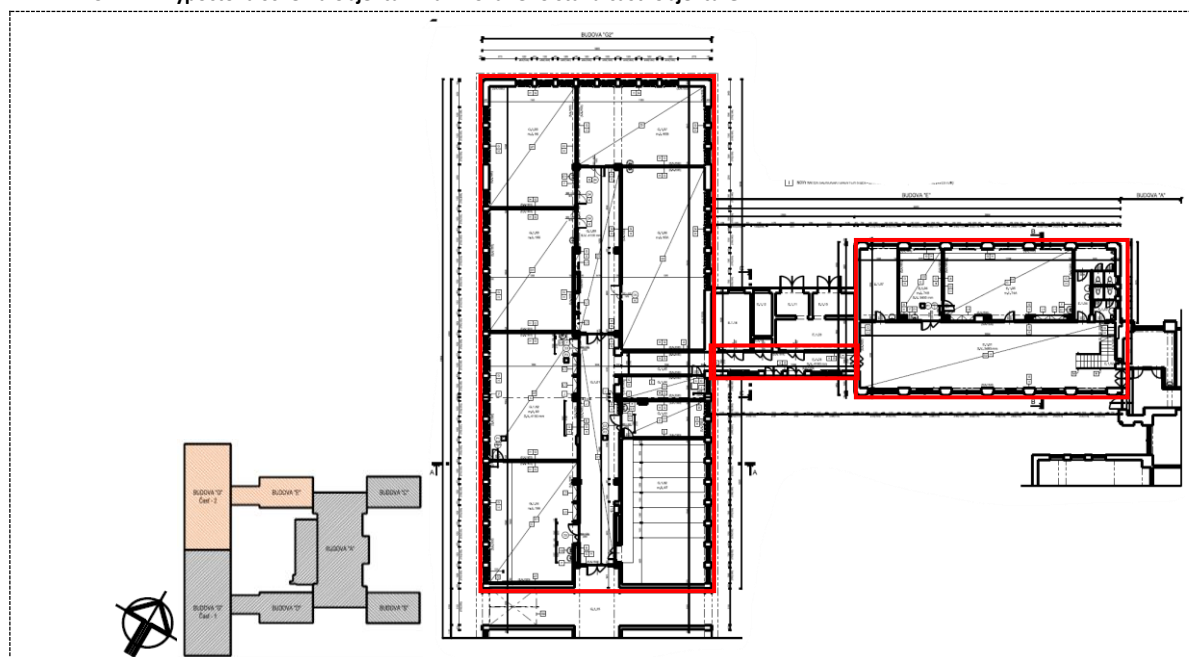
### 11.2 Opis budovy a jej stavebných konštrukcií, údaje o vlastnostiach stavebných konštrukcií

Objekt školy tvorí hlavná budova „A“ s bočnými krídlami budov „B“ – jedáleň a spoločenská miestnosť, budovy „C“ – telocvičňa, budov „D“, „E“ – IT učebni a zadným krídlom dielni a laboratórií „G“. Budovy sú navzájom prepojené chodbami.

### 11.3 Výpočtová schéma pôvodného stavu a použité rozmery pre tepelnotechnické posúdenie [1]

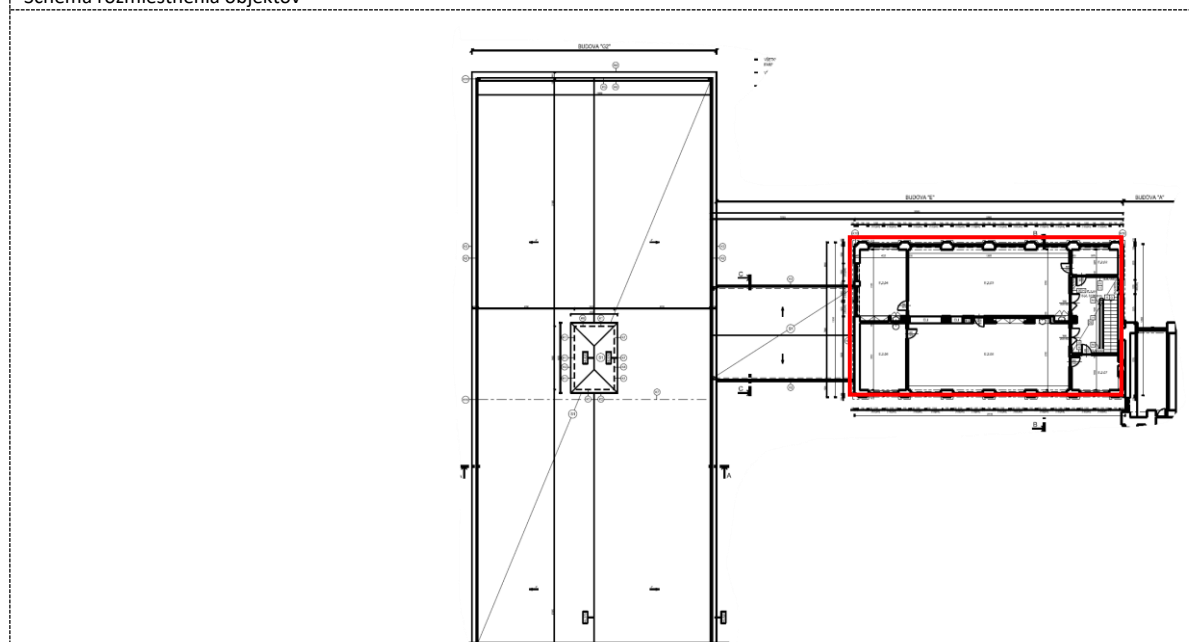
Systémové hranice vykurovaného priestoru pozostávajú zo stien objektu bezprostredne v styku s vonkajším prostredím a to: obvodový plášť, podlahy na teréne, strop (spodný plášť strešného plášťa), ktoré oddeľujú daný vnútorný priestor od vonkajšieho prostredia a od príslušných vykurovaných zón.

### 11.3.1 Výpočtová schéma objektu – navrhovaného stavu časti objektu G2-E

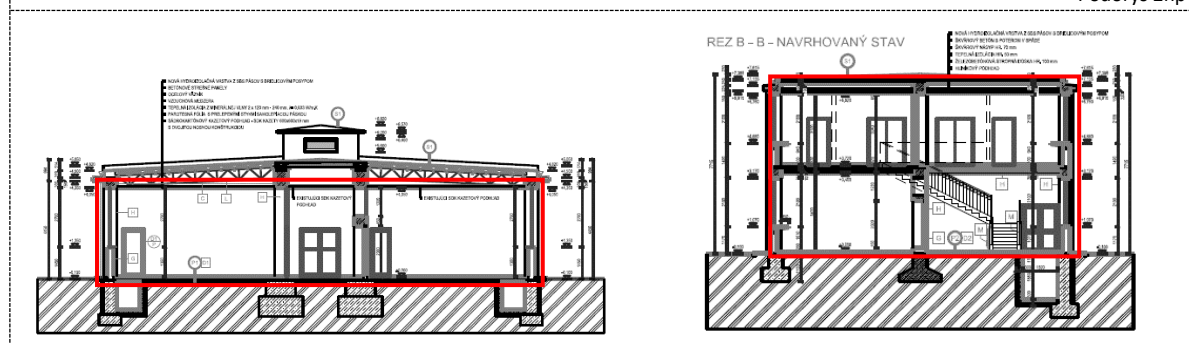


Pôdorys 1np

Schéma rozmiestnenia objektov



Pôdorys 2np



## 12 Tepelnotechnické posúdenie obalových konštrukcií objektu podľa projektového návrhu

### VSTUPNÉ ÚDAJE PROSTREDIA PRE VÝPOČET TI CHARAKTERISTIKY OP

Tepelný odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Tepelný odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Interiérová výpočtová teplota (normalizovaná) pre 3422 dennostupňov	$\theta_i = +20 \text{ °C}$
Exteriérová výpočtová teplota (normalizovaná)	$\theta_e = -13 \text{ °C}$
Relatívna vlhkosť vzduchu v interiéri (normalizované)	$\Phi_i = 50\%$
Relatívna vlhkosť vzduchu v exteriéri (normalizované)	$\Phi_e = 85\%$

#### 12.1 Obvodový plášť

##### 12.1.1 OP1- CD hr. 600 mm bez zateplenia (exteriér)

#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]
Omietka exteriér	0,030	0,900	25
Teplá plná pálená – CD	0,600	0,800	8,5
Omietka interiér	0,010	0,990	19

\*Výpočtová hodnota súčiniteľa prechodu tepla

#### HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor	$R = 0,790$	$\text{m}^2 \text{ K/W}$
Súčiniteľ prechodu tepla	$U = 1,042$	$\text{W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Normalizovaná hodnota (požadovaná od 1.1.2013 do 1.1.2016)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

$$1,042 \geq 0,32^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

Cieľová hodnota (požadovaná normalizovaná od 1.1.2021)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

$$1,042 \geq 0,22^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: \*Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [\text{°C}]$$

$$12,39 \leq 13,1^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$$M_c \leq M_N \text{ (max.podľa STN)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$0,031 \leq 0,50$$

$$M_c \leq M_{ev} \text{ (vypariteľná vp)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$0,031 \leq 1,064 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Podľa Zákona 35/2020 §4 ods.4 je Projektant **je povinný** uviesť v technickej správe projektovej dokumentácie splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov podľa odseku 1 zahrnúť do projektovej dokumentácie na stavebné povolenie alebo na povolenie zmeny stavby a výsledok energetického hodnotenia podľa Zákona §4 ods.4 uviesť v technickej správe projektovej dokumentácie

- Nie je navrhované v rámci projektu

Riešenie zateplenia celého objektu v prípade požiadavky investora bude predmetom samostatnej dokumentácie

#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]
Omietka interiér	0,010	0,990	19
Teplá plná pálená - CP	0,600	0,800	8,5
Omietka exteriér	0,030	0,900	25
Lepiaca malta	0,005	0,800	18
Tepelná izolácie na báze minerálnych vlákien (napr. FKD-S Thermal)	0,160	0,038*	2
Lepiaca malta + sieťka	0,005	0,800	18
Omietka	0,002	0,700	70

\*Výpočtová hodnota súčiniteľa prechodu tepla

#### HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\* NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$R = 5,040 \text{ m}^2 \text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla

$U = 0,192 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$

Normalizovaná hodnota (požadovaná od 1.1.2013 do 1.1.2016)

$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \text{ [W/(m}^2 \text{K)]}$

**0,192 ≤ 0,32\***

**VYHOVUJE**

Cieľová hodnota (požadovaná normalizovaná od 1.1.2021)

$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \text{ [W/(m}^2 \text{K)]}$

**0,192 ≤ 0,22\***

**VYHOVUJE**

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: \*Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si \text{ vypočítané}} \geq \theta_{si \text{ normové}} \text{ [°C]}$

**18,45 ≥ 13,1\***

**VYHOVUJE**

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_{N \text{ (max.podľa STN)}} \text{ kg/(m}^2 \text{a)}$

Za daných podmienok v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii

#### 12.1.2 OP2- CD hr. 450 mm bez zateplenia (exteriér) - parapety

##### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]
Omietka exteriér	0,030	0,900	25
Tepla plná pálená - CP	0,450	0,800	8,5
Omietka interiéru	0,010	0,990	19

\*Výpočtová hodnota súčiniteľa prechodu tepla

#### HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\* NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$R = 0,610 \text{ m}^2 \text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla

$U = 1,282 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$

Normalizovaná hodnota (požadovaná od 1.1.2013 do 1.1.2016)

$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \text{ [W/(m}^2 \text{K)]}$

**1,282 ≥ 0,32\***

**NEVYHOVUJE**

Cieľová hodnota (požadovaná normalizovaná od 1.1.2021)

$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \text{ [W/(m}^2 \text{K)]}$

**1,282 ≥ 0,22\***

**NEVYHOVUJE**

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: \*Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si \text{ vypočítané}} \geq \theta_{si \text{ normové}} \text{ [°C]}$

**10,79 ≤ 13,1\***

**NEVYHOVUJE**

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_{N \text{ (max.podľa STN)}} \text{ kg/(m}^2 \text{a)}$

**0,061 ≤ 0,50**

$M_c \leq M_{ev \text{ vypariteľná vp}} \text{ kg/(m}^2 \text{a)}$

**0,061 ≤ 1,983**

**VYHOVUJE**

Podľa Zákona 35/2020 §4 ods.4 je Projektant **je povinný** uviesť v technickej správe projektovej dokumentácie splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov podľa odseku 1 zahrnúť do projektovej dokumentácie na stavebné povolenie alebo na povolenie zmeny stavby a výsledok energetického hodnotenia podľa Zákona §4 ods.4 uviesť v technickej správe projektovej dokumentácie

- Nie je realizované, navrhované v rámci projektu a oprávnených nákladov  
Riešenie zateplenia celého objektu bude predmetom samostatnej dokumentácie

#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]
Omietka interier	0,010	0,990	19
Tepla plná pálená - CP	0,450	0,800	8,5
Omietka exteriér	0,030	0,900	25
Lepiaca malta	0,005	0,800	18
Tepelná izolácia na báze minerálnych vlákien (napr. FKD-S Thermal)	0,160	0,038*	2
Lepiaca malta + sieťka	0,005	0,800	18
Omietka	0,002	0,700	70

\*Výpočtová hodnota súčiniteľa prechodu tepla

#### HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor  $R = 4,850$   $m^2 K/W$   
**Súčiniteľ prechodu tepla**  $U = 0,199$   $W/(m^2 K)$

**Normalizovaná hodnota** (požadovaná od 1.1.2013 do 1.1.2016)

$U_N$  konštrukcie  $\leq U_N$  normové  $[W/(m^2 \cdot K)]$   
**0,199  $\leq$  0,32\*** **VYHOVUJE**

**Cieľová hodnota** (požadovaná normalizovaná od 1.1.2021)

$U_N$  konštrukcie  $\leq U_N$  normové  $[W/(m^2 \cdot K)]$   
**0,199  $\leq$  0,22\*** **VYHOVUJE**

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: \*Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si}$  vypočítané  $\geq \theta_{si}$  normové  $[^{\circ}C]$   
**18,40  $\geq$  13,1\*** **VYHOVUJE**

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_N$  (max.podľa STN)  $kg/(m^2 \cdot a)$   
**0,004  $\leq$  0,50**  
 $M_c \leq M_{ev}$  vypočítané (vp)  $kg/(m^2 \cdot a)$   
**0,004  $\leq$  8,22** **VYHOVUJE**

#### 12.1.1 OP3- CD hr. 300 mm bez zateplenia (exteriér) - parapety

#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]
Omietka exteriér	0,030	0,900	25
Tepla dierovaná	0,300	0,800	8,5
Omietka interier	0,010	0,990	19

\*Výpočtová hodnota súčiniteľa prechodu tepla

#### HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor  $R = 0,418$   $m^2 K/W$   
**Súčiniteľ prechodu tepla**  $U = 1,699$   $W/(m^2 K)$

**Normalizovaná hodnota** (požadovaná od 1.1.2013 do 1.1.2016)

$U_N$  konštrukcie  $\leq U_N$  normové  $[W/(m^2 \cdot K)]$   
**1,699  $\geq$  0,32\*** **NEVYHOVUJE**

**Cieľová hodnota** (požadovaná normalizovaná od 1.1.2021)

$$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

$$1,699 \geq 0,22^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: \*Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$$\theta_{si \text{ vypočítané}} \geq \theta_{si \text{ normové}} \quad [^{\circ}C]$$

$$9,6 \leq 13,1^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$$M_c \leq M_{N \text{ (max.podľa STN)}} \quad kg/(m^2 \cdot a)$$

$$0,081 \leq 0,50$$

$$M_c \leq M_{ev \text{ vypočítaná (vp)}} \quad kg/(m^2 \cdot a)$$

$$0,081 \leq 1,79 \quad \text{VYHOVUJE}$$

- Nie je realizované, navrhované v rámci projektu a oprávnených nákladov  
Riešenie zateplenia celého objektu bude predmetom samostatnej dokumentácie

#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]
Omietka interier	0,010	0,990	19
Tepla plná pálená - CP	0,300	0,800	8,5
Omietka exteriér	0,030	0,900	25
Lepiacia malta	0,005	0,800	18
Tepelná izolácia na báze minerálnych vlákien (napr. FKD-S Thermal)	0,160	0,038*	2
Lepiacia malta + sieťka	0,005	0,800	18
Omietka	0,002	0,700	70

\*Výpočtová hodnota súčiniteľa prechodu tepla

#### HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$$R = 4,850 \quad m^2 K/W$$

Súčiniteľ prechodu tepla

$$U = 0,207 \quad W/(m^2 K)$$

**Normalizovaná hodnota** (požadovaná od 1.1.2013 do 1.1.2016)

$$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

$$0,207 \leq 0,32^* \quad \text{VYHOVUJE}$$

**Cieľová hodnota** (požadovaná normalizovaná od 1.1.2021)

$$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

$$0,207 \leq 0,22^* \quad \text{VYHOVUJE}$$

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: \*Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$$\theta_{si \text{ vypočítané}} \geq \theta_{si \text{ normové}} \quad [^{\circ}C]$$

$$18,10 \geq 13,1^* \quad \text{VYHOVUJE}$$

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$$M_c \leq M_{N \text{ (max.podľa STN)}} \quad kg/(m^2 \cdot a)$$

$$0,004 \leq 0,50$$

$$M_c \leq M_{ev \text{ vypočítaná (vp)}} \quad kg/(m^2 \cdot a)$$

$$0,004 \leq 8,22 \quad \text{VYHOVUJE}$$

### 12.1.2 OP4- ŽB hr. 600 mm bez zateplenia (exteriér)

#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]
Omietka exteriér	0,030	0,900	25
ŽB štíp, stena , prievlak	0,600	1,430	29
Omietka interiéru	0,010	0,990	19

\*Výpočtová hodnota súčiniteľa prechodu tepla

#### HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$R = 0,440 \quad m^2 K/W$

Súčiniteľ prechodu tepla

$U = 1,639 \quad W/(m^2 K)$

Normalizovaná hodnota (požadovaná od 1.1.2013 do 1.1.2016)

$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

1,639

≥ 0,32\*

NEVYHOVUJE

Cieľová hodnota (požadovaná normalizovaná od 1.1.2021)

$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

1,639

≥ 0,22\*

NEVYHOVUJE

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: \*Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si \text{ vypočítané}} \geq \theta_{si \text{ normové}} \quad [^{\circ}C]$

8,270

≤ 13,1\*

NEVYHOVUJE

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_{N \text{ (max. podľa STN)}} \quad kg/(m^2 \cdot a)$

3,068

≤ 0,50

$M_c \leq M_{ev \text{ vypočítané (vp)}} \quad kg/(m^2 \cdot a)$

3,068

≤ 1,099

VYHOVUJE

- Nie je realizované, navrhované v rámci projektu a oprávnených nákladov
- Riešenie zateplenia celého objektu bude predmetom samostatnej dokumentácie

#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]
Omietka interiéru	0,010	0,990	19
ŽB štíp, stena , prievlak	0,600	1,430	29
Omietka exteriér	0,030	0,900	25
Lepiaci malta	0,005	0,800	18
Tepelná izolácia na báze minerálnych vlákien (napr. FKD-S Thermal)	0,160	0,038*	2
Lepiaci malta + sieťka	0,005	0,800	18
Omietka	0,002	0,700	70

\*Výpočtová hodnota súčiniteľa prechodu tepla

#### HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$R = 4,700 \quad m^2 K/W$

Súčiniteľ prechodu tepla

$U = 0,206 \quad W/(m^2 K)$

Normalizovaná hodnota (požadovaná od 1.1.2013 do 1.1.2016)

$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

0,206

≤ 0,32\*

VYHOVUJE

Cieľová hodnota (požadovaná normalizovaná od 1.1.2021)

$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

0,206

≤ 0,22\*

VYHOVUJE

### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: \*Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$18,35 \geq 13,1^* \quad \text{VYHOVUJE}$$

### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLNKOSTI V KONŠTRUKCII

$$M_c \leq M_N \text{ (max.podľa STN)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$0,005 \leq 0,50$$

$$M_c \leq M_{ev} \text{ (vypariteľná vp)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$0,005 \leq 1,862 \quad \text{VYHOVUJE}$$

## 12.2 Strešné konštrukcie

### VSTUPNÉ ÚDAJE PROSTREDIA PRE VÝPOČET TI CHARAKTERISTIKY

Tepelný odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Tepelný odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Interiérová výpočtová teplota (normalizovaná) pre 3422 dennostupňov	$\theta_i = +20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Exteriérová výpočtová teplota (normalizovaná)	$\theta_e = -13 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Relatívna vlhkosť vzduchu v interiéri (normalizované)	$\Phi_i = 50\%$
Relatívna vlhkosť vzduchu v exteriéri (normalizované)	$\Phi_e = 84 \%$

Strešná nosná konštrukcia časti G2 je tvorená oceľovými priehradovými väzníkmi v tvare „V“ výšky 450 mm, v osovej vzdialenosti 3000 mm a betónovými montovanými rebrovými strešnými doskami ukladnými na oceľové väzníky. Krytina je tvorená hydroizolačnými SBS asfaltovými pásmi s bridlicovým posypom, bez zateplenia. Odvod dažďovej vody je riešený na obidvoch stranách budovy strešným odkvapovým žľabom a strešnými zvodmi [1]

#### 12.2.1 Strecha nad časťou G2 v miestnostiach G 1.12-1.14-1.03



#### 12.2.1 G2-Strecha/strop – so zateplením v mieste podhľadu TI MV hr. 240 mm

Zateplenie stropu je navrhované podľa projektovej dokumentácie v miestnostiach časti G2 - G1.12, G1.14 a G1.03,

### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Hydroizolačný systém z SBS pásov, bBetónové strešné panely, oceľový väzník, Vzduchová dutina uzavretá (100 - 830 mm)			
Tepelná izolácia – MV (λ <sub>0</sub> =0,033 W/m.K)	0,240	0,037	2
Parozábrana	0,001	0,210	180000
SDK dosky podhľadu	0,0150	0,210	9

\*Výpočtová hodnota súčiniteľa prechodu tepla

### HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor  $R = 6,550 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,149 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Cieľová hodnota (požadovaná normalizovaná od 1.1.2021)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

$$0,149 \leq 0,15^* \quad \text{VYHOVUJE}$$

### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL. 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: \*Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$18,79 \geq 13,1^*$$

**VYHOVUJE**

### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

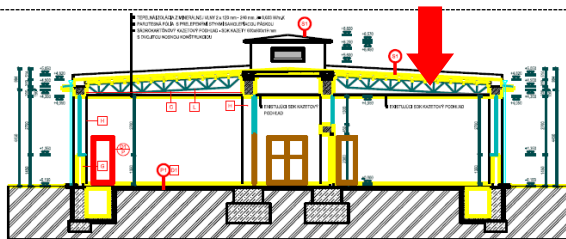
$$M_c \leq M_n \text{ (max. podľa STN)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

Za daných podmienok v konštrukcii nedochádza ku kondenzácii

#### 12.2.2 G2 - Strecha/strop – so zateplením v mieste podhľadu TI MV hr. 100 mm v predchádzajúcom období

Navrhovaná je len úprava horného strešného pláštá podľa PD označená ako S1 bez doteplenia spodného strešného pláštá. Zateplenie ostáva v pôvodnom realizovanom riešení.

- DEMONTÁŽ PÔVODNEJ STREŠNEJ HYDROIZOLÁCIE Z PVC FÓLIE AJ SO SEPARAČNOU TEXTÍLIU
- DEMONTÁŽ OPLECHOVANIA OKRAJA STRECHY, STREŠNEJ ATIKY A STREŠNEJ RÍMSY PO CELOM JEJ OBVODE
- DEMONTÁŽ KOTVENIA PVC FÓLIE. PRÍP. PONECHAŤ, ALE KOTVY NESMÚ TRČAŤ NAD ÚROVEŇ STARÝCH ASFALTOVÝCH PÁSOV
- PERFORÁCIA STAREJ HYDROIZOLÁCIE, ABY DOŠLO K UVOĽNENIU PRÍPADNEJ VLHKOSTI
- OBITIE NESÚDRŽNEJ OMIETKY ZO STIEN MUROVANÝCH SVETLÍKOV NA STRECHE, STIEN STREŠNÝCH ATÍK A RÍMSY. ÚPRAVA TÝCHTO STIEN NOVOU OMIETKOU
- EXISTUJÚCI PODKLAD VYZAMETAŤ A POVYSÁVAŤ
- PENETRÁCIA PODKLADU PENETRAČNÝM NÁTEROM NAPR. BURKOLIT PLUS - 0,25 l/m<sup>2</sup>, PENETROVAŤ AJ VŠETKY ZVISLÉ STENY, KDE BUDE VYTIAHNUTÝ HYDROIZOLAČNÝ SBS PÁS
- ZREALIZOVAŤ OPLECHOVANIE OKRAJA STRECHY, PRIČOM STYČNÁ PLOCHA PLECHU A ASFALTOVÉHO PÁSU BUDE 200 mm
- ZREALIZOVAŤ OPLECHOVANIE STREŠNEJ RÍMSY A STREŠNEJ ATIKY



- NATAVENIE SBS ASFALTOVÉHO SANACÉHO PÁSU BAUDER THERM SL 500 S THERM PRUHMI NA SPODNEJ STRANE
- PRECHOD Z VODOROVNEJ NA ZVISLÚ PLOCHU REALIZOVAŤ CEZ ATÍKOVÉ KLINY MW 80x 80 mm
- UKONČENIE ASFALTOVÉHO PÁSU NA VŠETKYCH ZVISLÝCH STENÁCH PREKRYŤ LEMOVACOU LIŠTOU

### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Hydroizolačný systém z SBS pásov, bBetónové strešné panely, oceľový väzník, Vzduchová dutina uzavretá (100 - 830 mm)			
**Započítateľné vrstvy konštrukcie strechy			
Tepelná izolácia – MV (λ <sub>0</sub> =0,040 W/m.K)	0,100	0,044	2
Parozábrana	0,001	0,210	180000
Kazetový, SDK dosky podhľadu	0,0150	0,210	9

\*Výpočtová hodnota súčiniteľa prechodu tepla

\*\*Skladba uvedená na základe informácie správcu budovy, realizácia uskutočnená v predchádzajúcom období (preverenie bude uskutočnené v čase realizácie zvyšnej časti stropnej konštrukcie, ktorá je navrhovaná na rekonštrukciu)

### HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\* NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor  $R = 2,344 \quad \text{m}^2\text{K}/\text{W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,402 \quad \text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

Cieľová hodnota (požadovaná normalizovaná od 1.1.2021)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

$$0,403 \geq 0,15^*$$

**NEVYHOVUJE**

### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL. 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: \*Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4.

$$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$14,5 \geq 13,1^*$$

**VYHOVUJE**

Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

## HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$$M_c \leq M_N \text{ (max. podľa STN) } \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$$

Vlhkostný režim bude preverený v čase realizácie projektu po zhotovení sondy

### 12.2.3 Strecha nad časťou E

Strešná nosná konštrukcia časti E je železobetónovou stropnou doskou s tepelnou izoláciou pôvodného riešenia hr. 50 mm, s následným škvárovým násypom hr. 70 mm a škvárovým poterom v spáde min. 50 mm. Nie je navrhované nové zateplenie, konštrukcia bude riešená len novou hydroizolačnou vrstvou podľa PD[1]



### 12.2.4 E-Strecha bez zateplenia

#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]
Hydroizolačný systém z SBS pásov s bridlicovým posypom			
**Pôvodná skladba strešnej konštrukcie			
Škvárový betón s poterom v spáde	0,050		
Škvárový násyp	0,070		
Tepelná izolácia – EPS ( $\lambda_0=0,041$ W/m.K)	0,050	0,044*	70
ŽB stropná doska	0,0150	1,580	29
Podhlád			

\*Výpočtová hodnota súčiniteľa prechodu tepla

\*\* Skladba uvedená na základe informácie správcu budovy a pôvodnej PD (preverenie bude uskutočnené v čase realizácie zateplenia – nie je návrhom PD),

#### HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$$R = 1,390 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

Súčiniteľ prechodu tepla

$$U = 0,654 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$$

Cieľová hodnota (požadovaná normalizovaná od 1.1.2021)

$$U_{N \text{ konštrukcie}} \leq U_{N \text{ normové}} \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$$

$$0,654 \geq 0,15^*$$

NEVYHOVUJE

Strešná konštrukcia nie je predmetom riešenia zateplenia

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL.4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: \*Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$$\theta_{si \text{ vypočítané}} \geq \theta_{si \text{ normové}} \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$15,10 \geq 13,1^*$$

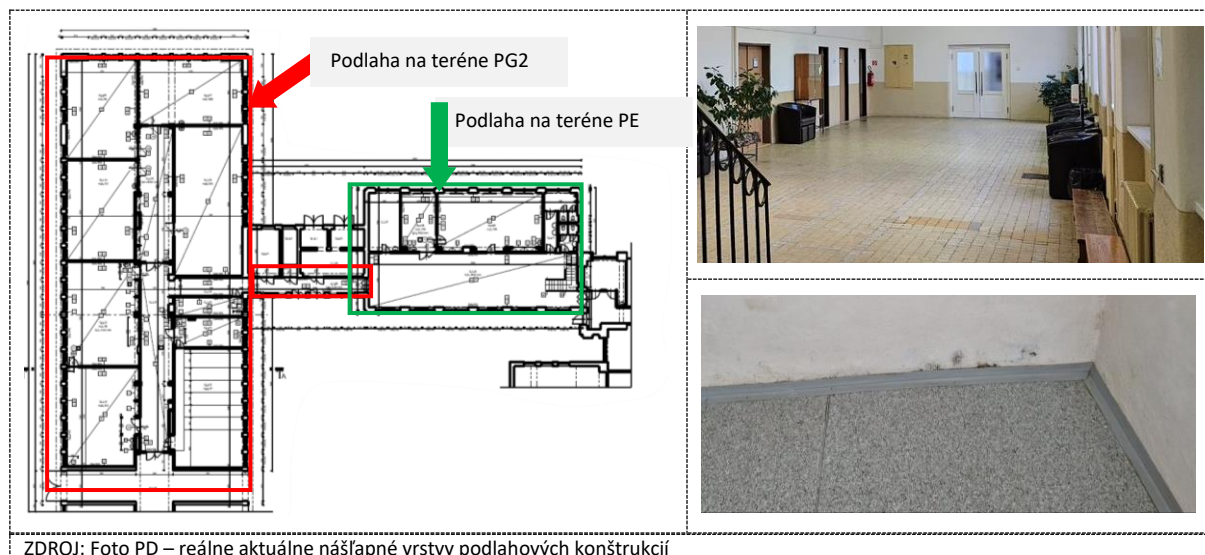
VYHOVUJE

#### HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$$M_c \leq M_N \text{ (max. podľa STN) } \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$$

Preverenie vlhkostného režimu je možné po vykonaní sondy do strešného plášťa a preverenie skutočne realizovanej skladby.

### 12.3 Podlaha na teréne



ZDROJ: Foto PD – reálne aktuálne nášľapné vrstvy podlahových konštrukcií

### 12.4 Podlahy na teréne

		<b>SKLADBA PODLAHY - (P1)</b> NOVÉ VRSTVY: <b>D1</b>	
<b>PŮVODNÉ VRSTVY:</b> - PŮVODNÁ PVC PODLAHA - ZDEMONTOVAŤ 2 mm - PODKLADNÝ BETÓN 30-40 mm		- PVC HOMOGÉNNA PODLAHA NAPR. GERFLOR MIPOLAM AFFINITY 3 mm - LEPIDLO 3 mm - NIVELAČNÁ HMOTA NAPR. MUREXIN CA 20 20 mm - PENETRAČNÝ NÁTER NAPR. MUREXIN SUPERZÁKLAD D4	

#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]
PVC homogénna podlaha do lepidla	0,003+0,003	0,210	1000
Nivelačná hmota	0,02	1,200	20
Náter penetračný 1x	0,002	0,210	1200
Superzáklad	0,03-0,04	0,210	280
Pôvodné vrstvy podlahy demontovať, podkladný betón 30-40 mm			

Podlaha na teréne ak $dt < B'$ (mierne izolované alebo neizolované podlahy)		
plocha podlahy A STN EN 13790	[m <sup>2</sup> ]	1199,56
obvod podlahy P [m]	[m]	222,00
charakteristický rozmer podlahy $B' = A/(1/2P)$		10,81
celková hrúbka obvodových stien		
$w$	[m]	0,45
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy		
$\lambda$	[W/(m.K)]	2,00
odpor pri prestupe tepla $R_{si}$		
$R_{si}$	[m <sup>2</sup> .K/W]	0,17
odpor pri prestupe tepla $R_{se}$		
$R_{se}$	[m <sup>2</sup> .K/W]	0,04
tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod aj vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášľapnej vrstvy		
$R_f = \sum d_j \cdot \lambda_j$	[m <sup>2</sup> .K/W]	0,03
ekvivalentná hrúbka		
$d_t = w + \lambda/(R_{si} + R_f + R_{se})$		0,94

Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_0$		
ak $dt < B'$ neizolované a málo izolované podlahy		
$U_0 = 2 \cdot \lambda / (\pi \cdot B' + d_t) \cdot \ln(((\pi \cdot B')/d_t) + 1)$	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	0,415
Podlaha na teréne bez tepelnej izolácie po okrajoch		
súčiniteľ prechodu tepla		
$U = U_0$	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	0,415
Podlaha na teréne so zvislou tepelnou izoláciou po okrajoch		
$U = U_0 + ((2 \cdot \Delta\psi)/B')$	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	0,415
Korekčný stratový súčiniteľ $\Delta\psi$		
hrúbka prídavnej izolácie $d_n$ - priem	[m]	0,000
hĺbka zaizolovania základu $D$ - priem	[m]	0
tepelný odpor v alebo z izolácie $R_D$	[m <sup>2</sup> .K/W]	0,000
prídavná efektívna hrúbka $d' = R_D \cdot \lambda - d_n$		0,000
pre izoláciu umiestnenú zvisle $\Delta\psi$		0,000
$\Delta\psi = (-\lambda/\pi) \cdot [\ln((2D/d_t)+1) - \ln((2D/(d_t+d'))+1)]$		
Ustálená tepelná priepustnosť $L_s$		
$L_s = (A \cdot U_0) + (P \cdot \Delta\psi)$	[W/K]	497,646

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

R = 0,033

m<sup>2</sup> K/W

Cieľová hodnota (platná ako normalizovaná od 1.1.2021)

$$R_N \text{ konštrukcie} \geq R_N \text{ normové} \quad [W/(m^2.K)]$$

0,033

≤

2,5\*

NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ

Požiadavku nie je možné splniť. Podlahové konštrukcie susediacich miestností objektu už boli riešené rekonštrukciou. Výška podlahových vrstiev je limitovaná výškou dverných otvorov, výškou susediacich podlahových konštrukcií ktoré musia byť v rovnakých výškach

Podľa Zákona 35/2020 §4 ods.4 je Projektant **je povinný** uviesť v technickej správe projektovej dokumentácie splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov podľa odseku 1 zahrnúť do projektovej dokumentácie na stavebné povolenie alebo na povolenie zmeny stavby a výsledok energetického hodnotenia podľa Zákona §4 ods.4 uviesť v technickej správe projektovej dokumentácie Navrhovaným riešením spĺňajúcim požiadavky maximálnej hodnoty je hrúbka tepelnej izolácie na báze expandovaného polystyrénu v hrúbke minimálne 100 mm

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1\*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

R = 2,600 m<sup>2</sup>K/W

Cieľová hodnota (platná ako normalizovaná od 1.1.2021)

$$R_N \text{ konštrukcie} \geq R_N \text{ normové} \quad [W/(m^2.K)]$$

2,60

≥

2,5\*

VYHOVUJE

## 12.5 Výplňové konštrukcie- aktuálny stav

**Konštrukcie okien, vzhľadom na to, že boli vymieňané v roku 2017 (uvedené na dištančnom rámku), nespĺňajú súčasne platné normalizované hodnoty platné pre obdobie od 1.1.2021. Ich výmena by bola funkčne a ekonomicky nevhodná. Stav okenných konštrukcií je vo výbornom stave.**

Zabudované konštrukcie podľa zisťovania obhliadkou boli spočítané s hodnotami skutočnými a to hodnota  $U_f=1,2 \text{ W/m}^2.K$ ,  $U_g=1,0 \text{ W/m}^2.K$ . – podľa údajov na dištančnom rámku okennej konštrukcie. Hodnoty stanovené pre jednotlivé okenné konštrukcie sú uvedené v tabuľke



$$U = \frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f + \Psi_g \cdot l_g}{A_g + A_f} \quad W/m^2.K$$

	plocha okna $A \text{ (m}^2\text{)}$	plocha zasklenia $A_g \text{ (m}^2\text{)}$	plocha rámu $A_f \text{ (m}^2\text{)}$	obvod zasklenia v krídle $l_g \text{ (m)}$	$U \text{ 1,0/1,2}$ $\Psi=0,06$ $W/(m^2.K)$
1,35/2,4	3,24	2,30	0,94	8,60	1,217
1,5/(2,5+0,6)	4,65	2,43	2,22	9,92	1,223
1,35/1,5	2,03	1,50	0,53	4,90	1,198
1,2/2,1	2,52	1,70	0,82	7,40	1,241
1,35/2,7	3,65	2,65	1,00	11,50	1,244
0,6/0,6	0,36	0,16	0,20	1,60	1,378
1,2/1,8	2,16	1,40	0,76	13,20	1,437
1,5/2,1	3,15	2,21	0,94	8,60	1,223
1,5/3,1	4,65	3,51	1,14	16,00	1,255

$U_g$  – súčiniteľ prechodu tepla zasklenia vo  $W/m^2.K$

$A_g$  – plocha zasklenia získaná priemetom na rovinu rovnobežnú s rovinou zasklenia m<sup>2</sup>

$U_f$  – súčiniteľ prechodu tepla rámovej konštrukcie vo  $W/m^2.K$

$A_f$  – plocha rámov a krídel získaná priemetom na rovinu rovnobežnú s rovinou zasklenia m<sup>2</sup>

$\Psi_g$  – lineárny stratový súčiniteľ  $W/(m.K)$

$l_g$  – obvod zasklenia v krídle

Na základe STN 73 0540-4 článok 9, ak sú známe hodnoty súčiniteľa prechodu tepla rámovej konštrukcie a skleného systému (vrátane výplne medzi zasklením a uložením okennej konštrukcie v obvodovej konštrukcii) je možné vypočítať hodnotu súčiniteľa prechodu tepla celej konštrukcie okna podľa 9.1.1.

### 13 Tepelné mosty – aktuálny stav

Podľa STN 730540-2+Z1+Z2:2019 článku 9.1.7 - hodnota  $\Delta U$ , vo  $W/(m^2 \cdot K)$ , sa môže približne určiť v prípadoch, ak nie sú známe konštrukčné detaily:

- $\Delta U = 0,02$  za predpokladu spojitely tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií spĺňajúcich aspoň požiadavky normalizované od 1.1.2016
- $\Delta U = 0,05$  za predpokladu spojitely tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií najmä po roku 2002
- $\Delta U = 0,10$  pri murovaných, panelových, vrstvených betónových a keramických, fahkých drevených roštových konštrukciách, kovoplastických obvodových plášťov (pred ich obnovou)**
- $\Delta U = 0,20$  zateplení na vnútornej strane vonkajšej konštrukcie
- ak je známa hodnota  $\Delta U$  pre konštrukčný systém, môže sa použiť za predpokladu, že sa určila podľa STN EN ISO 13789
- v ostatných prípadoch sa vplyv tepelných mostov určí podľa STN EN ISO 13789, lineárne stratové súčinitele a bodové stratové súčinitele sa vypočítajú podľa STN EN ISO 10211

### 14 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy $U_{e,m}$

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie.

$$U_{e,m} = H_T / A \text{ W/(m}^2 \cdot K)$$

Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ W/(m <sup>2</sup> · K)				
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
				maximálna	odporúčaná
≤ 0,3	0,69	0,58	0,38	0,38	0,26
0,4	0,64	0,53	0,35	0,35	0,24
0,5	0,60	0,49	0,33	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,31	0,22

Priemerný súč. prechodu tepla [W/m <sup>2</sup> · K]	$U_{e,m} =$	<b>1,04</b>
Faktor tvaru budovy	$[-] A_l/V_b =$	<b>0,69</b>

Požiadavku nie je možné splniť

### 15 Intenzita výmeny vzduchu „n“

Podľa Vyhlášky 364/2012 prílohy 3 ods. q) platí - Vo výpočte potreby tepla na vykurovanie budovy sa má pre všetky kategórie budov zahrnúť minimálna výmena vzduchu v budove 0,5-krát za hodinu alebo vyššia vyrátaná hodnota výmeny vzduchu podľa technickej normy STN 730540-2. V budovách s požadovanou tesnosťou budovy a požadovanou veľmi nízkou potrebou tepla na (napr. budovy s takmer nulovou potrebou energie) sa požaduje využitie späť získaného tepla z odpadového vzduchu (rekuperácie) s účinnosťou späť získavania tepla najmenej 60%).

$n_{\text{vypočítané}}$	≥	$n_{\text{normové}}$	[1/h]
<b>0,475</b>	≤	<b>0,5</b>	

Požiadavka STN 73 0540-2 podľa čl.6 Šírenie vzduchu konštrukciami 6.2. Ak sa nespĺnila požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom na normou požadovanú minimálnu hodnotu 0,5 [1/h]. Intenzitu výmeny vzduchu je potrebné zabezpečiť správnym užívaním vnútorných priestorov, nakoľko budova nie je vybavená systémom riadenej výmeny vzduchu vzduchotechnickým zariadením. Okrem iného pre dodržanie tejto normovej požiadavky je potrebné pri výmene okenných konštrukcií aplikovať okenné konštrukcie so štrbinovým vetraním a mikroventiláciou.

V prípade návrhu rekuperácie, výmena vzduchu s využitím rekuperácie a infiltrácie musí spĺňať stanovenú požiadavku.

### 16 Zákon č.555/2005 Z.z. zmena 300/2012 Z.z

Zákon 555 z 8. novembra 2005 o energetickej hospodárnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov Zmena 300/2012 Z.z. účinná od 1.januára 2013 podľa čl.1 §2 ustanovuje postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov s cieľom stanoviť jednotnú metódu výpočtu integrovanej energetickej hospodárnosti budovy, určenie a uplatnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť nových budov, existujúcich budov pri ich významnej obnove a stavebných konštrukcií a prvkov tvoriacich ich časť, ktoré oddeľujú vnútorné prostredie budov od vonkajšieho prostredia.

### 17 Požiadavky vyhlášky 324/2016, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 364/2012

Podľa zákona č.555/2005 Z.z. §3 odst.(5), ktorý sa mení a dopĺňa zákonom 300/2012 sa budovy podliehajúce certifikácii člena budovy na kategórie.

- rodinné domy
- bytové domy
- administratívne budovy
- budovy škôl a školských zariadení**
- budovy nemocníc
- budovy hotelov a reštaurácií
- športové haly a iné budovy určené na šport
- budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby
- ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu

**17.1 Potreba tepla na vykurovanie**

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy		SPŠ elektrotechnická KE G2+E			
2	Ulica, číslo		Komenského 44			
3	Obec		040 01 Košice			
4	Parc. Č.		C-KN č.2778/1			
5	Katastrálne územie		Košice - Sever			
6	Účel spracovania energetického certifikátu		PEH-navrhované projektové riešenie			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		4-budovy škôl a školských zariadení		
8		Zmiešaný účel užívania - kategória 1		-		
9		Zmiešaný účel užívania - kategória 2		-		
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1		-	%	
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2		-	%	
12		Rok kolaudácie		-		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		-		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)		skeletová/murovaná		
			1	2	3	
15			Šírka budovy	19,8	3,3	12,90 m
16			Dĺžka budovy	43,95	12,3	22,95 m
17			Výška budovy	4,366	4,366	7,51 m
18			Počet podlaží	1	1	2
19			Obostavaný objem			6166,60 m <sup>3</sup>
20			Celková podlahová plocha			1495,62 m <sup>2</sup>
21			Celková teplovýmenná plocha			4284,83 m <sup>2</sup>
22		Priemerná konštrukčná výška			4,12 m	
23		Faktor tvaru			0,69 1/m	
24	Výpočet	Výpočtová metóda		mesačná		
25		Počet dennostupňov		3083	K.deň	
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U <sub>i</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	Teplovýmenná plocha A <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Teplotný redukčný faktor b (-)
			Obvodový plášť			
26		1	OP CD/ŽB 600 mm bez Z	1,639	165,03	1
27		2	OP CD 300 mm parapety bez Z	1,835	873,46	1
28		3	OP CD 450 mm parapety bez Z	1,835	34,32	1
29		4	OP CP + Z1	0,253	4,92	1
30		5	OP CP + Z2	0,203	24,55	1
		6	Priečka 150 mm	1,216	36,48	0,5
		7	OP CD 450 mm bez Z	1,835	374,17	1
		8	OP CD 450 mm bez Z	1,835	20,63	1
			Strecha			
31		1	Strecha G2- TI relaizované	0,403	717,72	0,8
32		2	Strecha G2-návrh TI v PD	0,149	185,79	0,8
33		3	Strecha E - bez TI	0,654	296,06	1,0
34		4				
35		5				
			Podlaha			
36		1	podlaha na teréne	0,415	1199,56	1
37		2				
38		3				
39		4				
40		5				

		Otvorové konštrukcie		352,14			
41	1	Okná dvere a zasklené steny			1,400	312,60	1
42	2	1,5/3,1	1np/G2 E1.08		1,255	9,300	1
43	3	1,5/(2,5+0,6)	chodba E-G2		2,000	30,240	0,5
44	4						
45	5						
	6						
46		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U <sub>m</sub>				1,044	W/(m <sup>2</sup> .K)
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne L <sub>s</sub>					W/K
48		Vplyv tepelných motov ΔU				0,10	W/(m <sup>2</sup> .K)
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM				428,48	W/K
		Popis otvorovej konštrukcie				Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i.10 <sup>4</sup> (m <sup>2</sup> /(s.PA <sup>0,67</sup> ))
50	1	okná				1162,10	1
51	2	dvere				-	-
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				-	PA <sup>0,67</sup>
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,475	1/h
55		Nameraná vzduchotesnosť n50				-	1/h
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,500	1/h
57		Rekuperačná jednotka				áno	
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky				87	%
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				0,65	m <sup>3</sup> /s
60		Tepelný výkon vnútorného zdroja q				6	W/m <sup>2</sup>
61		Vnútorné tepelné zisky Qi				8973,70	kWh/a
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I <sub>s</sub> (kWh/m <sup>2</sup> )	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A	Účinná kolektčná plocha plné časti A (m <sup>2</sup> ) (chladenie)
62	1	horizontálna	340				
63	2	sever	100				
64	3	juh	320				
65	4	východ	200				
66	5	západ	200				
67	6	severovýchod	130	0,63	0,5	32,40	
68	7	severozápad	130	0,63	0,5	86,40	
	8	juhovýchod	260	0,63	0,5	91,20	
69	9	juhozápad	260	0,63	0,5	88,38	
70		Solárne tepelné zisky				19566,81	kWh/a
		Sezónna metóda					
71		Merná tepelná strata prechodom H <sub>t</sub>				4474,04	W/K
72		Merná tepelná strata vetraním H <sub>v</sub>				488,00	W/K
73		Faktor využitia tepelných ziskov				0,95	
74		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda				246,75	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
		Mesačná metóda					
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				3,84	°C
76		Trvanie obdobia vykurovania				212	dni
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C
78		Prerušované vykurovanie (áno-nie)					
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				7.00-14.30	h
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu				0	h
81		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)					
82		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					
83		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				18,4	°C
84		Typ konštrukcie				skeletová/murovaná	

85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m <sup>2</sup> )	260000,00	J/(K.m <sup>2</sup> )
86	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie -mesačná metóda	0,995	
87	<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda</b>	<b>205,28</b>	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	<b>Chladenie</b>	-	
88	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia	-	°C
89	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia	-	°C
90	Trvanie obdobia chladenia	-	dni
91	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>
92	Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda	-	
93	<b>Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda</b>	-	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>VÝSLEDKY</b>			
	Potreba tepla na vykurovanie Q <sub>H</sub> kWh/a	<b>307014,76</b>	kWh/a
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	<b>5027,24</b>	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	<b>232,55</b>	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	<b>205,28</b>	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
97	Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda	-	kWh/(m <sup>2</sup> .a)

Spracovala :

Ing. Alena Slivková Reg. Č. 070\*1\*2008

## 17.2 Potreba energie pre jednotlivé miesta spotreby

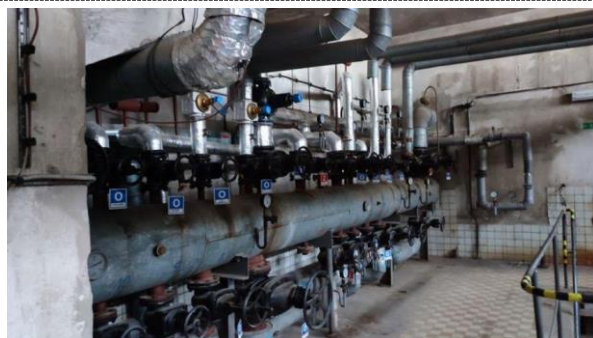
17.2.1 Tab. 2 – Stanovenie potreby energie na vykurovanie – navrhované riešenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE
1	Názov budovy: SPŠ elektrotechnická KE G2+E
2	Ulica, číslo: Komenského 44
3	Obec: 040 01 Košice
4	Parc. č.: C-KN č.2778/1
5	Katastrálne územie: Košice - Sever
6	Účel spracovania: PEH-navrhované projektové riešenie

Vykurovanie je zabezpečené centrálnym zásobovaním tepla. Zdroj tepla nie je umiestnený vo vykurovanom objekte. Dodávka tepla do objektu bude zabezpečená cez odovzdávaciu stanicu, ktorá je umiestnená v suteréne objektu mimo vykurovaný pavilón a zónu. Prípojka je vedená v nevykurovanej časti objektu. Primárny zdroj energie je mix palív čierne uhlie, zemný plyn, biomasa. Cirkulácia vo vykurovacom systéme je zabezpečená systémom obehových čerpadiel. Rozvody vykurovacej sústavy sú z ocele, čiastočne izolované minerálnou vlnou. Objekt bude vykurovaný doskovými radiátormi s osadenými termostatickými ventilovými hlaviciami. V posudzovanej časti objektu bude inštalovaný systém spätného získavania tepla v podobe šiestich univerzálnych vetracích rekuperačných jednotiek DUPLEX 850 Inter, s protiprúdovým výmenníkom..



Pôvodné vykurovacie telesá navrhované PD-vykurovanie na výmenu za doskové



OST pod objektom SPŠ-E

VÝPOČET POTREBY ENERGIE NA VYKUROVANIE			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	4-budovy škôl a školských zariadení
8		Celková podlahová plocha	1 495,62 m <sup>2</sup>
9		Vykurovací systém	centrálne zásobovanie teplom
10		Distribučný systém	centrálne vykurovanie, potrubný systém
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	minerálna vlna
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10 ÷ 30 mm
13		Teplotný spád	80/60 °C
14		Druh a typ rekuperácie	zónové rekuperačné jednotky s protiprúdovým výmenníkom
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno - termostatická
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	centrálny zdroj tepla
18		Energetický nosič	CZT - čierne uhlie/zemný plyn/biomasa
19		Umiestnenie zdroja	mimo zóny, CZT
20		Účinnosť výroby tepla	84 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	205,28 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	normalizovaný
23		Podrobná metóda:	
24		Dĺžka potrubia v zóne 1	- m
25		Dĺžka potrubia v zóne 2	- m
26		Dĺžka potrubia v zóne 3	- m
27		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,04 W/(m.K)
28	Potreba tepla a energie	Teplota okolitého prostredia	3,86 °C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	70 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	1136 h
31		Zjednodušená metóda:	
32		Dĺžka zóny	43,95 / 12,30 / 22,95 m
33		Šírka zóny	19,80 / 3,30 / 12,90 m
34		Výška zóny	7,37 / 4,37 / 7,51 m
35		Počet podlaží v zóne	2
36		Merná tepelná strata	5027,24 W/K
37		Teplota okolitého prostredia	18,4 °C
38		Stredná teplota vykurovacej látky	55 °C
39		Počet prevádzkových hodín	1136 h
40		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	229 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
41		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	10,06 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
42		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	228,56 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
43		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,01 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
44		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	228,55 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
45		Príkon čerpadiel	1200 W
46		Čas prevádzky počas roka	1136 h
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,51 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
48		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,19 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
49	Potreba tepla a energie	Výpočtový prietok vzduchu	0,65 m <sup>3</sup> /s
50		Účinnosť	87 %
51		Získaná tepelná energia zo zariadenia	12,9 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
52		Spôsob uloženia potrubia	mimo zóny
53		Dĺžka potrubia	58 m
		Technické údaje o tepelnej izolácii	0,04 W/(m.K)

54	Čas prevádzkovania siete	1136 h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	4,31 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>VÝSLEDKY</b>		
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	205,28 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	228,56 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	228,56 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
62	Vlastná elektrická energia	0,70 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	92,15%

Spracoval :

Ing. Marek Bežovský PhD., Reg. Č. 358\*2\*2013

### 17.2.2 Tab.3.-Miesto spotreby na prípravu teplej vody – navrhované riešenie

Príprava teplej vody je zabezpečená centrálnym zásobovaním tepla. Dodávka tepla do objektu je zabezpečená cez odovzdávaciu stanicu, ktorá je umiestnená v suteréne objektu mimo vykurovaný pavilón a zónu. Prípojka je vedená v nevykurovanej časti objektu. Primárny zdroj teplej vody je mix palív čierne uhlie, zemný plyn, biomasa. Rozvody teplej vody v objekte sú z ocelových pozinkovaných potrubí, izolovaných čiastočne minerálnou vlnou a penovou izoláciou. Budova má plánovanú inštaláciu recirkulačného rozvodu potrubia teplej vody. Výpuste teplej vody budú riešené pákovými batériami. Centrálny zdroj tepla je umiestnený mimo vykurovaný objekt.

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	SPŠ elektrotechnická KE G2+E
2	Ulica, číslo:	Komenského 44
3	Obec:	040 01 Košice
4	Parc. č.:	C-KN č.2778/1
5	Katastrálne územie:	Košice - Sever
6	Účel spracovania	PEH-navrhované riešenie
VVÝPOČET POTREBY ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY		
VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy
8		Spôsob hodnotenia
9		Systém prípravy TV
10		Celková podlahová plocha
11		Distribučný systém
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov
14	Zdroj tepla	Meranie a regulácia
15		Typ zdroja
16		Energetický nosič
17		Umiestnenie zdroja
18		Účinnosť výroby tepla

19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	1,35 m <sup>3</sup> /deň
20		Potrebný denný objem TV na m <sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy	0,0009 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04 W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	5 ÷30 mm
24		Dĺžka potrubí	311 m
25		Merná tepelná strata	5287,86 W/K
26		Teplota vody v potrubí	60 °C
27		Teplota okolitého prostredia	18,4 °C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,76 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0,76 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	11,19 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	365 dni
33	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,01 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
34		Typ čerpadla	recirkulačné
35		Príkon čerpadla (spolu)	230 W
36		Počet prevádzkových hodín v roku	1955 h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,11 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
38		Obnoviteľný zdroj	žiadny
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0 kWh/a
40	Potreba tepelnej energie a energie	Plocha slnečných kolektorov	0 m <sup>2</sup>
41		Účinnosť slnečných kolektorov	- %
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	11,19 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia	mimo zóny
45		Dĺžka potrubia	84 m
46		Hrúbka tepelnej izolácie	5 ÷30 mm
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,32 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
48		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy		10,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV		11,19 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		11,19 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)		0,11 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove		4,27%

Spracoval :

Ing. Marek Bežovský PhD., Reg. Č. 358\*2\*2013

#### 17.2.3 b.4- Miesto potreby energie na vetranie a chladenie

Neposudzuje sa

17.2.4 Tab.5-Miesto potreby energie na osvetlenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1		Názov budovy:	SPŠ elektrotechnická KE G2+E
2		Ulica, číslo:	Komenského 44
3		Obec:	040 01 Košice
4		Parc. č.:	C-KN č.2778/1
5		Katastrálne územie:	Košice - Sever
6		Účel spracovania	PEH-navrhované riešenie
VVÝPOČET POTREBY ENERGIE NA OSVETLENIE			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	B2 -
8		Celkový počet miestností v budove	27 -
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	- -
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	- -
11		Celková podlahová plocha	1495,62 m <sup>2</sup>
12		Lokalita - zemepisná šírka	48,73 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	21,24 °
14		Prevádzkový čas od:	8,00 h
15		Prevádzkový čas do:	14,30 h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C <sub>we</sub> )	5/7 -
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaných svietidiel	204 ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	7,653 kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	0 kW
20		Celkový pasívny príkon radiacích jednotiek vo svietidlách	0 kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	7,596 kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0,216 kW
23		z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0,144 kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	110 ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	326,595 m <sup>2</sup>
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	1121,4 m <sup>2</sup>
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0 m <sup>2</sup>
28		Celková plocha stavebných otvorov pre píllové svetlíky	0 m <sup>2</sup>
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove - kód	R1 -
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F <sub>D</sub> )	1 -
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F <sub>O</sub> )	0,85 -
32		Priemerný činiteľ konštatnej osvetlenosti v budove (F <sub>C</sub> )	1 -
VÝSLEDKY			
33	Ročná potreby energie na osvetlenie v budove (W <sub>L</sub> )		12 391,03 kWh/m <sup>2</sup>
34	Pasívna ročná potreba energie (W <sub>P</sub> )		0 kWh/m <sup>2</sup>
35	Potreba energie na osvetlenie (LENI)		8,28 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
36	Merná ročná potreba energie na osvetlenie(η <sub>e</sub> )		kWh/(m <sup>2</sup> .lx.a)
37	Podiela potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove		3,34%

Na objekte sú navrhované výmeny svietidiel za nové LED svietidla podľa priloženej projektovej dokumentácie OSVETLENIE .

Spracoval :

Ing. Norbert Horváth Reg. Č. 027\*4\*2007

17.3 Tab.7-Celková potreba energie – dodaná energia – navrhované riešenie

POTREBA ENERGIE -projektový návrh											
ÚČEL SPRACOVANIA: Hodnotenie projektovaného riešenia											
MIESTO SPOTREBY	VYKUROVANIE			TEPLÁ VODA			CHLADENIE A VETRANIE		OSVETLENIE		SPOLU
ZDROJ / ENERGETICKÝ NOSIČ	1-CZT	2-EE	3	1-CZT	2-EE	3	1	2	1-EE	2	
POTREBA TEPLA/ENERGIE V kWh/(m2.a)	205,28			10,00					8,28		223,56
STRATY VYKUROVACIEHO SYSTÉMU V BUDOVE:											
STRATY PRI ODOVZDÁVANÍ TEPLA A REGULÁCII	8,21										8,21
STRATY PRI ROZVODE TEPLA	10,06			0,76							10,82
STRATY PRI AKUMULÁCII TEPLA											
SPÄTNE ZÍSKANÉ TEPLA V kWh/(m2.a)											
VLASTNÁ ENERGIA V BUDOVE:											
ELEKTRICKÁ ENERGIA NA ČERPADLÁ, VENTILÁTORY, REKUPERAČNÚ JEDNOTKU		0,70			0,11						0,81
POTREBA ENERGIE V BUDOVE BEZ STRÁT PRI VÝROBE TEPLA v kWh/(m2.a)											
STRATY MIMO HRANICE BUDOVY:											
STRATY PRI VÝROBE TEPLA (TRANSFORMÁCIA)											
STRATY PRI DISTRIBÚCII	4,31			0,32							4,63
VLASTNÁ ELEKTRICKÁ ENERGIA:											
POTREBA ENERGIE SO STRATAMI PRI VÝROBE TEPLA V kWh/(m2.a)	227,86	0,70		11,08	0,11				8,28		248,03
ENERGIA Z OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV (solárna a iná)											
DODANÁ ENERGIA BEZ ENERGIE Z OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV (solárna a iná)	227,86	0,70		11,08	0,11				8,28		248,03

#### 17.4 Tab.8 - Globálny ukazovateľ – primárna energia – navrhované riešenie

Tabuľka 8 - Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO<sub>2</sub> - projektový návrh

C.r	ENERGETICKÝ NOSIČ / MIESTO SPOTREBY	potreba energie	vykurovací olej	zemný plyn	uhlie	diaľkové vykurovanie	diaľkové chladenie	drevo (drevené pelety)	teplenná energia z elektriny vyrobenej v budove	elektrická energia	energetický nosič n	solárna teplenná energia	solárna energia fotovoltaická energia	elektrická energia z kogenerácie	teplo z kogenerácie tepelné čerpadlo	VÁŽENÁ ENERGIA a CO <sub>2</sub>
1	VYKUROVANIE	228,56				227,86				0,70						
2	PRIPRAVA TEPLEJ VODY	11,19				11,08				0,11						
3	CHLADENIE A VETRANIE															
4	OSVETLENIE	8,28								8,28						
5	CELKOVÁ POTREBA ENERGIE V BUDOVE	248,03				238,94				9,09						
6	OZE V BUDOVE A BLÍZKOSTI															
7	MIMO POZEMKU UŽÍVANÉHO BUDOVOU															
8	MIMO BUDOVY STRATY PRI VÝROBE															
9	STRATY PRI DISTRIBÚCII MIMO BUDOVY	4,63														
10	STRATY PRI ODOVZDÁVANÍ MIMO BUDOVY															
11	DODANÁ ENERGIA kWh/(m <sup>2</sup> .a)	248,03				238,94				9,09						
12	TYP ENERGETICKÉHO NOSIČA					CZT				EE						
13	VÁHOVÉ FAKTORY PRE PRIMÁRNNU ENERGIU					0,460				2,20						
14	PRIMÁRNNA ENERGIA kWh/(m <sup>2</sup> .a)					109,91				20,00						129,91
15	VÁHOVÉ FAKTORY PRE EMISIE CO <sub>2</sub>					0,565				0,167						
16	EMISIE CO <sub>2</sub> v kg/(m <sup>2</sup> .a)					135,00				1,52						136,52

## 17.5 Rekapitulácia

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	SPŠ elektrotechnická KE G2-E			
2	Ulica, číslo:	Komenského 44			
3	Obec:	040 01 Košice			
4	Parc. č.:	C-KN č.2778/1			
5	Katastrálne územie:	Košice - Sever			
6	Účel spracovania	Realizácia projektu			
Rekapitulácia - Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav					
Veličina		Potreba tepla / energie aktuálny stav [kWh/a]	Potreba tepla / energie projektový návrh [kWh/a]	Úspora tepla / energie [kWh/a]	Potenciál úspor v %
POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE STN EN 13790 kWh/a			205,28		
POTREBA ENERGIE:					
NA VYKUROVANIE kWh/m <sup>2</sup> .a			228,56		
NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY kWh/m <sup>2</sup> .a			11,19		
NA CHLADENIE/VETRANIE kWh/m <sup>2</sup> .a		nehodnotí sa			
NA OSVETLENIE kWh/m <sup>2</sup> .a			8,28		
CELKOVÁ POTREBA ENERGIE (dodaná energia) kWh/(m <sup>2</sup> .a)			248,03		
PRIMÁRNA ENERGIA kWh/(m <sup>2</sup> .a):			129,91		
Emisie CO <sub>2</sub> kg/(m <sup>2</sup> .a):			136,52		
ODPOČÍTEĽNÁ TEPELNÁ A ELEKTRICKÁ ENERGIA					
SOLÁRNA TEPELNÁ		-			
SOLÁRNA FOTOVOLTICKÁ		-			
KOGENERÁCIA		-			
TEPELNÁ ENERGIA Z INÉHO OBNOVITEĽNÉHO ZDROJA		-			
ENERGIE Z OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV		Podiel energie z obnoviteľných zdrojov v %			-
OBNOVITEĽNÝ ZDROJ PRE VÝROBU TEPLA			-		
OBNOVITEĽNÝ ZDROJ PRE OHREV TEPLEJ VODY			-		
REKUPERÁCIA TEPLA			-		
SPÔSOB VÝROBY ELEKTRINY Z OBNOVITEĽNÉHO ZDROJA			-		
EXPORTOVANÁ ENERGIA Z OBNOV. ZDROJA (DRUH)			-	kWh/(m2.a)	-

# 18 SUMÁR PROJEKTOVÉHO RIEŠENIA – návrh úprav – časť objektu G2+E

Názov budovy: Stredná priemyselná škola elektrotechniká

Parc. č.:

Ulica, číslo: Komenského 44

Katastr. územie: Severné Mesto

Obec: Košice - Sever

Podiel celkovej podlahovej plochy:

Okres: Košice I

budova školy alebo školského zariadenia = 100,0%

Kat.budovy: budova školy alebo školského zariadenia

## Vykurovanie

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

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na vykurovanie v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	228,56
Požiadavka:	28,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m <sup>2</sup> .a) pre K deň:	205,28
Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m <sup>2</sup> .a) (3422 K deň):	205,28
Požiadavka podľa STN 73 0540-2 - Energetické kritérium:	39,10
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie

## Príprava teplej vody

Energetická trieda	kWh/(m <sup>2</sup> .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 <sup>2</sup> .a):	11,19
Požiadavka:	6,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	

## Chladenie/vetranie

Energetická trieda	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
A	≤	
B	-	
C	-	
D	-	
E	-	
F	-	
G	>	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na chladenie a vetranie v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	-
Požiadavka:	
Splňa požiadavku (áno/nie):	

Nehodnotí sa

## Osvetlenie

Energetická trieda	kWh/(m <sup>2</sup> .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 <sup>2</sup> .a):	8,28
Požiadavka:	9,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	

## Celková potreba energie budovy

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

Výsledok hodnotenia:	
Celková potreba energie budovy v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	248,03
Požiadavka:	43,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	

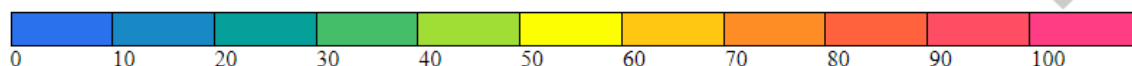
## Primárna energia

Energetická trieda	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Hodnotenie
A0+ / 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:	
Primárna energia v kWh/(m <sup>2</sup> .a):	129,91
Požiadavka:	34,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie
Meno a priezvisko oprávnenej osoby pre tepelnú ochranu budov:	
Ing. Alena Slivková	
Obchodné meno a sídlo: Ing. Alena SLIVKOVÁ - AS-THERM, Helsinská,19, 04013 Košice - Sídliisko Ťahanovce	
Identifikačné číslo: 0070 1 2008 Register: Obv.úrad KE	
č. zápisu: 820-58101	
Podpis a pečiatka:	

Emisie CO<sub>2</sub> v kg/(m<sup>2</sup>.a)

136,52



Pre výpočet primárnej energie a emisií CO<sub>2</sub> – sa určí hlavný energetický nosič a koeficient transformácie a distribúcie podľa typu energie.

## 19 ZÁVER: Hodnotenie podľa Zákona 555/2005 a vykonávacej vyhlášky 364/2012-projektové riešenie

Požiadavka podľa Zákona 555/2005 Zmena 35/2020a vykonávacej vyhlášky 364/2012 s časovým prepisom 10.3.2020 35/2020: Minimálne požiadavky určené ako horná hranica energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ musia dosiahnuť nové budovy a významne obnovované budovy od 1.1.2021, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

## 20 Záver

**Budova školy a školského zariadenia Stredná priemyselná škola elektrotechnická – časť objektu G2+E, Komenského 44, Košice**, pri akceptovaní navrhovaného riešenia v predmetnom posúdení bude patriť do kategórie primárnej energie B

$$Q_{\text{vyp}} = 129,91 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \leq Q_{\text{norm}} = 136 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

**Požiadavka je splnená pre normalizované hodnoty, nie pre hodnoty cieľové**

### OBJEKT G2+E PO AKCEPTOVANÍ RIEŠENIA PREDMETNÉHO POSÚDENIA PATRÍ DO KATEGÓRIE PRIMÁRNEJ ENERGIE B

Objekt G2+E nemôže splniť kategóriu A0 z technických, funkčných a ekonomických dôvodov

1-Nie je navrhovaný alternatívny zdroj energie na vykurovanie a prípravu teplej vody. Objekt je pripojený na centrálny systém vykurovania a prípravy teplej vody. Riešenie návrhu iného zdroja tepla a prípravy teplej vody by bolo funkčne, technicky a ekonomicky nevhodné.

2-Výplňové konštrukcie boli na časti objektu G2+E vymenené v roku 2017 za konštrukcie s plastovým rámom a tepelnoizolačným dvojsklom. Ich stav je podľa obhliadky výborný a nie je funkčne, technicky a ekonomicky vhodné aby boli vymieňané za nové s tepelnoizolačným trojsklom

2-Zateplenie podlahovej konštrukcie na teréne nie je funkčne a technicky možné realizovať vzhľadom na charakter a spôsob využitia objektu

3—Strecha a strop časti objektu G2+E sa nezatepluje celoplošne. Riešenie je uskutočnené len na základe požiadavky objednávateľa posúdenia v Troch požadovaných priestoroch objektu G2.

ENERGIE Z OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV		Podiel energie z obnoviteľných zdrojov v %	-%
OBNOVITEĽNÝ ZDROJ PRE VÝROBU TEPLA		-Nie je navrhovaný	
OBNOVITEĽNÝ ZDROJ PRE OHREV TEPLEJ VODY		- Nie je navrhovaný	
REKUPERÁCIA TEPLA	zabezpečovaná šiestimi univerzálnymi vetracích rekuperačnými jednotkami DUPLEX 850 Inter, s protiprúdovým výmenníkom		
SPÔSOB VÝROBY ELEKTRINY Z OBNOVITEĽNÉHO ZDROJA		-	

Pri akýchkoľvek zmenách [podľa energetickej bilancie bod 1] podľa požiadaviek investora a zhodnotených v predmetnom posúdení nie je garantovaná energetická trieda primárnej energie.

#### Poznámka 1:

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

1. globálny ukazovateľ – primárna energia musí byť menší alebo rovný ako je hodnota určená hornou hranicou energetickej triedy A0
2. budova musí mať obnoviteľný zdroj energie aspoň v jednom mieste spotreby energie

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

**Poznámka 2:** Pri akýchkoľvek zmenách [podľa energetickej bilancie bod 2] podľa požiadaviek investora a zhodnotených v predmetnom posúdení nie je garantovaná energetická trieda primárnej energie.

#### Poznámka 3:

#### OZNAM MDV SR

Započítanie tepelnej bilancie zdroja, ktorý plní predovšetkým dekoratívno-estetickú funkciu (napríklad: biokrb, krby a pod.) a nie je určený na nepretržité vykurovanie, do výpočtov EC ako doplnujúceho zdroja tepla nepovažuje ministerstvo za správne. Odporúčame, aby pri projektovaní a výpočtoch EC bolo pre zabezpečenie potreby energie na vykurovanie uvažované iba s využitím zdroja určeného výrobcom pre tento účel.  
U energetických nosičov, použitých vo výpočtoch EC, ktoré nie sú uvedené v Prílohe č. 2 k vyhláške č. 364/2012 Z. z. je potrebné uviesť zdôvodnenie a doložiť opodstatnenosť hodnôt transformačných a prepočítavacích faktorov deklarovaných výrobcom energetického nosiča.

Vypracovali

Tepelná ochrana stavebných konštrukcií a budov:

UK a TUV:

Osvetlenie:

Ing. Alena Slívková

Ing. Marek Bežovský, PhD.

Ing. Norbert Horváth