

Investor:  
**Slovenské národné divadlo**  
Pribinova 17  
819 01 Bratislava

Generálny projektant:  
**JFcon, s. r. o.**  
Družstevná 942/6  
03101 Liptovský Mikuláš



# PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

## Objekt SO 01

### Dielne hlavné + administratíva; učilište

okres Bratislava I, Bratislava – mestská časť Ružinov, ul. Mliekarenská, k.ú. Nivy,  
parc. č. 15301/2, 15301/30, 15301/11



## 1. ÚVOD

Projektové energetické hodnotenie vypracované podľa zákona č. 555/2005 Z.z. a jeho novelizácie č. 378/2019 Z.z. je posudzovaný objekt pod názvom: „**SO 01 Dielne + administratíva**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/2, 11 a 30, k. ú. Nivy, na základe obhliadky stavby. Predmetný objekt je súčasťou areálu Umelecko – dekoračných dielní Slovenského národného divadla (SND) vo vlastníctve Slovenskej republiky, skolaudovaný v roku 1959.

Posudzovaný objekt „**SO 01 Dielne + administratíva**“ je dispozične koncipovaný z dominantnej centrálnej montážnej haly a okolo nej postavené pridružené funkcie. V montážnej hale scénickej výroby sú umiestnené prioritné funkcie dielní a to: stolárska dielňa 22 x 22 m, zámočnícka dielňa 8 x 22 m, čalúnnická dielňa 20 x 15 m a maliareň 22 x 64 m. Prednosťou dielní je skúšobné javisko o rozmere 20 x 20 m a vysoké 15 m, situované centrálne, južne od haly. Severne po celej dĺžke haly, ktorou súčasťou je objekt s tromi nadzemnými podlažiami, sa na prízemí nachádza hlavný vstup do objektu s vrátnicou z ulice Mliekarenská. Na jednotlivých podlažiach budovy sa nachádza kostýmová výroba s obuvníckou dielňou, ateliéry scénických výtvarníkov a administratívna časť so sociálno-hygienickým zázemím. V južnej časti budovy ohraničenej halou a javiskom bola neskôr dostavaná dvojpodlažná časť pre rozšírenie dielní a pracovne pre praktickú výučbu. Budova má v centrálnej časti jedno čiastočne podzemné podlažie, kde sa nachádza technické zázemie.

Boli posúdené tieto prvky a analyzované konštrukcie:

- Fragmenty obvodovej steny (z muriva a z panelov)
- Fragmenty plochých striech
- Fragment podlahy nad suterénom, nad exteriérom a na teréne
- Okná a vonkajšie dvere
- Výmena vzduchu
- Vybrané 2D detaily
- Merná potreba tepla na vykurovanie
- Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy
- Celková potreba primárnej energie

## 2. PODKLADY K POSUDKU

Energetické posúdenie obalových konštrukcií sme vykonali na základe:

- [1] STN 73 0540-1 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia (10/2002)
- [2] STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky (07/2019)
- [3] STN 73 0540-3 Technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia, materiálov a konštrukcií (07/2012)

- [4] Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
- [5] Zákon č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
- [6] Vyhláška č. 35/2020 Z. z. - Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z.
- [7] Skutkové zameranie budovy vypracované firmou JFcon s.r.o., Družstevná 942/6, 031 01 Liptovský Mikuláš, 11/2022.

### **3. OPIS BUDOVY**

#### **3.1 Obvodový plášť**

Jestvujúci obvodový plášť pozostáva z dvoch typov materiálov a to: z keramického tehlového muriva hr. 430 mm a z pórobetónových panelov hr. 300 mm. Z oboch strán je murivo omietnuté omietkou, kde zo strany exteriéru je povrchová vrstva brizolit.

Súčasťou návrhu opatrení oboch typov obvodového plášťa budovy je navrhovaný zatepľovací systém zo strany exteriéru z dosiek z minerálnej vlny (alt. polystyrén EPS) hr. 160 mm a ochránený tenkovrstvovou omietkou. V častiach fasády (pri sokli, pri streche, pri rímse a pod...) je navrhované minerálnu vlnu zameniť za nenasiakavý polystyrén XPS rovnakej hrúbky ako hrúbka izolantu.

#### **3.2 Plochá strecha**

Ploché strechy môžeme rozdeliť na štandardnú skladbu strechy a strešný plášť píllovej strechy. Štandardná plochá strecha je v súčasnosti v pôvodnej skladbe a to: stropná doska, piesok hr. 20 mm, heraklitové dosky hr. 2x25 mm, separačná asfaltová lepenka, pórobetón hr. 100 mm a pôvodná asfaltová hydroizolácia.

Návrh opatrení v súčasnosti navrhuje so zateplením plochej strechy zateplíť strešný plášť izolant z minerálnej vlny (alt. polystyrén EPS) hr. 280 mm s novou hlavnou hydroizolačnou vrstvou.

Strešný plášť píllovej strechy sa nachádza nad centrálnou časťou montážnej haly s hlavnou nosnou časťou pozostávajúcou z oceľových priehradových nosníkov, na ktorých sa nachádza pôvodná skladba: nosná škrupina z vyľahčeného pórobetónu hr. 80 mm, heraklitové dosky hr. 2x25 mm, betónový poter hr. 40 mm a pôvodná asfaltová hydroizolácia s vlnokovou eternitovou krytinou.

Návrh opatrení v súčasnosti navrhuje pôvodné vrstvy píllovej plochej strechy odstrániť a zateplíť strešný plášť panelom s nosným jadrom z minerálnej vlny (alt. polystyrén EPS / PUR, PIR) hr. 300 mm s novou hlavnou hydroizolačnou vrstvou.

### **3.3 Podlaha nad suterénom, nad exteriérom a na teréne**

Podlaha objektu pozostáva z troch častí: z podlahy nad suterénom, nad exteriérom a z podlahy na teréne.

Jestvujúca podlaha nad suterénom pozostávajúca z nášľapnej vrstvy, z betónového poteru hr. 60 mm, škvára hr. 70 mm a zo ŽB stropnej dosky. Skladba ostáva bez zmeny a návrh opatrení so zateplením v súčasnosti neuvažuje.

Jestvujúca podlaha na teréne pozostávajúca z nášľapnej vrstvy, z betónového poteru hr. 60 mm a škváry hr. 70 mm. Skladba ostáva bez zmeny a návrh opatrení so zateplením v súčasnosti neuvažuje.

Jestvujúca podlaha nad exteriérom pozostávajúca z nášľapnej vrstvy, z betónového poteru hr. 60 mm, škvára hr. 70 mm, zo ŽB stropnej dosky a z exteriérovej omietky. Súčasťou návrhu opatrení je navrhovaný zatepľovací systém zo spodnej strany strany exteriéru z dosiek z minerálnej vlny (alt. polystyrén EPS) hr. 250 mm a ochránený tenkovrstvovou omietkou.

### **3.4 Okná a dvere**

Okná a dvere na budove môžeme rozdeliť na: vymenené na trojpodlažnej administratívnej časti a pôvodné výplňové konštrukcie.

Vymenené okná a dvere sú z plastových profilov a s izolačným dvojsklom s priemernou hodnotou  $U_f = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Pôvodné výplne otvorov, sú z rôznych typov a materiálovej bázy. Na objekte sa nachádzajú drevené okná a dvere s jednoduchým zasklením, okná a dvere s oceľovým rámom a s jednoduchým zasklením a oceľové brány bez zateplenia. Na strešnom plášti píllovej strechy sa nachádzajú strešné presvetľovacie pásy v oceľovom profile s jednoduchým drátkosklom.

V návrhu opatrení sa v súčasnosti navrhuje kompletná výmena pôvodných otvorových konštrukcií za okná a dvere z plastových profilov (resp. alternatívne z hliníkových profilov) s izolačným trojsklom s celkovou maximálnou hodnotou  $U_{\text{otvory}} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  s teplým rámkom. Na strešnom plášti píllovej strechy v návrhu opatrení je uvažovaná i výmena presvetľovacích pásov s hliníkovým profilom a minimálne s izolačným dvojsklom s celkovou maximálnou hodnotou  $U_{\text{svetlíky}} = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  uvažovanou vo výpočte. Pokiaľ statika pripustí zvýšené dodatočné priťaženie na jestvujúce oceľové väzníky, odporúčame použiť izolačné trojsklo s celkovou maximálnou hodnotou  $U_{\text{svetlíky}} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

### **3.5 Vykurovanie a príprava teplej vody**

Budova je zásobovaná s teplom z centrálnej kotolne mesta Bratislava, kde v suteréne budovy SO 01 Dielne + administratíva sa nachádza výmenníková stanica tepla. Vykurovací systém v budove je teplovodný a teplo do menších priestorov je distribuované prostredníctvom radiátorov. Montážna hala scénickej výroby je vykurovaná i vzduchotechnickou jednotkou a ďalej distribuovaná potrubným systémom výmeny vzduchu. Samotná vzduchotechnická jednotka s rozvodom vzduchu sú v pôvodnom stave s vysokou tepelnou stratou bez možnosti spätného získavania tepla. Výmenníková stanica tepla okrem vykurovania slúži i na ohrev teplej vody v objekte. Rozvody teplej vody sú v pôvodnom stave, nezateplené s veľkými stratami tepla.

V ďalších fázach projektu je nevyhnutná i hĺbková obnova budovy, kde okrem obnovy teplovýmenného obalu odporúčame i obnovu techniky prostredia budovy (vykurovanie, vetranie, klimatizácia, chladenie, osvetlenie...). Centrálny zdroj tepla je vyhovujúci i keď tiež je potrebná jeho modernizácia. Rovnako je potrebné zefektívniť distribúciu tepla v rámci budovy prostredníctvom nových izolovaných vyregulovaných potrubí s novými vykurovacími telesami s regulačnými hlaviciami. Rozvod teplej vody rovnako potrebuje zefektívnenie trasovania, výmenu nových izolovaných potrubí a podobne. Je nevyhnutné preveriť počas projektovania i možnosť ohrev teplej vody doplniť o obnoviteľný zdroj tepla prostredníctvom fotovoltaických, resp. solárnych panelov. V objekte sa nachádza i nútená výmena vzduchu vzduchotechnickou jednotkou. Jednotka je zastaralá a je nutná jej výmena vrátane distribúcie vzduchu. Od návrhu obnovy systému výmeny vzduchu sa predpokladá hľadanie úspory tepla s použitím spätného získavania tepla prostredníctvom rekuperácie tepla.

### **3.5 Osvetlenie budovy**

Osvetlenie budovy je pôvodné s vysokou energetickou náročnosťou. Elektroinštalácia vrátane rozvádzačov sú v pôvodnom stave nespĺňajúce súčasné legislatívne požiadavky. Bleskozvod na strechách a fasádach je v pôvodnom stave, zastaraný v nevyhovujúcom stave.

V ďalších fázach projektu je nevyhnutná i hĺbková obnova budovy, kde okrem obnovy teplovýmenného obalu odporúčame kompletnú výmenu osvetlenia budovy za úsporné LED svietidlá.

Pri projekčných prácach obnovy budovy odporúčame zväžiť možnosti použitia obnoviteľných zdrojov energie na budove prostredníctvom fotovoltaických panelov a uskladnenia elektrickej energie do batérií. Túto časť ale projektové energetické hodnotenie v návrhu opatrení neobsahuje.

## **4. POŽIADAVKY STN 73 0540**

Základné funkčné požiadavky a kritériá na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov sú uvedené v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

Funkčné požiadavky zohľadňujú šírenie tepla, vlhkosti a vzduchu stavebnou konštrukciou, tepelnú stabilitu miestností a mernú spotrebu energie. Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov sa požaduje splnenie nasledovných kritérií:

- Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie)
- Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)
- Hygienické kritérium (minimálnej teploty vnútorného povrchu)
- Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)

Pri navrhovaní a posúdení je potrebné splniť normalizované požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií podľa vyhl. MŽP SR č. 523/2002 Z.z. Preukazuje sa splnenie minimálnych požiadaviek v zmysle zákona č. 555/2005 Z.z., resp. zákon č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov pri projektovom hodnotení dokumentácie na stavebné povolenie.

## 5. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ BUDOVY

Tepelnotechnické vlastnosti stavebných látok sa uvažovali podľa STN 73 0540-3:2012. V prípade nesplnenia normatívnych požiadaviek jednotlivých fragmentov nasleduje návrh opatrení, kde je uvedená skladba spĺňajúca požiadavky a kritériá STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

Pri výpočte sa vychádzalo z okrajových podmienok pre objekt v lokalite Bratislava s hodnotami:

- nadmorská výška 140 m.n.m.
- teplotná oblasť č. 1.
- veterná oblasť č. 2.
- vonkajšia výpočtová teplota  $\theta_{se} = - 11 \text{ }^\circ\text{C}$
- vnútorná teplota administratívnej a dielenskej časti:  $\theta_{si} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšej strane konštr.  $h_e = 23 \text{ W/m}^2.\text{k}$
- súčiniteľ prestupu tepla na vnútornej strane konštr. podľa smeru tepelného toku (nahor:  $h_i = 10 \text{ W/m}^2.\text{k}$ ; vodorovne:  $h_i = 8 \text{ W/m}^2.\text{k}$ ; nadol:  $h_i = 6 \text{ W/m}^2.\text{k}$ )
- relatívna vlhkosť vzduchu v exteriéry  $\phi_e = 83 \text{ } \%$
- relatívna vlhkosť vzduchu v interiéry  $\phi_i = 50 \text{ } \%$

Účelom posúdenia stavebných konštrukcií je dodržanie kvality vnútorného prostredia podľa normy STN 73 0540.

### 5.1 Obvodový plášť – skutkový stav

Názov konštrukcie: Murivo – pred obnovou

#### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$ : 20,00 C  
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii}$ : 50,00 %

#### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Zdivo CDm	0,430	0,710	7,0
3	Omítka vápenocementová	0,030	0,990	19,0

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

Vypočítaná hodnota U: 1,210 W/(m<sup>2</sup>K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,32 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.**

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,r1 ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 nie je splnená.**

Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,r2 ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť

nímimálnu požiadavku U,max = 0,46 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,max ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Cieľová odporúčaná hodnota... U,r3: 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,r3 ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.**

#### II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

Tsi,N = Tsi,80 + dTsi = 12,63 + 0,50 = 13,13 C

Vypočítaná hodnota Tsi: 11,81 C

**Tsi < Tsi,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

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

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

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

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

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary  $M_{c,c} = 0,0202 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary  $M_{c,ev} = 3,5096 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.**

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

**$M_{c,c} < 0,5 \text{ kg/m}^2$  ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Teplo 2017, (c) 2019 Svoboda Software

## 5.2 Obvodový plášť – navrhovaný stav

Názov konštrukcie: Murivo – po obnove

#### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu Tai: 20,00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu Fii: 50,00 %

#### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Zdivo CDm	0,430	0,710	7,0
3	Omítka vápenocementová	0,030	0,990	19,0
4	Lepiaca malta	0,002	0,800	50,0
5	Izolant	0,160	0,041	40,0
6	Lepiaca malta	0,002	0,800	50,0
7	Tenkovrstvová omietka	0,003	0,700	121,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,211 W/(m<sup>2</sup>K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,32 W/(m<sup>2</sup>K)

**U < U,N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.**

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)

**U < U,r1 ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 je splnená.**

Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)

**U < U,r2 ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**



Cieľová odporúčaná hodnota...  $U_{r3}$ : 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**$U > U_{r3}$  ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.**

## II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

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

Vypočítaná hodnota  $T_{si}$ : 18,40 C

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

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

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

Požiadavky:

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

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

**POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.**

Teplu 2017, (c) 2019 Svoboda Software

## 5.3 Obvodový plášť skeletovej časti – skutkový stav

Názov konštrukcie: Panel – pred obnovou

### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$ : 20,00 C

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

### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Škvárobeton 1	0,300	0,520	6,0
3	Omítka vápenocementová	0,030	0,990	19,0

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

Vypočítaná hodnota  $U$ : 1,254 W/(m<sup>2</sup>K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015...  $U_{,N}$ : 0,32 W/(m<sup>2</sup>K)

**$U > U_{,N}$  ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.**

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020...  $U_{,r1}$ : 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)

**$U > U_{,r1}$  ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 nie je splnená.**

Normalizovaná hodnota od 2021...  $U_{,r2}$ : 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)

**$U > U_{,r2}$  ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku  $U_{,max}$  =

0,46 W/(m<sup>2</sup>K)

**$U > U_{,max}$  ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Cieľová odporúčaná hodnota...  $U_{r3}$ : 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**$U > U_{r3}$  ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.**

## II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

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

Vypočítaná hodnota  $T_{si}$ : 11,55 C

**$T_{si} < T_{si,N}$  ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

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

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

Požiadavky:

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

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

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary  $M_{c,c} = 0,0808$  kg/m<sup>2</sup>,rok

Ročné množstvo vyparitelnej vodnej pary  $M_{c,ev} = 4,2709$  kg/m<sup>2</sup>,rok

**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.**

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

**$M_{c,c} < 0,5$  kg/m<sup>2</sup> ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Teplu 2017, (c) 2019 Svoboda Software

## 5.4 Obvodový plášť skeletovej časti – navrhovaný stav

Názov konštrukcie: Panel – po obnove

### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$ : 20,00 C  
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii}$ : 50,00 %

### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Škvárobeton 1	0,300	0,520	6,0
3	Omítka vápenocementová	0,030	0,990	19,0
4	Lepiaca malta	0,002	0,800	50,0
5	Izolant	0,160	0,041	40,0
6	Lepiaca malta	0,002	0,800	50,0
7	Tenkvrstvova omietka	0,003	0,700	121,0

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

Vypočítaná hodnota  $U$ : 0,212 W/(m<sup>2</sup>K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015...  $U_{,N}$ : 0,32 W/(m<sup>2</sup>K)

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

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020...  $U_{,r1}$ : 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)

**$U < U_{,r1}$  ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 je splnená.**

Normalizovaná hodnota od 2021...  $U_{,r2}$ : 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)

**$U < U_{,r2}$  ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Cieľová odporúčaná hodnota...  $U_{,r3}$ : 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**$U > U_{,r3}$  ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.**

### II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

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

Vypočítaná hodnota  $T_{si}$ : 18,40 C

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

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

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

Požiadavky:

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

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

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary  $M_{,c} = 0,0003$  kg/m<sup>2</sup>,rok

Ročné množstvo vyparitelnej vodnej pary  $M_{,ev} = 2,6171$  kg/m<sup>2</sup>,rok

**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.**

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

**$M_{,c} < 0,5$  kg/m<sup>2</sup> ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Teplu 2017, (c) 2019 Svoboda Software

## 5.5 Plochá strecha – skutkový stav

Názov konštrukcie: Plocha strecha pred obnovou

### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$ : 20,00 C  
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii}$ : 50,00 %

### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Železobeton 2	0,200	1,580	29,0
3	Písek	0,020	0,950	4,0
4	Třískocementové desky 3	0,025	0,350	6,5
5	Třískocementové desky 3	0,025	0,350	6,5
6	A 330 H	0,0005	0,210	17000,0
7	Skvárobeton 2	0,100	0,740	6,0
8	IPA 500 SH	0,0035	0,210	17100,0

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

Vypočítaná hodnota U: 1,653 W/(m<sup>2</sup>K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.**

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,r1 ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 nie je splnená.**

Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,r2 ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku U,max = 0,30 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,max ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Cieľová odporúčaná hodnota... U,r3: 0,10 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,r3 ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.**

### II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

T<sub>si,N</sub> = T<sub>si,80</sub> + dT<sub>si</sub> = 12,63 + 0,50 = 13,13 C

Vypočítaná hodnota T<sub>si</sub>: 9,73 C

**T<sub>si</sub> < T<sub>si,N</sub> ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

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

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

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
  2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. M,c < M,ev (M,vysl=0).
  3. Množstvo kondenzátu musí byť M,c < 0,1 kg/(m<sup>2</sup>.a).

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

V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.

Kond. zóna č. 1: Max. množstvo zkond. vlhkosti M,c = 0,0854 kg/m<sup>2</sup>

Na konci modelového roka je zóna vlhká (M,vysl>0).

Kond. zóna č. 2: Max. množstvo zkond. vlhkosti M,c = 0,0586 kg/m<sup>2</sup>

Na konci modelového roka je zóna suchá (M,vysl=0).

**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.**

**M<sub>c,vysl</sub> > 0 ... 2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

**M<sub>c</sub> > 0,1 kg/m<sup>2</sup> ... 3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Teplo 2017, (c) 2019 Svoboda Software

## 5.6 Plochá strecha – navrhovaný stav

Názov konštrukcie: Plocha strecha – po obnove

### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu Tai: 20,00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu Fii: 50,00 %

### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Železobetón 2	0,200	1,580	29,0
3	Písek	0,020	0,950	4,0
4	Třískocementové desky 3	0,025	0,350	6,5
5	Třískocementové desky 3	0,025	0,350	6,5
6	A 330 H	0,0005	0,210	17000,0
7	Skvárobeton 2	0,100	0,740	6,0
8	IPA 500 SH	0,0035	0,210	17100,0
9	Tepelná izolácia	0,280	0,043	1,0
10	Fóliová hydroizolácia	0,0015	0,350	24000,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,140 W/(m<sup>2</sup>K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)

**U < U,N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.**

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**U < U,r1 ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 je splnená.**

Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

### U < U,r2 ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová odporúčaná hodnota... U,r3: 0,10 W/(m2K)

U > U,r3 ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.

### II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

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

Vypočítaná hodnota T<sub>si</sub>: 18,93 C

T<sub>si</sub> > T<sub>si,N</sub> ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

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

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

Požiadavky:

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

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

V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.

Kond. zóna č. 1: Max. množstvo zkond. vlhkosti  $M_{c} = 0,0143 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roka je zóna suchá ( $M_{ev} = 0$ ).

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{c, \text{vysl}} = 0$  ... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M_{c} < 0,1 \text{ kg/m}^2$  ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Teplu 2017, (c) 2019 Svoboda Software

## 5.7 Strecha píllová – skutkový stav

Názov konštrukcie: Strecha píllova – pred obnovou

### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T<sub>ai</sub>: 20,00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F<sub>ii</sub>: 50,00 %

### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Skvárobeton 2	0,080	0,740	6,0
2	Třískocementové desky 3	0,025	0,350	6,5
3	Třískocementové desky 3	0,025	0,350	6,5
4	Betonový poter	0,040	1,300	20,0
5	IPA 500 SH	0,0035	0,210	17100,0

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

Vypočítaná hodnota U: 2,281 W/(m2K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,20 W/(m2K)

U > U,N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,15 W/(m2K)

U > U,r1 ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 nie je splnená.

Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,15 W/(m2K)

U > U,r2 ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť

minimálnu požiadavku U<sub>max</sub> = 0,30 W/(m2K)

U > U<sub>max</sub> ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Cieľová odporúčaná hodnota... U,r3: 0,10 W/(m2K)

U > U,r3 ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.

### II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

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

Vypočítaná hodnota T<sub>si</sub>: 6,83 C

T<sub>si</sub> < T<sub>si,N</sub> ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

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

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

Požiadavky:

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

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

V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.  
Kond. zóna č. 1: Max. množstvo zkond. vlhkosti  $M,c = 1,5409 \text{ kg/m}^2$   
Na konci modelového roka je zóna vlhká ( $M,vysl>0$ ).

**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.**  
 **$M_c,vysl > 0$  .... 2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**  
 **$M,c > 0,1 \text{ kg/m}^2$  ... 3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Teplota 2017, (c) 2019 Svoboda Software

## 5.8 Strecha píllová – navrhovaný stav

**Názov konštrukcie:** Strecha píllova – po obnove

### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$ : 20,00 C  
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii}$ : 50,00 %

### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Trapézové plechy	0,0007	50,000	1720,0
2	Minerální vlákna	0,300	0,045	3,0
3	Fatrafol 810	0,0015	0,350	24000,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,147 W/(m<sup>2</sup>K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)

**U < U,N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.**

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**U < U,r1 ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 je splnená.**

Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**U < U,r2 ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Cieľová odporúčaná hodnota... U,r3: 0,10 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,r3 ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.**

### II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

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

Vypočítaná hodnota  $T_{si}$ : 18,89 C

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

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

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

Požiadavky: 1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.  
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj.  $M_c < M_{c,ev}$  ( $M_c,vysl=0$ ).  
3. Množstvo kondenzátu musí byť  $M_c < 0,1 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$ .

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

V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.

Kond. zóna č. 1: Max. množstvo zkond. vlhkosti  $M_c = 0,9810 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roka je zóna vlhká ( $M_c,vysl>0$ ).

**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.**

**$M_c,vysl > 0$  .... 2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

**$M_c > 0,1 \text{ kg/m}^2$  ... 3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Teplota 2017, (c) 2019 Svoboda Software

## 5.9 Podlaha nad exteriérom – skutkový stav

**Názov konštrukcie:** Podlaha nad exteriérom – pred obnovou

### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$ : 20,00 C  
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu  $F_{ii}$ : 50,00 %

### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
2	Skvára	0,070	0,270	3,0
3	Zelezobeton 2	0,200	1,580	29,0

4 Omítka vápenocementová 0,030 0,990 19,0

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

Vypočítaná hodnota U: 1,482 W/(m<sup>2</sup>K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.**

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,r1 ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 nie je splnená.**

Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,r2 ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť

nimimálnu požiadavku U,max = 0,30 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,max ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Cieľová odporúčaná hodnota... U,r3: 0,10 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,r3 ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.**

### II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

T<sub>si,N</sub> = T<sub>si,80</sub> + dT<sub>si</sub> = 12,63 + 0,50 = 13,13 C

Vypočítaná hodnota T<sub>si</sub>: 9,73 C

**T<sub>si</sub> < T<sub>si,N</sub> ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

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

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

Požiadavky: 1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.  
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. M<sub>c</sub> < M<sub>ev</sub> (M<sub>c</sub>,vyst=0).  
3. Množstvo kondenzátu musí byť M<sub>c</sub> < 0,5 kg/(m<sup>2</sup>.a).

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

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary M<sub>c</sub> = 0,4237 kg/m<sup>2</sup>,rok

Ročné množstvo vyparitelnej vodnej pary M<sub>ev</sub> = 2,1486 kg/m<sup>2</sup>,rok

**Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.**

**M<sub>c</sub> < M<sub>ev</sub> ... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

**M<sub>c</sub> < 0,5 kg/m<sup>2</sup> ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Teplu 2017, (c) 2019 Svoboda Software

## 5.10 Podlaha nad exteriérom – navrhovaný stav

**Názov konštrukcie:** Podlaha nad exteriérom – po obnove

### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T<sub>ai</sub>: 20,00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F<sub>ii</sub>: 50,00 %

### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
2	Skvára	0,070	0,270	3,0
3	Zelezobeton 2	0,200	1,580	29,0
4	Omítka vápenocementová	0,030	0,990	19,0
5	Lepiaca malta	0,002	0,800	50,0
6	Izolant	0,250	0,041	40,0
7	Lepiaca malta	0,002	0,800	50,0
8	Tenkovrstvová omietka	0,003	0,700	121,0

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

Vypočítaná hodnota U: 0,147 W/(m<sup>2</sup>K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U,N: 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)

**U < U,N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.**

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U,r1: 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**U < U,r1 ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 je splnená.**

Normalizovaná hodnota od 2021... U,r2: 0,15 W/(m<sup>2</sup>K)

**U < U,r2 ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

Cieľová odporúčaná hodnota... U,r3: 0,10 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U,r3 ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.**

### II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

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

$$\text{Vypočítaná hodnota } T_{si}: 18,87 \text{ C}$$

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

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

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

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

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

**POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.**

Teplo 2017, (c) 2019 Svoboda Software

## 5.11 Podlaha nad suterénom – skutkový stav

Názov konštrukcie: Podlaha nad suterénom

### Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu  $T_{ai}$ : 20,00 C

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

### Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Beton hutný 2	0,060	1,300	20,0
2	Skvára	0,070	0,270	3,0
3	Železobetón 2	0,200	1,580	29,0
4	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0

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

Vypočítaná hodnota U: 1,262 W/(m<sup>2</sup>K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U<sub>i,N</sub>: 0,75 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U<sub>i,N</sub> ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.**

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U<sub>i,r1</sub>: 0,50 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U<sub>i,r1</sub> ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2020 nie je splnená.**

Normalizovaná hodnota od 2021... U<sub>i,r2</sub>: 0,50 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U<sub>i,r2</sub> ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť

nimimálnu požiadavku U<sub>i,max</sub> = 1,20 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U<sub>i,max</sub> ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Cieľová odporúčaná hodnota... U<sub>i,r3</sub>: 0,25 W/(m<sup>2</sup>K)

**U > U<sub>i,r3</sub> ... cieľová odporúčaná hodnota nie je splnená.**

### II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:

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

$$\text{Vypočítaná hodnota } T_{si}: 18,57 \text{ C}$$

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

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

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

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

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

**POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.**

Teplo 2017, (c) 2019 Svoboda Software

## Podlaha na teréne - Dielne

P.č.	Materiál	Hrúbka	Súč.tep.vo divosti	Tepelný odpor
	---- Skladba od interiéru ----	[m]	[W/(m.K)]	[(m <sup>2</sup> .K)/W]
1	Nášľapná vrstva podlahy	-	-	
2	Betónový poter	0,060	1,300	0,046
3	Škvára	0,070	0,270	0,259
4				
5				
6				
7				
Celkový tepelný odpor konštrukcie:			<b>Σ</b>	<b>0,305</b>

- 1) Pôdorysná plocha podlahy:  $A = 3892,18 \text{ m}^2$
- 2) Obvod podlahy:  $P = 272 \text{ m}$
- 3) Celková húbka obvodovej steny:  $W = 0,48 \text{ m}$
- 4) Hĺbka zvislej izolácie:  $D = 0 \text{ m}$
- 5) Hrúbka tepelnej izolácie:  $d_n = 0 \text{ m}$
- 6) Súčiniteľ tep. vodivosti tep. Izolácie:  $\lambda_n = 0,036 \text{ W/(m.K)}$
- 7) Charakteristický rozmer podlahy:  $B' = A / (0,5 \cdot P) \quad B' = 28,62 \text{ m}$
- 8) Ekvivalentná hrúbka:  $d_t = W + \lambda \cdot (R_{si} + R + R_{se}) \quad d_t = 1,51 \text{ m}$   
*súčiniteľ tep. vodivosti zeminy je*  $\lambda = 2,0 \text{ W/(m.K)}$
- 9) *Vplyv prídavnej zvislej tep. izolácie:*  
 $R_D = 0,00 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$   $d' = (R_D \cdot \lambda) - d_n$   
 $d' = 0,00 \text{ m}$
- 10)  $d_t < B'$  a teda súčiniteľ prech. tepla podlahy na teréne je:  $U_{0,dt < B'} = ((2 \cdot \lambda) / (\pi \cdot B' + d_t)) \cdot \ln((\pi \cdot B' / d_t) + 1)$   
 $U_{0,dt < B'} = 0,180 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$   
 $d_t \geq B'$  a teda súčiniteľ prech. tepla podlahy na teréne je:  $U_{0,dt \geq B'} = \lambda / (0,457 \cdot B' + d_t)$   
 $U_{0,dt \geq B'} = 0,137 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$   
 Pre výpočet teda platí, súč. prechodu tepla je:  $U_0 = 0,180 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
- 11) Stratový súčiniteľ zvislej izolácie:  $\Delta \Psi = -(\lambda / \pi) \cdot \{ \ln((2 \cdot D) / dt) + 1 \} - \ln[ ((2 \cdot D) / (dt + d')) + 1 ]$   
 $\Delta \Psi = 0,000$
- 12) **Celkový súčiniteľ prechodu tepla podlahy na teréne so zvislou tep. izoláciou je:**  $U = U_0 + 2 \cdot (\Delta \Psi / B')$   
 **$U = 0,180 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$**
- 13) Normalizovaná hodnota tep. odporu podľa STN 73 0540-2  
 Odpor pri prechode tepla (Odporúčaná hodnota  $U_{r1}$ )  $R_N = 2,50 \text{ m}^2\text{.K/W}$
- 14) Vyhodnotenie tep. odporu a súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019  
 $R_0 \geq R_N$   
 $0,31 < 2,50 \text{ m}^2\text{.K/W}$

Skladba podlahy na teréne v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej konštrukcie bola posudzovaná podľa platkej normy STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

**Posudzovaná skladba NEVYHOVUJE požiadavovanej hodnote tepelného odporu.**



## 6. VONKAJŠIE OKNÁ A DVERE

Okná a dvere na budove môžeme rozdeliť na: vymenené na trojpodlažnej administratívnej časti a pôvodné výplňové konštrukcie.

Vymenené okná a dvere sú z plastových profilov a s izolačným dvojsklom s priemernou hodnotou  $U_f = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ .

Pôvodné výplne otvorov, sú z rôznych typov a materiálovej bázy. Na objekte sa nachádzajú drevené okná a dvere s jednoduchým zasklením, okná a dvere s oceľovým rámom a s jednoduchým zasklením a oceľové brány bez zateplenia. Na strešnom plášti píllovej strechy sa nachádzajú strešné presvetlovacie pásy v oceľovom profile s jednoduchým drátkosklom.

V návrhu opatrení sa v súčasnosti navrhuje kompletná výmena pôvodných otvorových konštrukcií za okná a dvere z plastových profilov (resp. alternatívne z hliníkových profilov) s izolačným trojsklom s celkovou maximálnou hodnotou  $U_{\text{otvory}} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$  s teplým rámikom.

$$U_{W,\text{otvory}} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K}) = U_{W,N} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K}) \quad - \text{vyhovuje}$$

Na strešnom plášti píllovej strechy v návrhu opatrení je uvažovaná i výmena presvetlovacích pásov s hliníkovým profilom a minimálne s izolačným dvojsklom s celkovou maximálnou hodnotou  $U_{\text{svetlíky}} = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$  uvažovanou vo výpočte. Pokiaľ statika pripustí zvýšené dodatočné priťaženie na jestvujúce oceľové väzníky, odporúčame použiť izolačné trojsklo s celkovou maximálnou hodnotou  $U_{\text{svetlíky}} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ .

$$U_{W,\text{otvory}} = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K}) < U_{W,\text{MAX}} = 1,70 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})^* \quad - \text{vyhovuje}$$

*\*POZNÁMKA: Keďže sa jedná o obnovovanú budovu a požiadavka na stavebnú konštrukciu je technicky ťažko uskutočniteľná, STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 pripúšťa použiť maximálnu normovú hodnotu.*

Navrhované vonkajšie okná a dvere **vyhovujú** z hľadiska súčiniteľa prechodu tepla požiadavke normy STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

## 7. PRIEMERNÁ VÝMENA VZDUCHU

Vetranie miestností je zabezpečené infiltráciou, vetraním cez okná a dvere. Výpočtová hodnota uvažovaná vo výpočte potreby tepla na vykurovanie je  $n = 0,5 \text{ 1/l}$ .

## 8. POSÚDENIE 2D DETAILOV NA NAJNIŽŠIU POVRCHOVÚ TEPLOTU

Podľa STN EN ISO 10211: 2017 metódou plošných teplotných polí boli posúdené 2D detaily navrhovaného konštrukčného riešenia objektu. Z veľkého množstva detailov boli vybraté nasledovné kritické detaily:

- Detail A – Detail pri kúte obvodového plášťa
- Detail B – Detail pri sokli obvodového plášťa

Z pohľadu riešenia plošného teplotného poľa navrhované detaily boli posudzované na najnižšiu povrchovú teplotu v kritických miestach.

Okrajové podmienky výpočtu sa uvažovali z hľadiska rizika vzniku plesní. Podľa STN EN ISO 13788: 2012 bolo vo výpočte uvažované:

$$R_{si} = 0,25 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W} \quad \text{– v interiéry na nepriesvitných povrchoch}$$

$$R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W} \quad \text{– v interiéry na ráme a zasklení}$$

$$R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W} \quad \text{– v exteriéry}$$

Na základe výsledkov vyplývajúcich z analýzy detailu **A – Detail pri kúte obvodového plášťa**, možno konštatovať:

Stena / stena - skutkový stav:

$$\theta_{si,min} = 7,19 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{si,N} = 12,62 + 0,5 \text{ }^\circ\text{C} = 13,12 \text{ }^\circ\text{C} \quad \text{- NEVYHOVUJE}$$

Stena / stena - po návrhu opatrení:

$$\theta_{si,min} = 16,33 \text{ }^\circ\text{C} > \theta_{si,N} = 12,62 + 0,5 \text{ }^\circ\text{C} = 13,12 \text{ }^\circ\text{C} \quad \text{- VYHOVUJE}$$

Na základe výsledkov vyplývajúcich z analýzy detailu **B – Detail pri podlahe 1.NP obvodového plášťa**, možno konštatovať:

Stena / podlaha - skutkový stav:

$$\theta_{si,min} = 10,19 \text{ }^\circ\text{C} < \theta_{si,N} = 12,62 + 0,5 \text{ }^\circ\text{C} = 13,12 \text{ }^\circ\text{C} \quad \text{- NEVYHOVUJE}$$

Stena / podlaha - po návrhu opatrení:

$$\theta_{si,min} = 15,56 \text{ }^\circ\text{C} > \theta_{si,N} = 12,62 + 0,5 \text{ }^\circ\text{C} = 13,12 \text{ }^\circ\text{C} \quad \text{- VYHOVUJE}$$

Z vyššie uvedených detailov možno vysloviť čiastkový záver, že uvedené výsledky posudzovaných detailov po návrhu opatrení **vyhovujú** kritériám vyplývajúcich STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019. Grafické výsledky výpočtu posúdených detailov sú uvedené v prílohe energetického posúdenia.

## 9. POSÚDENIE HODNOTY NAJVYŠŠEJ DENNEJ TEPLoty VZDUCHU V MIESTNOSTI

Riešená miestnosť sa nachádza v administratívnej časti budovy na poschodí pod plochou strechou, miestnosť č. 3.03 Pánska krajčírska dielňa s orientáciou okien na západnú stranu. Pri výpočte sa vychádzalo z okrajových podmienok:

- Hodnotený deň / časový úsek: 21. 8. (kvazistacionárny stav)
- Zemepisná šírka a dĺžka: 48 + 17 st.
- Časové pásmo (posun voči GMT): 1 h

- Objem vzduchu v miestnosti: 241.23 m<sup>3</sup>
- Plocha podlahy (z vnútorných rozmerov): 85,24 m<sup>2</sup>
- Prirážka na vplyv tepelných väzieb: 0.00 W/(m<sup>2</sup>K)
- Merná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m<sup>2</sup>K)

Výsledná maximálna hodnota vnútornej teploty vzduchu je 29,66 °C. Na základe STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 môžeme konštatovať:  $\Theta_{ai,max} = 29,66 \text{ °C} > \Theta_{ai,max, N} = 26,00 \text{ °C}$  - **NEVYHOVUJE**

Objekt pod názvom: „**SO 01 Dielne + administratíva**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/2, 11 a 30, k. ú. Nivy **nevyhovuje** z hľadiska normalizovanej hodnoty vnútornej teploty vzduchu v letnom období podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

Z dôvodu nevyhovujúcej požiadavky, bol vykonaný výpočet (okrem zateplenia obalových konštrukcií budovy) navrhujúci tieniace prvky na strane exteriéru a to konkrétne vonkajšie žalúzie na oknách. Výsledná maximálna hodnota vnútornej teploty vzduchu s exteriérovými žalúziami je 24,36 °C. Na základe STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 môžeme konštatovať:

$$\Theta_{ai,max} = 24,36 \text{ °C} < \Theta_{ai,max, N} = 26,00 \text{ °C} \quad - \text{VYHOVUJE}$$

Objekt pod názvom: „**SO 01 Dielne + administratíva**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/2, 11 a 30, k. ú. Nivy **po osadení exteriérových žalúzií a zateplení obalových konštrukcií (zateplenie plochej strechy a obvodového plášťa) vyhovuje** z hľadiska normalizovanej hodnoty vnútornej teploty vzduchu v letnom období podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019. Je potrebné podotknúť, že exteriérové tieniace prvky nie sú súčasťou obnovy domu a výsledok výpočtu má odporúčací charakter pokiaľ to bude pre stavebníka technicky, funkčne, alebo finančne uskutočniteľné.

## 10. POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA BUDOVY

Na základe výpočtu ročnou metódou uvedených v prílohe môžeme konštatovať, že podľa posudzovanej kategórie normalizovanej hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla, kde podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019, tabuľky č. 3, je požadované:

- Objekt s faktorom tvaru budovy 0,345 m<sup>-1</sup> má odporúčanú hodnotu:  
 $U_{e,m, N} = 0,37 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Výpočtom stanovená merná potreba tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540 je:

- Objekt – skutkový stav:  $U_{e,m} = 1,52 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Objekt – po návrhu opatrení:  $U_{e,m} = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Posúdenie súčiniteľa prech. tepla:  $U_{e,m} = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_{e,m, N} = 0,37 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Navrhovaný objekt pod názvom: „**SO 01 Dielne + administratíva**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/2, 11 a 30, k. ú. Nivy **vyhovuje** z hľadiska normalizovanej (cieľovej) hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

## 11. POSÚDENIE Z HĽADISKA POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

V tepelnej bilancii budov sa zohľadnili výpočtové tepelnoizolačné vlastnosti nepriesvitných konštrukcií a transparentných konštrukcií podľa výpočtových hodnôt súčiniteľov prechodu tepla na základe požiadaviek a kritérií STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 a 2019 a vyhl. č. 35/2020 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 324/2016 a 364/2012 Z. z.. Posudzuje sa administratívna budova s teplotou vnútorného prostredia 20 °C a s upravenou výpočtovou teplotou 18,5 °C s počtom dennostupňov 3104 K.deň, podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019, Tabuľka 14.

### 8.1 Výpočet potreby tepla na vykurovanie mesačnou metódou

Výpočtom stanovená merná potreba tepla na vykurovanie mesačnou metódou s počtom dennostupňov 2321 K.deň je:

- Objekt – skutkový stav:  $Q_{H,nd1,m} = 253,50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- Objekt – po návrhu opatrení:  $Q_{H,nd1,m} = 72,94 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

### 8.2 Výpočet potreby tepla na vykurovanie ročnou metódou

Normalizované hodnoty mernej potreby tepla na vykurovanie ročnou metódou pre porovnanie s platnou slovenskou normou STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019, tabuľky č. 9, je požadované:

Normalizované hodnoty mernej potreby tepla na vykurovanie ročnou metódou pre porovnanie s platnou slovenskou normou STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 pre odporúčané hodnoty, kde:

- Objekt s faktorom tvaru budovy  $0,345 \text{ m}^{-1}$  má normové hodnoty:  
 $Q_{H,nd, N1} = 26,60 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$   
 $Q_{H,nd, N2} = 9,50 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

Výpočtom stanovená merná potreba tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 je:

- Objekt – skutkový stav:  $Q_{H,nd1} = 284,14 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$   
 $Q_{H,nd2} = 46,78 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$
- Objekt – po návrhu opatrení:  $Q_{H,nd1} = 83,46 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$   
 $Q_{H,nd2} = 13,74 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$

Posúdenie potreby tepla po návrhu opatrení:

$$Q_{H,nd1} = 83,46 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) > Q_{H,nd, N1} = 40,22 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$Q_{H,nd2} = 13,74 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a}) > Q_{H,nd, N2} = 14,37 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

Navrhovaný objekt pod názvom: „**SO 01 Dielne + administratíva**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/2, 11 a 30, k. ú. Nivy **nevyhovuje** z hľadiska normalizovanej (cieľovej) hodnoty potreby tepla na vykurovanie a nespĺňa požiadavku energetického kritéria STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019. **Pre splnenie súčasných požiadaviek cieľovej hodnoty potreby tepla na**

**vykurovanie investorovi odporúčame v ďalšej etape obnovy objektu zateplíť i zvyšné časti teplovýmenného obalu budovy a vyriešenie výmeny vzduchu rekuperáciou.**

Keďže sa jedná o obnovovanú budovu a požiadavka potreby tepla na vykurovanie je ekonomicky náročné splniť, STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 pripúšťa použiť maximálnu normovú hodnotu.

Posúdenie potreby tepla po návrhu opatrení v porovnaní s maximálnou normovou hodnotou:

$$Q_{H,nd1} = 83,46 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) > Q_{H,nd, \text{max}1} = 73,87 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$Q_{H,nd2} = 13,74 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a}) < Q_{H,nd, \text{max}2} = 26,40 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

Navrhovaný objekt pod názvom: „**SO 01 Dielne + administratíva**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/2, 11 a 30, k. ú. Nivy **vyhovuje** z hľadiska maximálnej normalizovanej hodnoty potreby tepla na vykurovanie a nespĺňa požiadavku energetického kritéria STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

## **12. POSÚDENIA POTREBY ENERGIE A GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA VÝZNAMNEJ OBNOVY**

Hodnotenie jednotlivých energií a globálneho ukazovateľa je vypracované podľa zákona č. 555/2005 Z. z. a jeho novelizácie č. 300/2012 Z. z.. **Posúdenie potreby tepla na vykurovanie a jednotlivých energií bolo vypočítané na základe významnej obnovy návrhu opatrení vylepšenia parametrov teplovýmenného obalu.**

POZNÁMKA: Výpočet potreby tepla na vykurovanie po návrhu opatrení bol vyhotovený na základe skutkového stavu a základné parametre teplovýmenného obalu vo výpočte neboli navýšené o navrhované izolanty. I keď to nemá významný vplyv na výsledné hodnoty, percento úspory primárnej energie sa môže v konečnom výsledku jemne líšiť. Z toho dôvodu pri vypracovaní projektovej dokumentácie obnovy objektu odporúčame spočítať parametre s navýšením o hrúbky nových vrstiev.

Ročná potreba tepla, alebo energie na vykurovanie kWh/rok a zatriedenie budovy do energetickej triedy:

<b>SO 01 Dielne + administratíva - NÁVRH OPATRENÍ TEPOVÝMENNÉHO OBALU</b>				
<b>Veličina</b>	<b>Potreba tepla / energie – skutkový stav v kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>Potreba tepla / energie – po návrhu opatrení v kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>Úspora tepla / energie v kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>Potenciál úspory v %</b>
Potreba tepla na vykurovanie	253,50	72,94	180,56	71,23 %
Potreba energie na vykurovanie	297,86	87,47	210,39	70,63 %
Potreba energie na prípravu teplej vody	6,21	6,21	0,00	0,00 %

Potreba energie na chladenie a vetranie	-	-	-	-
Potreba energie na osvetlenie	23,74	23,74	0,00	0,00 %
<b>Celková potreba energie budovy</b>	<b>327,81</b>	<b>117,42</b>	<b>210,39</b>	<b>64,18 %</b>
<b>Primárna energia</b>	<b>138,92</b>	<b>78,19</b>	<b>60,73</b>	<b>43,71 %</b>

Na základe návrhu opatrení teplovýmenného obalu je zatriedenie budovy do energetickej triedy podľa miesta spotreby:

<b>SO 01 Dielne + administratíva - NÁVRH OPATRENÍ TEPLOVÝMENNÉHO OBALU</b>		
	Skutkový stav	Návrh opatrení teplovýmenného obalu
Vykurovanie	<b>G</b>	<b>D</b>
Príprava teplej vody	<b>B</b>	<b>B</b>
Potreba energie na chladenie a vetranie	-	-
Potreba energie na osvetlenie	<b>B</b>	<b>B</b>
<b>Celková potreba energie budovy</b>	<b>G</b>	<b>C</b>
<b>Primárna energia</b>	<b>B</b>	<b>A1</b>

Objekt pod názvom: „**SO 01 Dielne + administratíva**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/2, 11 a 30, k. ú. Nivy **po návrhu opatrení teplovýmenného obalu nevyhovuje** z hľadiska normalizovanej (cieľovej) hodnoty globálneho ukazovateľa minimálnej energetickej hospodárnosti budov. Na základe vyhlášky č. 35/2020 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 364/2012 Z. z., prílohy č. 3 – tab. F., výsledná hodnota primárnej energie objektu 78,19 kWh/(m<sup>2</sup>.a) je zatriedená do kategórie **A1**.

**Pokiaľ to bude funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné pre splnenie súčasných požiadaviek cieľovej hodnoty globálneho ukazovateľa - primárnej energie do kategórie A0 v rámci obnovy investorovi odporúčame v ďalšej etape obnovy objektu zatepliť i zvyšné časti teplovýmenného obalu budovy, ďalej zamerať sa na hlavný zdroj tepla pre vykurovanie a prípravu teplej vody obnoviteľnými zdrojmi energie a vyriešenie výmeny vzduchu rekuperáciou.**

### 13. POSÚDENIA POTREBY ENERGIE A GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA HÍBKOVEJ OBNOVY

Hodnotenie jednotlivých energií a globálneho ukazovateľa je vypracované podľa zákona č. 555/2005 Z. z. a jeho novelizácie č. 300/2012 Z. z.. **Posúdenie potreby tepla na vykurovanie a jednotlivých energií bolo vypočítané na základe hĺbkovej obnovy návrhu opatrení vylepšenia parametrov teplovýmenného obalu a obnovou technologických častí budovy (výmena systému vykurovania, ohrevu TUV a osvetlenia budovy).**

POZNÁMKA: Výpočet potreby tepla na vykurovanie po návrhu opatrení bol vyhotovený na základe skutkového stavu a základné parametre teplovýmenného obalu vo výpočte neboli navýšené o navrhované izolanty. I keď to nemá významný vplyv na výsledné hodnoty, percento úspory primárnej energie sa môže v konečnom výsledku jemne líšiť. Z toho dôvodu pri vypracovaní projektovej dokumentácie obnovy objektu odporúčame spočítať parametre s navýšením o hrúbky nových vrstiev.

Ročná potreba tepla, alebo energie na vykurovanie kWh/rok a zatriedenie budovy do energetickej triedy:

<b>SO 01 Dielne + administratíva - NÁVRH OPATRENÍ TEPOVÝMENNÉHO OBALU A TECHNOLOGICKÝCH ČASTÍ BUDOVY (UK + TUV + OSV)</b>				
<b>Veličina</b>	<b>Potreba tepla / energie – skutkový stav v kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>Potreba tepla / energie – po návrhu opatrení v kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>Úspora tepla / energie v kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>Potenciál úspory v %</b>
Potreba tepla na vykurovanie	253,50	72,94	180,56	71,23 %
Potreba energie na vykurovanie	297,86	84,97	212,89	71,47 %
Potreba energie na prípravu teplej vody	6,21	6,21	0,00	0,00 %
Potreba energie na chladenie a vetranie	-	-	-	-
Potreba energie na osvetlenie	23,74	9,94	13,80	58,12 %
<b>Celková potreba energie budovy</b>	<b>327,81</b>	<b>101,13</b>	<b>226,69</b>	<b>69,15 %</b>
<b>Primárna energia</b>	<b>138,92</b>	<b>47,07</b>	<b>91,85</b>	<b>66,12 %</b>

Na základe návrhu opatrení teplovýmenného obalu a technologických častí budovy (UK + TUV + OSV) je zatriedenie budovy do energetickej triedy podľa miesta spotreby:

<b>SO 01 Dielne + administratíva - NÁVRH OPATRENÍ TEPOVÝMENNÉHO OBALU A TECHNOLOGICKÝCH ČASTÍ BUDOVY (UK + TUV + OSV)</b>		
	Skutkový stav	Návrh opatrení teplovýmenného obalu
Vykurovanie	<b>G</b>	<b>D</b>
Príprava teplej vody	<b>B</b>	<b>B</b>
Potreba energie na chladenie a vetranie	-	-
Potreba energie na osvetlenie	<b>B</b>	<b>A</b>
<b>Celková potreba energie budovy</b>	<b>G</b>	<b>C</b>
<b>Primárna energia</b>	<b>B</b>	<b>A1</b>

Objekt pod názvom: „**SO 01 Dielne + administratíva**“, ul. Mliekarenská 724/6, Bratislava, p. č. 15301/2, 11 a 30, k. ú. Nivy **po návrhu opatrení teplovýmenného obalu a technologických častí budovy (UK + TUV + OSV) nevyhovuje** z hľadiska normalizovanej (cieľovej) hodnoty globálneho ukazovateľa minimálnej energetickej hospodárnosti budov. Na základe vyhlášky č. 35/2020 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 364/2012 Z. z., prílohy č. 3 – tab. F., výsledná hodnota primárnej energie objektu 47,07 kWh/(m<sup>2</sup>.a) je zatriedená do kategórie **A1**.

**Samotná výsledná hodnota primárnej energie objektu 47,07 kWh/(m<sup>2</sup>.a) pre kategóriu administratívy vyhovuje pre kategóriu A0, ale nespĺňa podmienku obnoviteľného zdroja energie z dôvodu, že centrálny zdroj tepla v Bratislave v tomto čase nedisponuje obnoviteľnými zdrojmi tepla. Z toho dôvodu nemôže byť budova zatriedená do kategórie A0. V budúcnosti pre splnenie kategórie sú dve možnosti:**

- 1) **Centrálny zdroj tepla bude doplnený o obnoviteľné zdroje energie**
- 2) **Pokiaľ to bude funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné investorovi odporúčame zabudovať do systému obnoviteľný zdroj, ako napríklad fotovoltaické panely pre osvetlenie budovy, alebo TUV vyriešiť zásobníkovým ohrievačom na princípe tepelného čerpadla a pod... Konkrétne najvhodnejšie technické riešenie bude upresnené v projektovej dokumentácii obnovy v nasledujúcej etape projektu.**



## 14. ZÁVER

Na základe kritériá požiadaviek vyplývajúcich z STN 73 0540, boli posúdené nové prvky a konštrukcie objektu:

- Fragmenty obvodovej steny (z muriva a z panelov)
- Fragmenty plochých striech
- Fragment podlahy nad suterénom, nad exteriérom a na teréne
- Okná a vonkajšie dvere
- Výmena vzduchu
- Vybrané 2D detaily
- Merná potreba tepla na vykurovanie
- Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy
- Celková potreba primárnej energie

Na základe dosiahnutých výsledkov, môžeme konštatovať nasledovné:

- Fragmenty oboch obvodových stien objektu po zateplení izolantom hr. 160 mm **vyhovuje** z hľadiska požadovaných hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Fragment plochej strechy po zateplení izolantom hr. 300 mm **vyhovuje** z hľadiska požadovaných hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Fragment pílovej strechy po zateplení izolantom hr. 280 mm **vyhovuje** z hľadiska požadovaných hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Fragment podlahy objektu nad exteriérom po zateplení izolantom hr. 250 mm **vyhovuje** z hľadiska požadovaných hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Fragment podlahy objektu nad suterénom a na teréne **nevyhovuje** z hľadiska požadovaných hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019. **Projekt obnovy sa konštrukciou podlahy nezaoberá. Pokiaľ to bude funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné odporúčame v rámci obnovy podlahových vrstiev zatepliť podlahu izolantom pod nášľapnou vrstvou, alebo zo strany suterénu v rámci možností.**
- Vonkajšie otvorové konštrukcie (okná a dvere) objektu **vyhovujú** z hľadiska požiadaviek normových hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Svetlíky pílovej plochej strechy objektu **vyhovujú** z hľadiska požiadaviek maximálnych normových hodnôt súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Požadovaná intenzita výmeny vzduchu objektu **vyhovuje** STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Najnižšie povrchové teploty v detaile A - Detail pri kúte obvodového plášťa po návrhu opatrení **vyhovuje** kritickej povrchovej teplote na vznik plesní podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

- Najnižšie povrchové teploty v detaile B - Detail pri podlahe obvodového plášťa po návrhu opatrení **vyhovuje** kritickej povrchovej teplote na vznik plesní podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy **vyhovuje** STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Merná potreba tepla na vykurovanie po návrhu opatrení v porovnaní s maximálnou normovou hodnotou **vyhovuje** STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.
- Globálny ukazovateľ minimálnej energetickej hospodárnosti budov, t.j. primárna energia objektu po návrhu opatrení **nevyhovuje** požiadavke vyhlášky č. 35/2020 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 324/2016 a 364/2012 Z. z. a objekt je zatriedený do energetickej triedy **A1**. Po hĺbkovej obnove **hodnota primárnej energie objektu 47,07 kWh/(m<sup>2</sup>.a) pre kategóriu administratívy vyhovuje pre kategóriu A0 za podmienky, že bude do systému budovy zabudovaný obnoviteľný zdroj energie.**

11/2022

Ing. Peter Lobotka, PhD.

#### Prílohy:

Schématický pôdorys a rez objektu

Detail A – Detail pri kúte obvodového plášťa – skutkový stav

Detail A – Detail pri kúte obvodového plášťa – po návrhu opatrení

Detail B – Detail pri podlahe 1.NP obvodového plášťa – skutkový stav

Detail B – Detail pri podlahe 1.NP obvodového plášťa – po návrhu opatrení

#### Skutkový stav:

Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

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

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Tabuľka 4 - nie je súčasťou posúdenia

Tabuľka 5 Potreba energie na osvetlenie

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

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO<sub>2</sub>

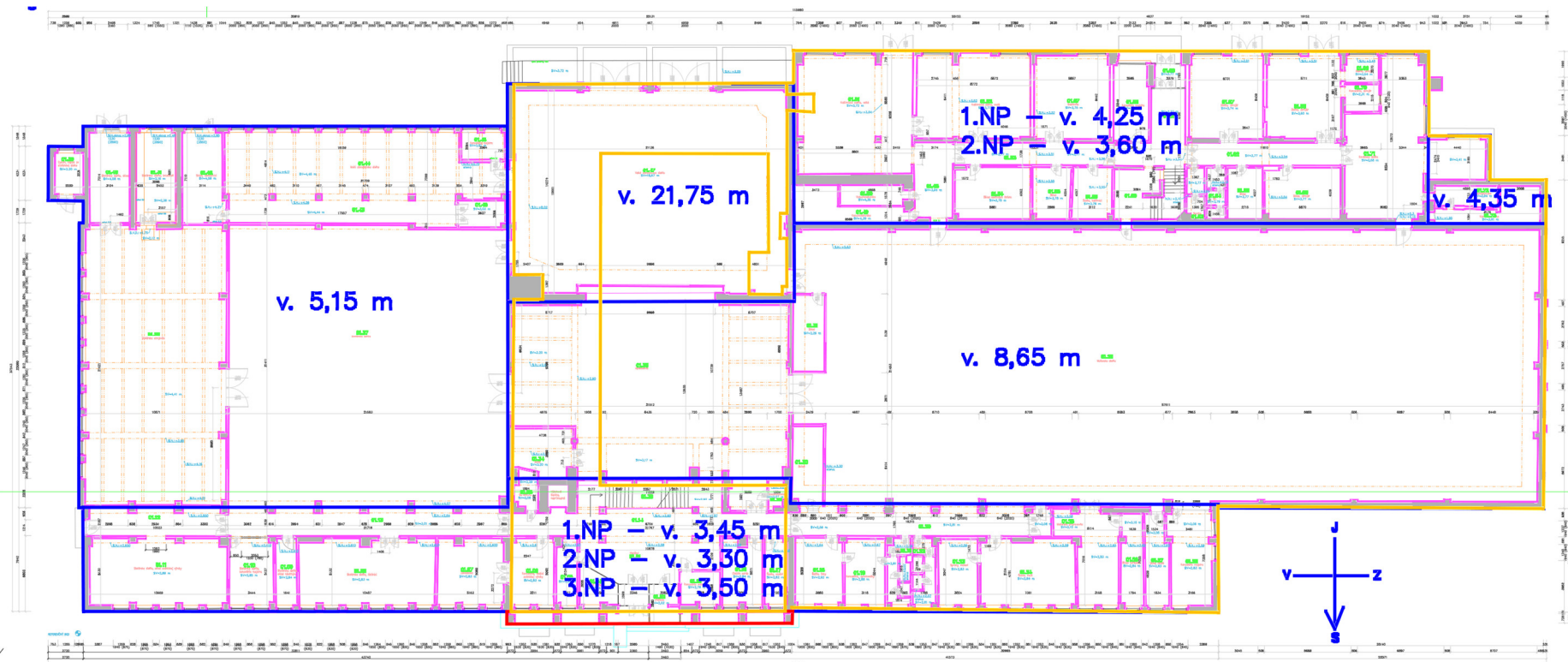
#### Návrh opatrení teplovýmenného obalu:

Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

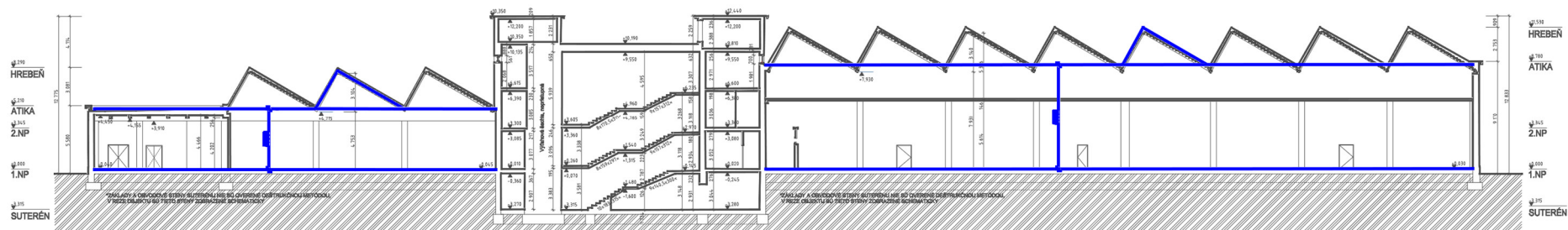
#### Návrh opatrení teplovýmenného obalu a technologických častí budovy (uk + tuv + osv):

Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

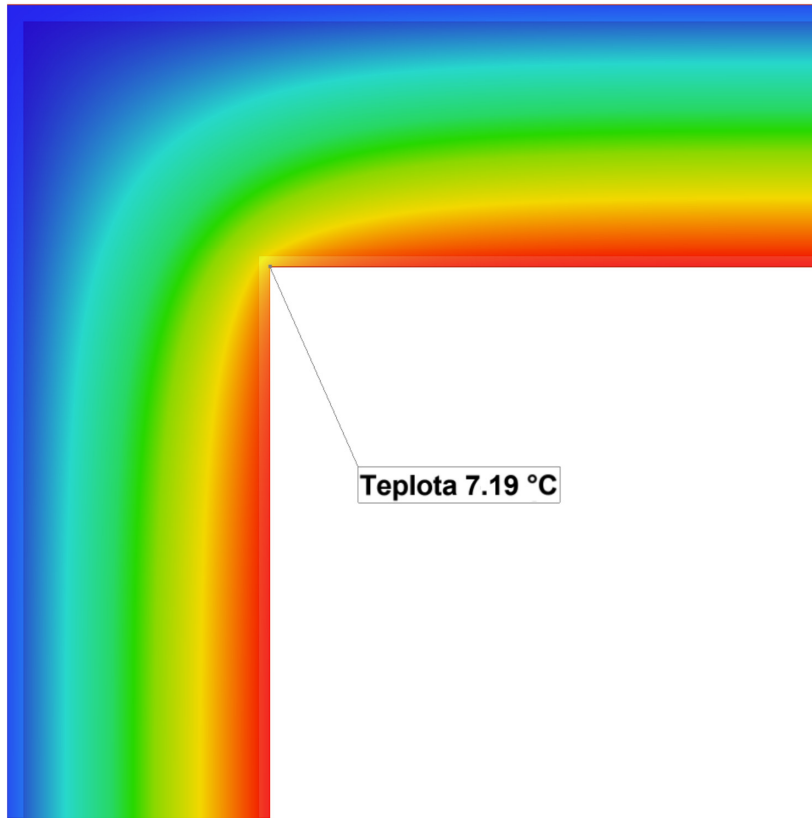
## Schématický pôdorys objektu



## Schématický pozdĺžny rez objektu



## Posúdenie 2D detailu - Detail v kúte

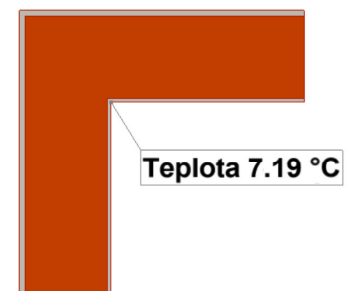
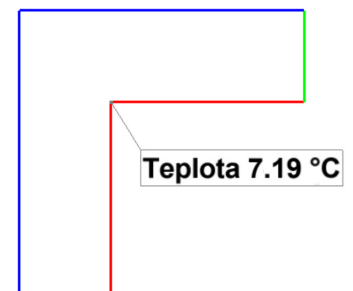


### Boundary conditions

Name	Col.	Air T [°C]	R type	R [m²K/W]
Interior +20	Red	20.00	Constant	0.2500
Exterior -11	Blue	-11.00	Constant	0.0400
Adiabatic	Green	-	Constant	-

### Materials

Name	$\lambda$ [W/mK]	$\epsilon$	Color
Murivo_CDM_2	0.7100	0.900	Dark Orange
Omiетка_VC	0.9900	0.900	Grey



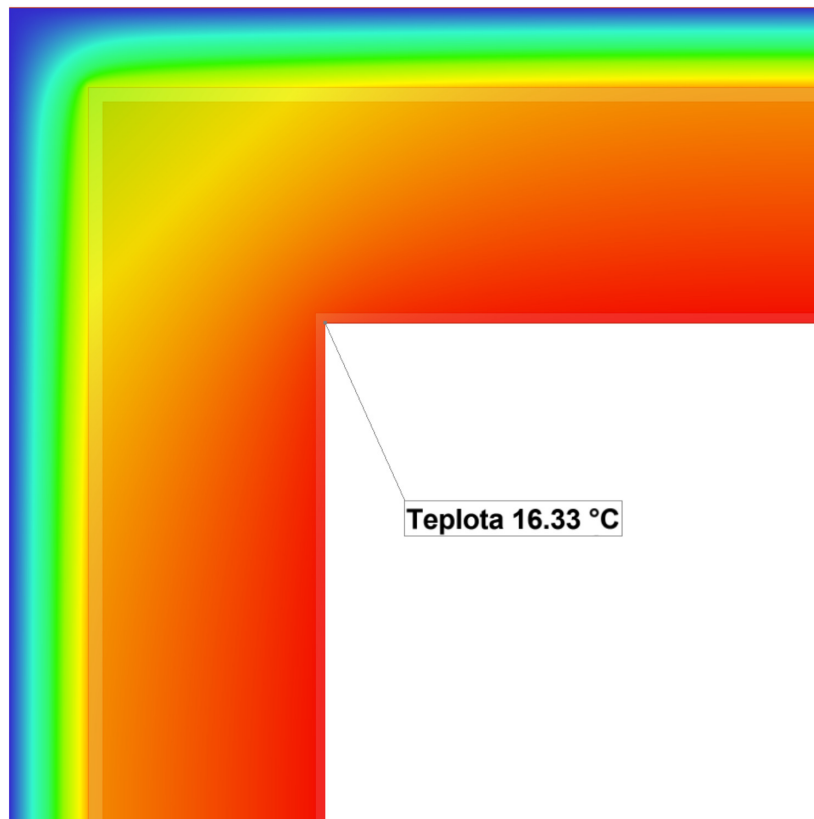
Date: 13/11/2022

File: SO01\_kut\_MOLD\_Stare

Software: Mold Simulator - 6.0.6 b1392 64bit



Mold Simulator

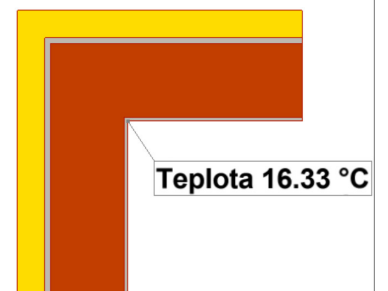
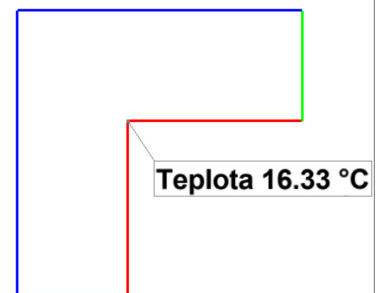


**Boundary conditions**

Name	Col.	Air T [°C]	R type	R [m²K/W]
Interior +20	Red	20.00	Constant	0.2500
Exterior -11	Blue	-11.00	Constant	0.0400
Adiabatic	Green	-	Constant	-

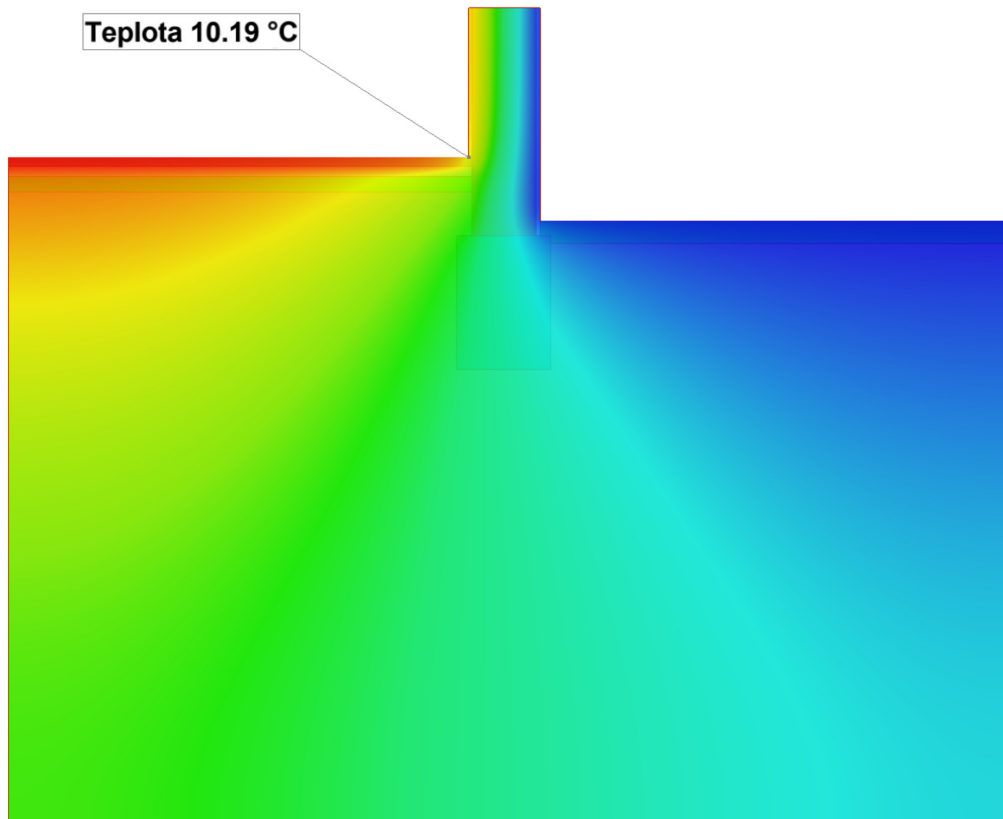
**Materials**

Name	$\lambda$ [W/mK]	$\epsilon$	Color
Izolant_MV_1	0.0410	0.900	Yellow
Murivo_CDM_2	0.7100	0.900	Brown
Omietka_VC	0.9900	0.900	Grey



Date:	13/11/2022	File:	SO01_kut_MOLD_navrh
		Software:	Mold Simulator - 6.0.6 b1392 64bit





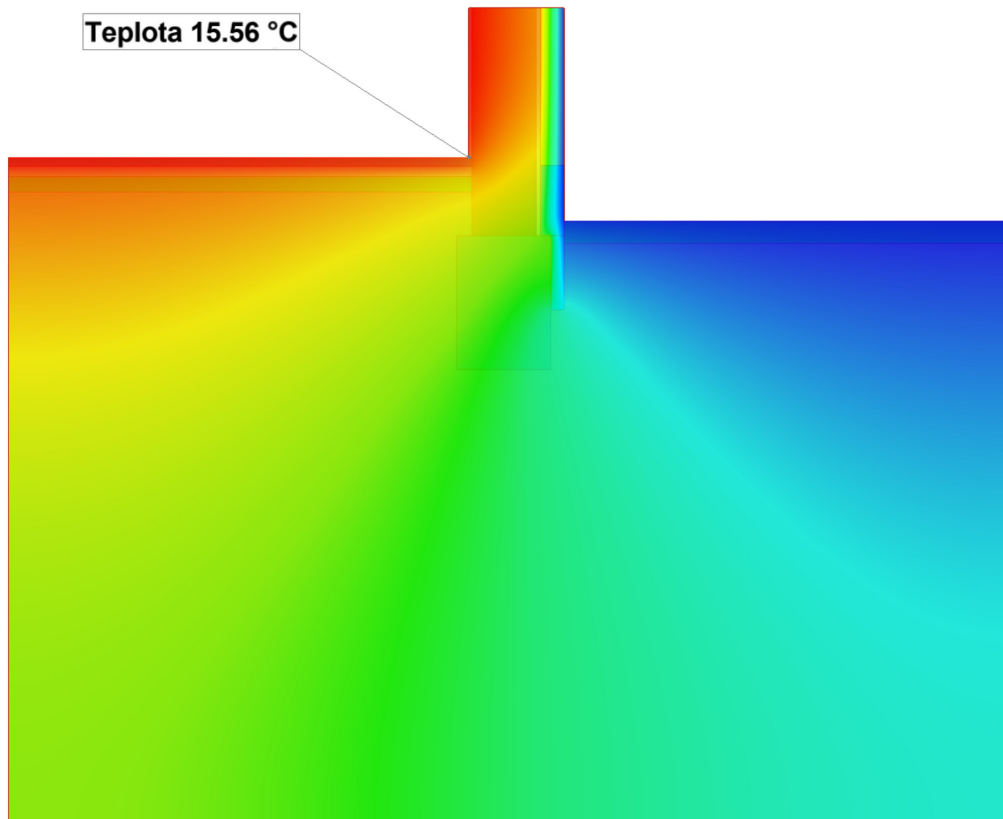
**Boundary conditions**

Name	Col.	Air T [°C]	R type	R [m²K/W]
Interier +20	Red	20.00	Constant	0.2500
Exterier -11	Blue	-11.00	Constant	0.0400
Adiabatic	Green	-	Constant	-

**Materials**

Name	$\lambda$ [W/mK]	$\epsilon$	Color
Beton_Poter	1.4300	0.900	Dark Grey
Beton_ZB	1.5800	0.900	Light Green
Murivo_CDm_2	0.7100	0.900	Orange
Omietka_VC	0.9900	0.900	Light Grey
Skvara	0.2700	0.900	Light Brown
Zemina	2.0000	0.900	Dark Brown





**Boundary conditions**

Name	Col.	Air T [°C]	R type	R [m²K/W]
Interier +20	Red	20.00	Constant	0.2500
Exterier -11	Blue	-11.00	Constant	0.0400
Adiabatic	Green	-	Constant	-

**Materials**

Name	$\lambda$ [W/mK]	$\epsilon$	Color
Beton_Poter	1.4300	0.900	Dark Grey
Beton_ZB	1.5800	0.900	Light Green
Izolant_MV_1	0.0410	0.900	Yellow
Izolant_XPS	0.0360	0.900	Blue
Murivo_CDm_2	0.7100	0.900	Brown
Omietka_VC	0.9900	0.900	Light Grey
Skvara	0.2700	0.900	Dark Grey
Zemina	2.0000	0.900	Brown



File:	SO01_sokol_MOLD
Software:	Mold Simulator - 6.0.6 b1392 64bit

Date: 13/11/2022



Mold Simulator

## Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

**1. Názov objektu:** SO 01 Dielne + administratíva - skutkový stav  
**Ulica, číslo:** Parc. č.: 15301/2, 11 a 30  
**Obec:** Bratislava **Katastr. územie:** Nivy  
**Kategória bud.:** 3 – administratívna budc **Vypracoval:** Ing. Peter Lobotka, PhD.  
**Účel sprac. EC:** 1 – nová budova **Dátum:** 10/2022

### 2. Vstupné údaje o budove

Obostavaný objem  $V_b = 40031,89 \text{ m}^3$   
Celková podlahová plocha  $A_b = 6590,66 \text{ m}^2$   
Celková teplovýmenná plocha  $\Sigma A_i = 13802,54 \text{ m}^2$   
Priemerná konštrukčná výška  $h_{pr} = 6,07 \text{ m}$   
Faktor tvaru budovy  $\Sigma A_i / V_b = 0,345 \text{ 1/m}$   
Priemerná intenzita výmeny vzduchu  $n = 0,500 \text{ l/h}$

Rekuperáčna jednotka v budove: s účinnosťou:

### 3. Vnútorňa teplota budovy a vykurovacía sezóna

Požadovaná / upravená vnútorná teplota  $\Theta_i = 18,50 \text{ }^\circ\text{C}$   
Počet dennostupňov normalizov. vykurovacej sezóny  $D = 3\ 104 \text{ K.deň}$   
Počet dní normalizovanej vykurovacej sezóny  $d = 212 \text{ dní}$

### 4. Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd, N1}^* \\ 284,14 > 26,60 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

- budova NEVYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd, N2}^* \\ 46,78 > 9,50 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

- budova NEVYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

### 5. Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla

$$U_{e,m} \leq U_{e,m,N}^* \\ 1,52 > 0,37 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

- budova NEVYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

Poznámka k hodnoteniam:

\* Požiadavka podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 bola uvažovaná ako hodnota:

**Odporúčaná**

### 6. Potreba tepla na vykurovanie (mesačná metóda)

$$Q_{H,nd1} = 253,50 \text{ kWh}/\text{m}^2$$

### 7. Posúdenia potreby energií a globálneho ukazovateľa

Potreba energie na vykurovanie:	297,86	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	G
Potreba energie na prípravu teplej vody:	6,21	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	B
Potreba energie na chladenie a vetranie:		kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	
Potreba energie na osvetlenie:	23,74	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	B
Celková potreba energie:	327,81	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	G
<b>Globálny ukazovateľ - primárna energia:</b>	<b>138,92</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	<b>→</b>	<b>B</b>



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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		SO 01 Dielne + administratíva - skutkový stav			
2	Ulica, číslo:					
3	Obec:		Bratislava			
4	Parc. č.:		15301/2, 11 a 30			
5	Katastrálne územie:		Nivy			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		1 – nová budova			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
VSTUPNÉ ÚDAJE						
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania):		3 – administratívna budova		
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1:				
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2:				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1		%		
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2		%		
12		Rok kolaudácie				
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava ( bytové domy)				
15		Šírka budovy		44 m		
16		Dĺžka budovy		114 m		
17		Výška budovy		22,4 m		
18		Počet podlaží		4		
19		Obostavaný objem		40031,89 m <sup>3</sup>		
20		Celková podlahová plocha		6 590,66 m <sup>2</sup>		
21		Celková teplovýmenná plocha		13802,54 m <sup>2</sup>		
22		Priemerná konštrukčná výška		6,07 m		
23		Faktor tvaru		0,345 1/m		
24		Výpočet	Výpočtová metóda		áno	
25			Počet dennostupňov		3 104 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	Murivo hr. 480 mm	1,21	3152,30	1,00
27	2	Panel hr. 350 mm - výučba učňov	1,25	372,39	1,00	
28	3					
29	4					
30	5					
		Strecha :				
31	1	Plochá strecha - dielne	1,65	1699,98	1,00	
32	2	Píľová strecha haly	2,28	2052,05	1,00	
33	3	Plochá strecha - výučba učňov	1,65	655,77	1,00	
34	4					
35	5					
		Podlaha :				
36	1	Podlaha na terene	0,18	3892,18	1,00	
37	2	Podlaha nad suterénom	1,26	510,86	0,50	
38	3	Podlaha nad exteriérom (nad hlavným vstupom)	1,48	20,69	1,00	
39	4					
40	5					
		Otvorové konštrukcie :				
41	1	Okná vymenené s izolačným dvojsklom	1,50	524,15	1,00	
42	2	Okná a dvere drevené s jednoduchým zasklením	2,70	91,25	1,00	
43	3	Okná a dvere oceľové s jednoduchým zasklením	3,30	11,74	1,00	
44	4	Dvere plechové	5,65	22,56	1,00	
45	5	Zasklenie pílovej strechy	5,65	796,63	1,00	
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U <sub>e,m</sub>			1,52	W/(m <sup>2</sup> .K)	
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykुर.suteréne LS				W/K	
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,1	W/(m <sup>2</sup> .K)	
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			1 380,25	W/K	
		Popis otvorovej konštrukcie		Celková dĺžka	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní	

					škar otvorových konštrukcií l (m)	i .104 (m <sup>2</sup> /(s.Pa0,67))		
50	Tepelné straty	1	Okná a dvere hliníkové s izolačným dvojsklom		1521,86	0,0001		
51		2	Okná a dvere s jednoduchým zasklením		261,66	0,0002		
52		3	Zasklenie píllovej strechy		630,6	0,00025		
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)					Pa <sup>0,67</sup>	
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,23	1/h	
55		Nameraná vzduchotesnosť n50					1/h	
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,5	1/h	
57		Rekuperačná jednotka						
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky						
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku					m <sup>3</sup>		
60	Tepelné zisky	Tep. výkon vnútorného zdroja qi			6	W/m <sup>2</sup>		
61		Vnútorné tepelné zisky Qi			199 420,19	kWh/a		
			Orientácia	Intenzita slniečného žiarenia Isj (kWh/m <sup>2</sup> )	Priepustnosť slniečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m <sup>2</sup> )	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m <sup>2</sup> ) (chladenie)
62		1	Sever	100	0,67	0,5	326,71	
63		2	Juh	320	0,67	0,5	174,9	
64		3	Východ	200	0,67	0,5	55,44	
65		4	Západ	200	0,67	0,5	29,33	
66		5	SZ / SV	130				
67		6	JZ / JV	260				
68		7	Strecha	340	0,6	0,5	796,63	
69	8							
70	<b>Solárne tepelné zisky</b>				104 954,52	kWh/a		
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	<b>Sezónna metóda</b>				nie		
71		Merná tepelná strata prechodom Ht				-	W/K	
72		Merná tepelná strata Hv				-	W/K	
73		Faktor využitia tepelných ziskov				-		
74		<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda</b>				-	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	
		<b>Mesačná metóda</b>				áno		
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				3,86	°C	
76		Trvanie obdobia vykurovania				212	dni	
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C	
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)				áno		
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni					h	
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu					h	
81		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)						
82	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)							
83	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				18,4	°C		
84	Typ konštrukcie				Stredná			
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m <sup>2</sup> )				165 000	J/(K.m <sup>2</sup> )		
86	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda				0,96			
87	<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda</b>				253,50	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>		
	Chladenie	<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 kolekčná 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>				-	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>		
	<b>VÝSLEDKY</b>							
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				26 312,21	W/K		
95	<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda</b>				284,14	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>		
96	<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda</b>				253,50	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>		
97	<b>Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda</b>				-	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>		

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	SO 01 Dielne + administratíva - skutkový stav	
2	Ulica, číslo:		
3	Obec:	Bratislava	
4	Parc. č.:	15301/2, 11 a 30	
5	Katastrálne územie:	Nivy	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy
		Celková podlahová plocha	6590,66 m <sup>2</sup>
		Vykurovací systém	Neprerušovaný
		Distribučný systém	Teplovodný
		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Mirelon
		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10,00 mm
		Teplotný spád	80/60 °C
		Druh a typ rekuperácie	
15	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	CZT
		Energetický nosič	Zemný plyn
		Umiestnenie zdroja	Mimo budovy
		Účinnosť výroby tepla	86,00 %
21	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	253,50 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
22	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Normalizované	
Podrobná metóda:			
23	Dĺžka potrubia v zóne 1		m
24	Dĺžka potrubia v zóne 2		m
25	Dĺžka potrubia v zóne 3		m
26	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,04	W/(m.K)
27	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10,00	mm
28	Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
29	Stredná teplota vykurovacej látky	70,00	°C
30	Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
Zjednodušená metóda:			
31	Dĺžka zóny	1	m
32	Šírka zóny	6590,66	m
33	Výška zóny	6,07	m
34	Počet podlaží v zóne	2	
35	Merná tepelná strata	397167,11	W/m
36	Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky	70,00	°C
38	Počet prevádzkových hodín	5088	h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	292,52	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	2,96	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	292,52	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)		kWh/(m <sup>2</sup> .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov		kWh/(m <sup>2</sup> .a)
44	Príkion čerpadiel		W
45	Čas prevádzky počas roka		h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)		kWh/(m <sup>2</sup> .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m <sup>2</sup> .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu		m <sup>3</sup> /s
49	Účinnosť		%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m <sup>2</sup> .a)
51	Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54	Čas prevádzkovania siete		h

55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m <sup>2</sup> .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m <sup>2</sup> .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)		kWh/(m <sup>2</sup> .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
<b>VÝSLEDKY</b>			
59	<b>Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla</b>	253,50	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
60	<b>Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla</b>	297,86	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
61	<b>Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)</b>		<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
62	<b>Vlastná elektrická energia</b>	2,37	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
63	<b>Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove</b>	90,86	%

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Č.r. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:	SO 01 Dielne + administratíva - skutkový stav			
2	Ulica, číslo:				
3	Obec:	Bratislava			
4	Parc. č.:	15301/2, 11 a 30			
5	Katastrálne územie:	Nivy			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova			
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy		
		Spôsob hodnotenia	Normalizované		
		Systém prípravy TV	Externý zásobník		
		Celková podlahová plocha	6590,66 m <sup>2</sup>		
		Distribučný systém	Teplovodný		
		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Mirelon		
		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10,00 mm		
14		Meranie a regulácia	Automatická		
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	CZT		
		Energetický nosič	Zemný plyn		
		Umiestnenie zdroja	Mimo budovy		
		Účinnosť výroby tepla	86,00 %		
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,39 m <sup>3</sup> /deň		
		Potrebný denný objem TV na m <sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy	5,8445E-05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		
		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)		
		22	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04 W/(m.K)	
		23	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10,00 mm	
		24	Dĺžka potrubí	116,00 m	
		25	Merná tepelná strata	W/K	
		26	Teplota vody v potrubí	60,00 °C	
		27	Teplota okolitého prostredia	20 °C	
		28	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,21 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
		29	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
		30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
		31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	6,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
		32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	212 dni	
		33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
		34	Typ čerpadla		
		35	Príkon čerpadla (spolu)	18,56 kW	
		36	Počet prevádzkových hodín v roku	5088 h	
		37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
		38	Obnoviteľný zdroj		
		39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	kWh/a	
		40	Plocha slnečných kolektorov	m <sup>2</sup>	
		41	Účinnosť slnečných kolektorov	%	
		42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
		43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
		44	Popis a spôsob uloženia potrubia		
		45	Dĺžka potrubia	m	
		46	Hrúbka tepelnej izolácie	mm	
		47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
		48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
		VÝSLEDKY			
		49	Potreba energie na prípravu TV budovy	6,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	6,21 kWh/(m <sup>2</sup> .a)			
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	6,21 kWh/(m <sup>2</sup> .a)			
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,00 kWh/(m <sup>2</sup> .a)			
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	1,89 %			

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	SO 01 Dielne + administratíva - skutkový stav			
2	Ulica, číslo:				
3	Obec:	Bratislava			
4	Parc. č.:	15301/2, 11 a 30			
5	Katastrálne územie:	Nivy			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova			
Výpočet potreby energie na osvetlenie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy		
8		Celkový počet miestností v budove	-		
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	-		
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	-		
11		Celková podlahová plocha	6 590,66	m <sup>2</sup>	
12		Lokalita - zemepisná šírka	°		
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	°		
14		Prevádzkový čas od:	h		
15		Prevádzkový čas do:	h		
16		Korekčný činiteľ pre víkendy ( $C_{we}$ )	0,78	-	
17		Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	ks	
18			Celkový inštalovaný príkon svietidiel	kW	
19			Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel ( $P_{em}$ )	kW	
20			Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických	kW	
21		Denné svetlo	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	m <sup>2</sup>	
22			Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky	0	m <sup>2</sup>
23	Celková plocha s denným svetlom		m <sup>2</sup>		
24	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci spôsob riadenia osvetlenia v budove - kód <sup>1)</sup>	R1	-	
25		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove ( $F_D$ )	0,78	-	
26		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy ( $F_O$ )	0,58	-	
27		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove ( $F_C$ )	1	-	
VÝSLEDKY					
28		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (WL)	kWh/m <sup>2</sup>		
29		Pasívna ročná potreba energie (WP)	kWh/m <sup>2</sup>		
30		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	23,74	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
31		Merná ročná potreba energie na osvetlenie ( $\square_e$ )	kWh/(m <sup>2</sup> .lx.a)		
32		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	7,24	%	

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	SO 01 Dielne + administratíva - skutkový stav
2	Ulica, číslo:	
3	Obec:	Bratislava
4	Parc. č.:	15301/2, 11 a 30
5	Katastrálne územie:	Nivy
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

**Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav**

	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m <sup>2</sup> .a) *	Úspora tepla / energie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	253,50	72,94	180,56	71,23%
	<b>Potreba energie:</b>				
8	na vykurovanie	297,86	87,47	210,39	70,63%
9	na prípravu teplej vody	6,21	6,21	0,00	0,00%
10	na chladenie/vetranie	0,00			
11	na osvetlenie	23,74	23,74	0,00	0,00%
12	<b>Celková potreba energie kWh/(m<sup>2</sup>.a):</b>	327,81	117,42	210,39	64,18%
13	<b>Primárna energia kWh/(m<sup>2</sup>.a):</b>	138,92	78,19	60,73	43,71%

14	<b>Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:</b>				
15	solárna tepelná	0,00			
16	solárna fotovoltaická	0,00			
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	0,00			

\* Návrh opatrení teplovýmenného obalu

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	SO 01 Dielne + administratíva - skutkový stav
2	Ulica, číslo:	
3	Obec:	Bratislava
4	Parc. č.:	15301/2, 11 a 30
5	Katastrálne územie:	Nivy
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

**Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav**

	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m <sup>2</sup> .a) **	Úspora tepla / energie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	253,50	72,94	180,56	71,23%
	<b>Potreba energie:</b>				
8	na vykurovanie	297,86	84,97	212,89	71,47%
9	na prípravu teplej vody	6,21	6,21	0,00	0,00%
10	na chladenie/vetranie	0,00			
11	na osvetlenie	23,74	9,94	13,80	58,12%
12	<b>Celková potreba energie kWh/(m<sup>2</sup>.a):</b>	327,81	101,13	226,69	69,15%
13	<b>Primárna energia kWh/(m<sup>2</sup>.a):</b>	138,92	47,07	91,85	66,12%

14	<b>Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:</b>				
15	solárna tepelná	0,00			
16	solárna fotovoltaická	0,00			
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	0,00			

\*\* Návrh opatrení teplovýmenného obalu a technologických častí budovy (uk + tuv + osv)



Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
<b>Názov budovy:</b>	SO 01 Dielne + administratíva - skutkový stav										
<b>Ulica, číslo:</b>											
<b>Obec:</b>	Bratislava										
<b>Parc. č.:</b>	15301/2, 11 a 30										
<b>Katastrálne územie:</b>	Nivy										
<b>Účel spracovania energetického certifikátu:</b>	Významná obnova										
Miesto spotreby	Vykovovanie			Teplá voda			Chladienie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
<b>Potreba tepla/energie v kWh/(m2.a)</b>	253			6			0,00		23,74		283
<b>Straty vykurovacieho systému v budove:</b>											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	39,03										39
Straty pri rozvoде tepla	2,96			0,21							3
Straty pri akumulácii tepla				0,00							0
<b>Spätne získané teplo v kWh/(m2.a)</b>											
<b>Vlastná energia v budove:</b>											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	2,37			0,00							2,38
<b>Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)</b>	297,86			6,00			0,00		23,74		327,60
<b>Straty mimo hranice budovy:</b>											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
<b>Vlastná elektrická energia:</b>											
<b>Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)</b>	297,86			6,21			0,00		23,74		327,81
<b>Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)</b>	0,00			0,00			0,00		0,00		0,00
<b>Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m2.a):</b>	297,86			6,21			0,00		23,74		327,81

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO2

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	CZT BAT - Zemný plyn	Uhlie - čierne uhlie	Uhlie - Koks	Dialkové vykurovanie Zemný plyn	Dialkové vykurovanie Čierne uhlie	Dialkové chladenie	Drevo - kusove	Drevo - peletky	Teplina energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Jadrová energia	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO2	
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	297,86		295,49						0,00			2,37							
2		Príprava teplej vody	6,21		6,21						0,00			0,00							
3		Chladenie a vetranie	0,00											0,00							
4		Osvetlenie	23,74											23,74							
5		<b>Celková potreba energie v budove</b>	<b>327,81</b>	0,00	301,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	OZE	Na mieste	0													0,00	0,00				
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0																		
8		Straty pri distribúcii mimo budovy	0																		
9		Straty pri odovzdávaní mimo budovy	0																		
10	<b>Dodaná energia kWh/(m2.a)</b>		<b>327,81</b>		301,69						0,00			26,12							
11	Primárna energia, CO2	Typ energetického nosiča																			
12		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100	0,270	1,100	1,100	1,300	1,300	2,200	0,100	0,200		2,200	0,700						
13		<b>Primárna energia kWh/(m2.a)</b>		0,00	81,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,46	0,00						138,9
14		Váhové faktory pre emisie CO2		0,290	0,220	0,360	0,360	0,220	0,360	0,167	0,020	0,020		0,167	0,016						
15		<b>Emisie CO2 v kg/(m2.a)</b>		0,00	66,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,36	0,00						70,7

## Návrh opatrení teplovýmenného obalu

### Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

<b>1. Názov objektu:</b>	SO 01 Dielne + administratíva - NAVRH OPATRENÍ		
<b>Ulica, číslo:</b>	Parc. č.: 15301/2, 11 a 30		
<b>Obec:</b>	Bratislava	<b>Katastr. územie:</b>	Nivy
<b>Kategória bud.:</b>	3 – administratívna budova	<b>Vypracoval:</b>	Ing. Peter Lobotka, PhD.
<b>Účel sprac. EC:</b>	1 – nová budova	<b>Dátum:</b>	10/2022

### 2. Vstupné údaje o budove

Obostavaný objem	$V_b =$	40031,89 m <sup>3</sup>
Celková podlahová plocha	$A_b =$	6590,66 m <sup>2</sup>
Celková teplovýmenná plocha	$\Sigma A_i =$	13802,54 m <sup>2</sup>
Priemerná konštrukčná výška	$h_{pr} =$	6,07 m
Faktor tvaru budovy	$\Sigma A_i / V_b =$	0,345 1/m
Priemerná intenzita výmeny vzduchu	$n =$	0,500 1/h
Rekuperačná jednotka v budove:	s účinnosťou:	

### 3. Vnútna teplota budovy a vykurovacia sezóna

Požadovaná / upravená vnútorná teplota	$\Theta_i =$	18,50	°C
Počet dennostupňov normalizov. vykurovacej sezóny	$D =$	3 104	K.deň
Počet dní normalizovanej vykurovacej sezóny	$d =$	212	dní

### 4. Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd, N1}^*$$
$$83,46 > 73,87 \quad \text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

- budova NEVYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd, N2}^*$$
$$13,74 < 26,40 \quad \text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

### 5. Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla

$$U_{e,m} \leq U_{e,m,N}^*$$
$$0,35 < 0,67 \quad \text{W}/\text{m}^2\text{K}$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

Poznámka k hodnoteniam:

\* Požiadavka podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 bola uvažovaná ako hodnota:

**Maximálna**

### 6. Potreba tepla na vykurovanie (mesačná metóda)

$$Q_{H,nd1} = 72,94 \quad \text{kWh}/\text{m}^2$$

### 7. Posúdenia potreby energií a globálneho ukazovateľa

Potreba energie na vykurovanie:	87,47	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	D
Potreba energie na prípravu teplej vody:	6,21	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	B
Potreba energie na chladenie a vetranie:		kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	
Potreba energie na osvetlenie:	23,74	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	B
Celková potreba energie:	117,42	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	C
<b>Globálny ukazovateľ - primárna energia:</b>	<b>78,19</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	→	<b>A1</b>

## Návrh opatrení teplovýmenného obalu a technologických částí budovy (uk + tuv + osv)

### Zhrnutie výsledkov projektového energetického hodnotenia stavby

**1. Názov objektu:** SO 01 Dielne + administratíva - NAVRH OPATRENÍ  
**Ulica, číslo:** Parc. č.: 15301/2, 11 a 30  
**Obec:** Bratislava **Katastr. územie:** Nivy  
**Kategória bud.:** 3 – administratívna budova **Vypracoval:** Ing. Peter Lobotka, PhD.  
**Účel sprac. EC:** 1 – nová budova **Dátum:** 10/2022

### 2. Vstupné údaje o budove

Obostavaný objem	$V_b =$	40031,89 m <sup>3</sup>
Celková podlahová plocha	$A_b =$	6590,66 m <sup>2</sup>
Celková teplovýmenná plocha	$\Sigma A_i =$	13802,54 m <sup>2</sup>
Priemerná konštrukčná výška	$h_{pr} =$	6,07 m
Faktor tvaru budovy	$\Sigma A_i / V_b =$	0,345 1/m
Priemerná intenzita výmeny vzduchu	$n =$	0,500 1/h
Rekuperčná jednotka v budove:	s účinnosťou:	

### 3. Vnútna teplota budovy a vykurovacia sezóna

Požadovaná / upravená vnútorná teplota	$\Theta_i =$	18,50	°C
Počet dennostupňov normalizov. vykurovacej sezóny	$D =$	3 104	K.deň
Počet dní normalizovanej vykurovacej sezóny	$d =$	212	dní

### 4. Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd, N1}^* \\ \mathbf{83,46} > \mathbf{73,87} \quad \mathbf{kWh/(m^2 \cdot a)}$$

- budova NEVYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

$$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd, N2}^* \\ \mathbf{13,74} < \mathbf{26,40} \quad \mathbf{kWh/(m^3 \cdot a)}$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

### 5. Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla

$$U_{e,m} \leq U_{e,m,N}^* \\ \mathbf{0,35} < \mathbf{0,67} \quad \mathbf{W/m^2K}$$

- budova VYHOVUJE požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019

Poznámka k hodnoteniam:

\* Požiadavka podľa STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 bola uvažovaná ako hodnota:

**Maximálna**

### 6. Potreba tepla na vykurovanie (mesačná metóda)

$$Q_{H,nd1} = 72,94 \quad \text{kWh/m}^2$$

### 7. Posúdenia potreby energií a globálneho ukazovateľa

Potreba energie na vykurovanie:	84,97	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	D
Potreba energie na prípravu teplej vody:	6,21	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	B
Potreba energie na chladenie a vetranie:		kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	
Potreba energie na osvetlenie:	9,94	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	A
Celková potreba energie:	101,13	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	→	C
<b>Globálny ukazovateľ - primárna energia:</b>	<b>47,07</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	→	<b>A1</b>