

Projektové energetické hodnotenie

**Hlavná budova –
zateplenie obvodového a strešného plášťa, odstránenie
systémových porúch a vlhnutia suterénu**

Miesto stavby : Svidník, SNP 4

Stavebník : Senior dom Svida, SNP 4, 089 01 Svidník

Spracovateľ posudku : Ing. Renáta Gulová ul. Karpatská 838/15, Svidník,

Tel. číslo : 0944/123362, E-mail : renatagulova@gmail.com

Zodpovedný projektant : Ing. Capko Jozef

Dátum : Jún 2017

1. Úvod

1.1. Úloha a cieľ spracovania projektového energetického hodnotenia

Úlohou spracovania projektového energetického hodnotenia je zateplenie obvodového a strešného plášt'a, odstránenie systémových porúch a vlhnutie suterénu na Hlavnej budove Zariadenia pre seniorov a DSS vo Svidníku. Cieľom projektového energetického hodnotenia je preukázať splnenie § 4 Zákona 555/2005 a Zákona 300/2012 v štádiu projektového riešenia návrhu nových budov a významnej obnovy budov.

1.2. Podklady a normy

- Projektová dokumentácia Hlavná budova - zateplenie obvodového a strešného plášt'a, odstránenie systémových porúch a vlhnutie suterénu
- STN 73 0540: 2012
- Zákon 555/2005 z 8. novembra 2005, zákon 300/2012 z 18. septembra 2012
- Vyhláška 324/2016
- Software Svoboda 2010

2. Základné údaje o stavbe

2.1. Identifikačné údaje stavby

Stavba : Zariadenie pre seniorov a DSS - Hlavná budova
Miesto objektu : ul. SNP 4, č. parcely 1101
Okres : Svidník
Stavebník : Senior dom Svida, SNP 4, 089 01 Svidník
Zodpovedný projektant : Ing. Capko Jozef

2.2. Popis budovy

Hlavná budova je 4-podlažný objekt – suterén čiastočne pod terénom a 3 nadzemné poschodia. Obvodový plášť je z tehál CDm hr. 375 mm. Stropné konštrukcie sú z prefabrikovaných panelov a stropných dosiek PZD. Podlahy sú zateplené pôvodnou tepelnou izoláciou Fibrex hr. 30 mm. Budova je zastrešená plochou jednoplášťovou strechou. Strecha je zložená zo stropných panelov, penobetonu hr. 50 mm, škvarového násypu v spáde a hydroizolácie. Všetky otvorové konštrukcie sú nové plastové s izolačným 2-sklom. Budova je vykurovaná pomocou kondenzačných kotlov. Vykurovacími telesami sú radiátory s termostatickými hlaviciami. Teplá voda je riešená zásobníkovou pomocou kotlov. V budove je riešená cirkulácia teplej vody.

Obvodový plášť sa zateplí minerálnou vatou hr. 140 mm. Obvodový plášť suterénu sa zateplí XPS hr. 140 mm – nad terénom a z východnej strany sa zateplí aj pod terénom. Zvyšná časť suterénneho muriva pod terénom z technických dôvodov ostane v pôvodnom stave. Plochá strecha sa zateplí minerálnou vatou hr. 220 mm. Otvorové konštrukcie ostanú v pôvodnom stave. Ostenia a nadpražia okien a dverí sa zateplia minerálnou vatou hr. 30 mm. Vykurovanie a teplá voda sa nebudú meniť. V budove je navrhnutá rekuperácia tepla na cca 40 % celkovej podlahovej plochy budovy.

2.3. Okrajové podmienky výpočtu

Mesto Svidník

- Nadmorská výška 220 m n.m.
- 3 teplotná oblasť v zimnom období
- 2 veterná oblasť v zimnom období
- Výpočtová teplota vonkajšieho vzduchu v zimnom období je $\theta_e = -15\text{ °C}$
- Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu v zimnom období je $\phi_e = 84\text{ %}$

3. Normatívne kritéria a požiadavky

Projektové energetické hodnotenie preukazuje splnenie kritérií podľa STN 73 0540-2: 2012. Pri návrhu stavebných konštrukcií a budov sa požadujú tieto kritéria :

- Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie
- Kritérium minimálnej teploty vnútorného povrchu (hygienické kritérium)
- Kritérium minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)
- Kritérium maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie (energetické kritérium)
- Kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov

3.1. Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických

požiadaviek musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\phi \leq 80 \%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U alebo tepelný odpor konštrukcie R taký, aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N \text{ resp. } R \geq R_N$$

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

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

3.2. Kritérium minimálnej teploty vnútorného povrchu – hygienické kritérium

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

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

kde $\theta_{si,N}$ je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa stanoví pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov
 $\theta_{si,80}$ kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80 % relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu ϕ_i pre normové podmienky vnútorného vzduchu
 $\Delta\theta_{si}$ bezpečnostná prírážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti

Šírenie vlhkosti v konštrukciách

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

- Skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie
- Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá

$$M_c < M_{ev}$$

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

- Prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je
 - Pre jednoplášťové strechy $M_c \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
 - Pre ostatné konštrukcie $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

3.3. Kritérium priemernej výmeny vzduchu v miestnosti – kritérium výmeny vzduchu

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár vyplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka

$$n \geq n_N$$

kde n_N je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v $1/h$

Ak sa nespĺňa požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

3.4. Kritérium maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie – energetické kritérium

Pri hodnotení budov z hľadiska potreby tepla na vykurovanie sa vychádza z :

- Obostavaného objemu jednotlivých podlaží a obostavaného objemu budovy V_b (m^3)
- Mernej tepelnej straty H (W/K)
- Tepelných ziskov od slnečného žiarenia a vnútorných tepelných ziskov Q (kWh)
- Normalizovaného počtu dennostupňov $D = 3422 \text{ K} \cdot \text{deň}$ a z porovnávacieho rozdielu teploty vnútorného vzduchu $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období $3,86 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a 212 vykurovacích dní pre budovy s neprerušovaným vykurovaním
- Priemernej hodnoty výmeny vzduchu v budove
- Mernej plochy A_b (m^2)

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

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

3.5. Kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov

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

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

4. Posúdenie budovy – starý stav

4.1. Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií

Názov konštrukcie : Obvodová stena

Rekapitulácia dát:

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

Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	VPC omietka	0,015	0,990	19,0
2	Tehly CDm	0,375	0,690	7,0
3	VPC omietka	0,015	0,990	19,0
4	Břizolit	0,005	0,900	25,0

I. Pořiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevztahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 9,93$ C

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

II. Pořiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 4,40$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 0,58$ m²K/W

$R < R_n$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,22$ W/m²K

Vypočítaná hodnota: $U = 1,33$ W/m²K

$U > U_n$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

III. Pořiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Rročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5$ kg/m²,rok.

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

Rročné množstvo z kondenzovanej vodnej pary $G_k = 2,5194$ kg/m²,rok

Rročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 2,8575$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$G_k > 0,5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Názov konštrukcie : Obvodová stena priľahlá k terénu

Rekapitulácia dát:

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

Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	VPC omietka	0,015	0,990	19,0
2	Tehly CDm	0,375	0,690	7,0
3	Hydroizolácia	0,003	0,210	14480,0
4	Plná pálená tehla	0,065	0,800	8,5

I. Pořiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevztahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 15,50$ C

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

II. Pořiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,00$ m²K/W

Vypočítaná hodnota: $R = 0,65$ m²K/W

$R < R_n$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$U = 0,699$ W/m²K (podľa STN EN ISO 13370)

$h = 1,48$ m

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

Požiadavky: 1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Rôčná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, t.j. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{sl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Rôčné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,2300 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
Rôčné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,5792 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

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

Názov konštrukcie : Podlaha na teréne – I.NP

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00 \%$

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Lepiaci malta	0,002	0,780	45,0
3	Betonová mazanina	0,049	1,050	17,0
4	Lepenka	0,001	0,210	3150,0
5	Fibrex	0,030	0,044	2,0
6	Piesok	0,010	0,950	4,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 15,93 \text{ }^\circ\text{C}$

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

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypočítaná hodnota: $R = 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R < R_n$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$U = 0,328 \text{ W/m}^2\text{K}$ (podľa STN EN ISO 13370)

$A = 60,16 \text{ m}^2$, $P = 12,8 \text{ m}$

Názov konštrukcie : Podlaha na teréne – I.PP

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00 \%$

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Lepiaci malta	0,002	0,780	45,0
3	Cementový poter	0,044	1,020	19,0
4	Lepenka	0,001	0,210	3150,0
5	Fibrex	0,030	0,044	2,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 15,87 \text{ }^\circ\text{C}$

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

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypocítaná hodnota: $R = 0,74 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $R < R_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

$U = 0,267 \text{ W/m}^2\text{K}$ (podľa STN EN ISO 13370)
 $A = 840,3 \text{ m}^2$, $P = 153,9 \text{ m}$, $h = 1,48 \text{ m}$

Názov konštrukcie : Strecha

Rekapitulácia dát:

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

Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	VPC omietka	0,015	0,990	19,0
2	Panel PZD	0,225	1,200	23,0
3	Parozábrana	0,0003	0,350	14480,0
4	Penobeton	0,050	0,210	7,0
5	Škvarový násyp	0,125	0,270	3,0
6	Cementový poter	0,030	1,160	19,0
7	Hydroizolácia	0,005	0,210	40000,0
8	Foliová hydroizolácia	0,001	0,350	19300,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$
Vypocítaná hodnota: $T_{si} = 12,98 \text{ C}$
 $T_{si} > T_{si,N}$... **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
Vypocítaná hodnota: $R = 0,96 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $R < R_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

Požiadavka : $U_n = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypocítaná hodnota: $U = 0,91 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U > U_n$... **POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Rôčná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, t.j. $G_k < G_v$ ($M_a, v_{sl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

Vypocítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Rôčné množstvo z kondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,1604 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
Rôčné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,1370 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

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

Otvorové konštrukcie

Plastové okná a dvere s izolačným 2-sklom :

Okno 1500/1500 mm, $U_w = 1,29 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okno 900/1500 mm, $U_w = 1,28 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okno 1800/2600 mm, $U_w = 1,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okno 600/600 mm, $U_w = 1,43 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okno 600/900 mm, $U_w = 1,39 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okno 2400/1600 mm, $U_w = 1,28 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okno 3000/2800 mm, $U_w = 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okno 3000/3800 mm, $U_w = 1,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okno 2400/1500 mm, $U_w = 1,28 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okno 1200/600 mm, $U_w = 1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okno 1500/1200 mm, $U_w = 1,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dvere 1600/2450 mm, $U_w = 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dvere 1600/2400 mm, $U_w = 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dvere 950/2050 mm, $U_w = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dvere 1500/2250 mm, $U_w = 1,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dvere 1800/2450 mm, $U_w = 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dvere 1800/2200 mm, $U_w = 1,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dvere 1000/2100 mm, $U_w = 1,29 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dvere 1200/2500 mm, $U_w = 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dvere 1000/2050 mm, $U_w = 1,29 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požiadavka : $U_{w,N} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočítaná hodnota : $U_w = 1,43 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_w > U_{w,N}$...POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ. Vzhľadom nato, že okná sú nové, nebudú sa vymieňať.

4.2. Hygienické kritérium

Názov úlohy: Strop suterénu

Teplota vnútorného vzduchu $T_i = 20,00 \text{ C}$
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00 \%$

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1):

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 2,51 \text{ C}$
 $T_{si} < T_{si,N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

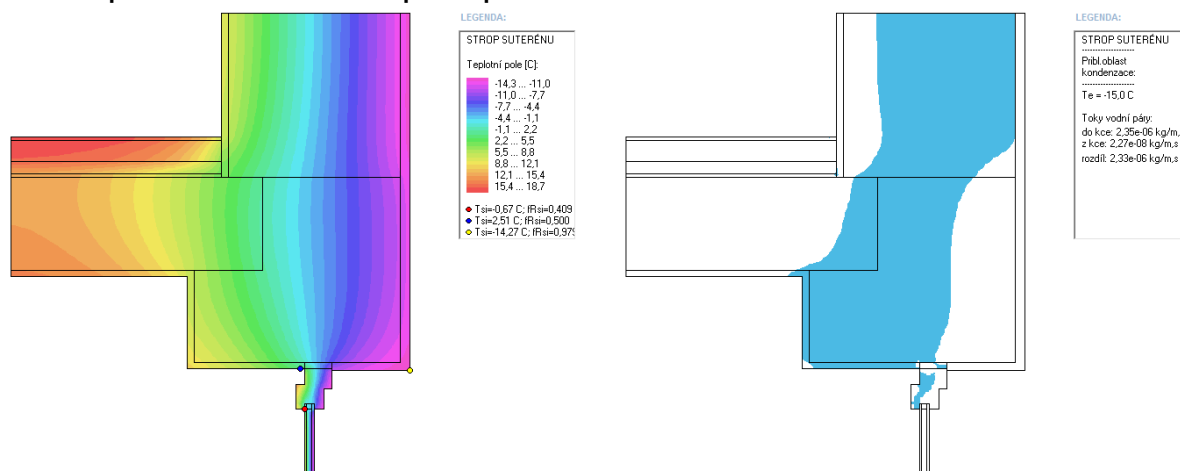
II. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1):

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť $G_k < G_v$.
3. Ročné množstvo kondenzátu musí byť $G_k < 0.1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ pre jednoplášťové strechy, resp. $G_k < 0.5 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ pre ostatné konštrukcie.

Výsledky výpočtu: V detailu dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.
Maximálne množstvo kondenzátu: $M_{a,max} = 1,414 \text{ e}00 \text{ kg/m}^2$
Kondenzát sa môže odpariť.
... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Priebeh teplôt a oblasť kondenzácie pri strope suterénu



Názov úlohy: Atika

Teplota vnútorného vzduchu $T_i = 20,00 \text{ C}$
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00 \%$

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1):

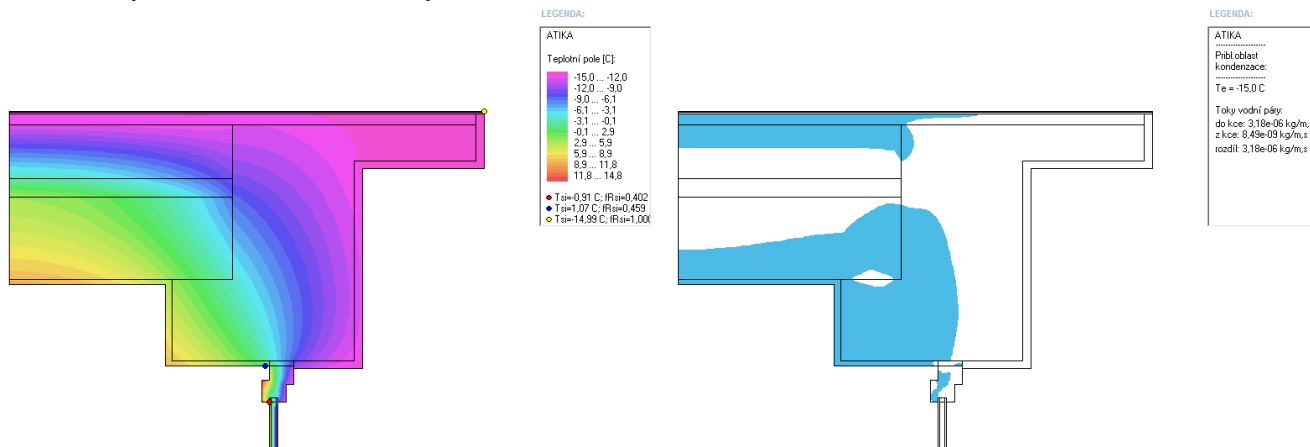
Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 1,07 \text{ C}$
 $T_{si} < T_{si,N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1):

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť $G_k < G_v$.
 3. Ročné množstvo kondenzátu musí byť $G_k < 0.1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$ pre jednoplášťové strechy, resp. $G_k < 0.5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$ pre ostatné konštrukcie.

Výsledky výpočtu: V detailu dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.
Maximálne množstvo kondenzátu: $M_{a, \max} = 3,019 \text{ e}00 \text{ kg/m}^2$
Kondenzát sa môže odpariť.
... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Priebeh teplôt a oblasť kondenzácie pri atike



4.3. Kritérium výmeny vzduchu

Druh otvorovej konštrukcie	Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti $i_{LV} \text{ (m}^3/\text{m.s.Pa}^{0,67})$	Dĺžka škár $l \text{ (m)}$	Intenzita výmeny vzduchu $n \text{ (1/h)}$
Plastové okná a dvere s iz.2-skлом	$1,0 \cdot 10^{-4}$	1212,06	0,28

Požiadavka : $n_N = 0,5 \text{ 1/h}$
Vypočítaná hodnota : $n = 0,28 \text{ 1/h}$
 $n_N > n$...**POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

4.4. Energetické kritérium

Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540 pri počte dennostupňov 3422 K.deň

Energetické hodnotenie budov					
1. Budova: Zariadenie pre seniorov a DSS - Hlavná budova, Svidník					
Obostavaný objem [m ³]:		Merná plocha [m ²]: = Podlahová plocha (vyhl.364/2012 Z.z.)			
V _b =	10 814,14	A _b =	3 541,68		
Obytná budova		Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží [m]:			
áno		h _{k.pr} =	3,05		
Budova: významná obnova budovy		Bytový dom			
2. Merná tepelná strata prechodom tepla H _T [W/K]					
Konštrukcia	Plocha A _i m ²	U _i W/(m ² K)	U _i A _i W/K	Faktor b _x	b _x U _i A _i W/K
Obvodová stena	1 397,20	1,33	1 858,28	1	1 858,28
Obvodová stena priľ.k terénu	228,52	0,70	159,73	1	159,73
Podlaha na teréne I.PP	840,3	0,267	224,36	1	224,36
Podlaha na teréne I.NP	60,16	0,328	19,73	1	19,73
Strecha	900,46	0,91	819,42	1	819,42
Okná a dvere plast iz.2-sklo	379,21	1,29	489,17	1	489,17

Súčty	$\Sigma A_i =$	3 805,84	$\Sigma b_x \cdot U_i \cdot A_i =$	3 570,69
3. Započítanie vplyvu tepelných mostov: exaktne , paušálne				
Exaktne: vypočítaná hodnota	$\Delta U =$			
Paušálne:	$\Delta U =$	(0,05)		zatepľované konštrukcie
	$\Delta U =$	(0,1)	0,1	jednovrstvové murované konštrukcie
Vplyv tepelných mostov [W/K]:			$\Delta U \Sigma A_i =$	380,58
Merná tepelná strata H_T [W/K]:			$H_T = \Sigma b_x \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U \Sigma A_i =$	3 951,28
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W/(m ² K)]			$U_m = H_T / \Sigma A_i =$	1,04
4. Merná tepelná strata vetraním H_V [W/K]:				
Intenzita výmeny vzduchu v l/h			$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b =$	1 427,47
n =	0,5			
Rekuperácia tepla			$H_V =$	0
5. Merná tepelná strata $H = H_T + H_V$ [W/K] :				5 378,74
6. Solárne zisky Q_S [kWh]	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_S = \Sigma I_{sj} \cdot \Sigma 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$
Juh	320	0,675	33,84	3 654,72
Východ	200	0,675	172,21	11 624,18
Západ	200	0,675	138,02	9 316,01
Sever	100	0,675	35,14	1 185,98
Horizontálna	340	0,675	0	0
Juhozápad / Juhovýchod	260	0,675	0	0
Severovýchod / Severozápad	130	0,675	0	0
			$Q_s =$	25 780,88
7. Vnútorné zisky Q_i [kWh] $Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$				$Q_i =$
[W/m ²] :	$q_i = (4)$	$q_i = (5)$	5	$q_i = (6)$
Rodinný dom Bytový dom Verejná budova				
8. Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_s$ [kWh]				$Q_i + Q_s =$
9. Potreba tepla na vykurovanie [kWh/a]: $Q_h = 82,1(H_T + H_V) - 0,95 \cdot (Q_s + Q_i)$				$Q_h =$
10. Merná potreba tepla na vykurovanie [kWh/m²] : $Q_{H,nd} = Q_h / A_b$				$Q_{H,nd} =$
11. Faktor tvaru budovy $\Sigma A_i / V_b$				$\Sigma A_i / V_b =$
12. Normalizovaná hodnota hodnoty				$Q_{H,nd,N} =$
13. Hodnotenie: $Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$				Vyhovuje? NIE

4.5. Kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov

Pri výpočte potreby tepla pre stanovenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov sa uvažuje neprerušované vykurovanie s požadovanou teplotou vnútorného vzduchu v zime 20°C pre bytové domy. Počet dennostupňov 3422 K.deň. Pri výpočte bola použitá sezónna metóda.

Potreba tepla na vykurovanie [kWh/(m ² .a)]	$Q_{EP} =$	94,02
Normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie [kWh/(m ² .a)]	$Q_{EP,N} =$	25,0
Hodnotenie: $Q_{EP} \leq Q_{EP,N}$	Vyhovuje?	NIE

4.6. Výpočet potreby energie na vykurovanie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Hlavná budova
2	Ulica, číslo:	SNP 4
3	Obec:	Svidník
4	Parc. č.:	1101
5	Katastrálne územie:	Svidník
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova budovy
Výpočet potreby energie na vykurovanie		
VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy
8		Bytový dom
9		Celková podlahová plocha
10		3 541,68 m ²
11		Vykurovací systém
12		Teplovodný - radiatory
13		Distribučný systém
14		Nútený obeh
15		Druh tepelnej ochrany rozvodov
16		pena
17		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov
18		10 mm
19		Teplotný spád
20		55/70 °C
21		Druh a typ rekuperácie
22		nie
23	Zdroj tepla	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)
24		áno
25		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)
26		áno
27	Zdroj tepla	Typ zdroja
28		Kondenzačné kotly
29		Energetický nosič
30		Zemný plyn
31	Zdroj tepla	Umiestnenie zdroja
32		V budove
33		Účinnosť výroby tepla
34		98 %
35	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)
36		94,02 kWh/(m ² .a)
37		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie
38		zjednodušená
39		Podrobná metóda:
40		Dĺžka potrubia v zóne 1
41		m
42	Potreba tepla a energie	Dĺžka potrubia v zóne 2
43		m
44		Dĺžka potrubia v zóne 3
45		m
46		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia
47		W/(m.K)
48		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia
49	Potreba tepla a energie	mm
50		Teplota okolitého prostredia
51		°C
52		Stredná teplota vykurovacej látky
53		°C
54		Počet prevádzkových hodín za rok
55		h
56	Potreba tepla a energie	Zjednodušená metóda:
57		Dĺžka zóny
58		62,7 m
59		Šírka zóny
60		13,5 m
61		Výška zóny
62		12,21 m
63	Potreba tepla a energie	Počet podlaží v zóne
64		4
65		Merná tepelná strata
66		W/m
67		Teplota okolitého prostredia
68		20 °C
69		Stredná teplota vykurovacej látky
70	Potreba tepla a energie	55 °C
71		Počet prevádzkových hodín
72		5088 h
73		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru
74		17,864 kWh/(m ² .a)
75		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie
76		0,553 kWh/(m ² .a)
77	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)
78		112,437 kWh/(m ² .a)
79		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)
80	Potreba tepla a energie	2,808 kWh/(m ² .a)
81		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov
82	Potreba tepla a energie	109,63 kWh/(m ² .a)
83		

44	Príkon čerpadiel	W
45	Čas prevádzky počas roka	4664 h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,35 kWh/(m ² .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0 kWh/(m ² .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	m ³ /s
49	Účinnosť	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	kWh/(m ² .a)
51	Spôsob uloženia potrubia	
52	Dĺžka potrubia	m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	
54	Čas prevádzkovania siete	h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	2,24 kWh/(m ² .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY		
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	94,02 kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	111,87 kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	111,87 kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	0,35 kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	81,58 %

4.7. Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	Hlavná budova	
2	Ulica, číslo:	SNP 4	
3	Obec:	Svidník	
4	Parc. č.:	1101	
5	Katastrálne územie:	Svidník	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova budovy	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Bytový dom
8		Spôsob hodnotenia	normalizované
9		Systém prípravy TV - veľkosť zásobníka v litroch	3000
10		Celková podlahová plocha	3 541,68 m ²
11		Distribučný systém	S cirkuláciou
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	pena
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20 mm
14	Zdroj tepla	Meranie a regulácia	termostatom
15		Typ zdroja	kotel
16		Energetický nosič	Zemný plyn
17		Umiestnenie zdroja	V budove
18		Účinnosť výroby tepla	98 %
19		Potrebný objem TV	0 m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0 m ³ /m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	20,0 kWh/(m ² .a)

22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia		mm
24		Dĺžka potrubí	564,0	m
25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	60	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	3,934	kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,893	kWh/(m ² .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0	kWh/(m ² .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	24,83	kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
33	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	2,46	kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	elektr	
35		Príkon čerpadla (spolu)	0,05	kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	2190	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,03	kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov		m ²
41		Účinnosť slnečných kolektorov		%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	24,80	kWh/(m ² .a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia		
45		Dĺžka potrubia		m
46		Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
48		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,51	kWh/(m ² .a)
		Účinnosť odovzdávania tepla vým. stanice		
	VÝSLEDKY			
49		Potreba energie na prípravu TV budovy	20,00	kWh/(m ² .a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	25,31	kWh/(m ² .a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	25,31	kWh/(m ² .a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,03	kWh/(m ² .a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	18,42	%

4.8. Výpočet potreby energie

Potreba energie	
Názov budovy:	Hlavná budova
Ulica, číslo:	SNP 4
Obec:	Svidník
Parc. č.:	1101
Katastrálne územie:	Svidník
Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova budovy

Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	94,02			20,00							114,02
Straty vykurovacieho systému v budove:											0
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	17,86			0							17,86
Straty pri rozvode tepla	0,55			3,93							4,49
Straty pri akumulácii tepla	0			0,89							0,89
											0
Spätné získané teplo v kWh/(m ² .a)	2,81			0,03							2,84
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,35			0,03							0,38
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	109,98			24,83							134,81
Straty mimo hranice budovy	0,00										0,00
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	2,24			0,51							2,75
Straty pri distribúcii	0,00			0,00							0,00
Vlastná elektrická energia:	0,00			0,00							0,00
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	112,22			25,34							137,56
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0			0							0
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	112,22			25,34			0		0		137,56

4.9. Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	109,98	109,63						0,35						
2		Príprava teplej vody	24,83	24,80						0,03						
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie														
5		Celková potreba energie v budove	134,81	134,43						0,38						

Vypocítaná hodnota: $T_{si} = 18,17\text{ C}$
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 4,40\text{ m}^2\text{K/W}$
Vypocítaná hodnota: $R = 4,48\text{ m}^2\text{K/W}$
 $R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,22\text{ W/m}^2\text{K}$
Vypocítaná hodnota: $U = 0,21\text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Rročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť G_k (M_a) $< 0,5\text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

Vypocítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Rročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0337\text{ kg/m}^2, \text{rok}$
Rročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 7,5950\text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
 $G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $G_k < 0,5\text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Názov konštrukcie : Obvodová stena 2

Rekapitulácia dát:

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

Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	VPC omietka	0,015	0,990	19,0
2	Tehly CDm	0,375	0,690	7,0
3	VPC omietka	0,015	0,990	19,0
4	Břizolit	0,005	0,900	25,0
5	Lepiaca malta	0,005	0,700	18,0
6	XPS	0,140	0,036	70,0
7	Vonkajšia omietka	0,005	0,800	50,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevztahuje na presklené výplne.
Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83\text{ C}$
Vypocítaná hodnota: $T_{si} = 18,17\text{ C}$
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 4,40\text{ m}^2\text{K/W}$
Vypocítaná hodnota: $R = 4,48\text{ m}^2\text{K/W}$
 $R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,22\text{ W/m}^2\text{K}$
Vypocítaná hodnota: $U = 0,21\text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Rročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť G_k (M_a) $< 0,5\text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

Vypocítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Rročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0028\text{ kg/m}^2, \text{rok}$
Rročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 1,1479\text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

Gk < Gv ... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Gk < 0.5 kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Názov konštrukcie : Obvodová stena priľahlá k terénu 1

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu Tai = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu Fii = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	VPC omietka	0,015	0,990	19,0
2	Tehly CDm	0,375	0,690	7,0
3	Hydroizolácia	0,003	0,210	14480,0
4	Plná pálená tehla	0,065	0,800	8,5

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka: Tsi,N = Tsi,80 + dTsi = 12,63+0,20 = 12,83 C
Vypocítaná hodnota: Tsi = 15,50 C
Tsi > Tsi,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : Rn = 2,00 m²K/W
Vypocítaná hodnota: R = 0,65 m²K/W
R < Rn ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

U = 0,745 W/m²K (podľa STN EN ISO 13370)
h = 1,23 m

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

Požiadavky: 1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Rôčná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. Gk<Gv (Ma,vysl=0).
3. Množstvo kondenzátu musí byť Gk (Ma) < 0,5 kg/m²,rok.
Vypocítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Rôčné množstvo z kondenzovanej vodnej pary Gk = 0,2300 kg/m²,rok
Rôčné množstvo vypariteľnej vodnej pary Gv = 0,5792 kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
Gk < Gv ... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Gk < 0.5 kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Názov konštrukcie : Obvodová stena priľahlá k terénu 2

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu Tai = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu Fii = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	VPC omietka	0,015	0,990	19,0
2	Tehly CDm	0,375	0,690	7,0
3	Hydroizolácia	0,003	0,210	14480,0
4	Plná pálená tehla	0,065	0,800	8,5
5	Lepiaca malta	0,005	0,700	18,0
6	XPS	0,140	0,036	70,0
7	Hydroizolácia	0,001	0,350	19300,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka: Tsi,N = Tsi,80 + dTsi = 12,63+0,20 = 12,83 C
Vypocítaná hodnota: Tsi = 19,12 C
Tsi > Tsi,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
Vypočítaná hodnota: $R = 4,55 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$U = 0,158 \text{ W/m}^2\text{K}$ (podľa STN EN ISO 13370)
 $h = 1,85 \text{ m}$

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

Požiadavky: 1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Rôčná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, tj. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.
Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Rôčné množstvo z kondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0087 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
Rôčné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,1064 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
 $G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $G_k < 0,5 \text{ kg/m}^2$... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Názov konštrukcie : Podlaha na teréne – I.NP

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00 \%$

Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Lepiaci malta	0,002	0,780	45,0
3	Betonová mazanina	0,049	1,050	17,0
4	Lepenka	0,001	0,210	3150,0
5	Fibrex	0,030	0,044	2,0
6	Piesok	0,010	0,950	4,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,50 = 13,13 \text{ }^\circ\text{C}$
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 15,93 \text{ }^\circ\text{C}$
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
Vypočítaná hodnota: $R = 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $R < R_n$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$U = 0,308 \text{ W/m}^2\text{K}$ (podľa STN EN ISO 13370)
 $A = 60,6 \text{ m}^2$, $P = 12,52 \text{ m}$

Názov konštrukcie : Podlaha na teréne – I.PP

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50,00 \%$

Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Lepiaci malta	0,002	0,780	45,0
3	Cementový poter	0,044	1,020	19,0
4	Lepenka	0,001	0,210	3150,0
5	Fibrex	0,030	0,044	2,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

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

Vypocítaná hodnota: $T_{si} = 15,87 \text{ C}$

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

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypocítaná hodnota: $R = 0,74 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R < R_n$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$U = 0,263 \text{ W/m}^2\text{K}$ (podľa STN EN ISO 13370)

$A = 849,288 \text{ m}^2$, $P = 154,18 \text{ m}$, $h = 1,48 \text{ m}$

Názov konštrukcie : Strecha

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20,00 \text{ C}$

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

Hodnotená konštrukcia:

Císlo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	VPC omietka	0,015	0,990	19,0
2	Panel PZD	0,225	1,200	23,0
3	Parozábrana	0,0003	0,350	14480,0
4	Penobeton	0,050	0,210	7,0
5	Škvarový násyp	0,125	0,270	3,0
6	Cementový poter	0,030	1,160	19,0
7	Hydroizolácia	0,005	0,210	40000,0
8	Foliová hydroizolácia	0,001	0,350	19300,0
9	Minerálna vata	0,220	0,038	2,0
10	Hydroizolácia	0,001	0,350	19300,0

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1.1)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$

Vypocítaná hodnota: $T_{si} = 18,76 \text{ C}$

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

II. Požiadavka na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla (cl. 3.2.1)

Požiadavka : $R_n = 6,50 \text{ m}^2\text{K/W}$

Vypocítaná hodnota: $R = 6,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R > R_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Požiadavka : $U_n = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypocítaná hodnota: $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_n$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (cl. 4.1)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Rôčná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, t.j. $G_k < G_v$ ($M_a, \text{vysl}=0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

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

Rôčné množstvo z kondenzovanej vodnej pary $G_k = 0,0007 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Rôčné množstvo vypariteľnej vodnej pary $G_v = 0,0975 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$G_k < G_v$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

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

5.2. Hygienické kritérium

Názov úlohy: Strop suterénu

Teplota vnútorného vzduchu $T_i = 20,00 \text{ C}$

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

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1):

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$

Požiadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 14,31 \text{ C}$

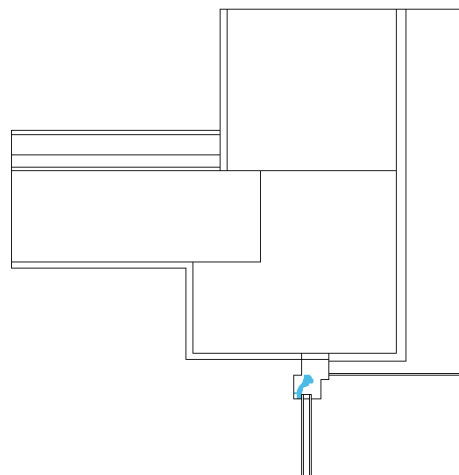
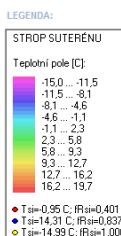
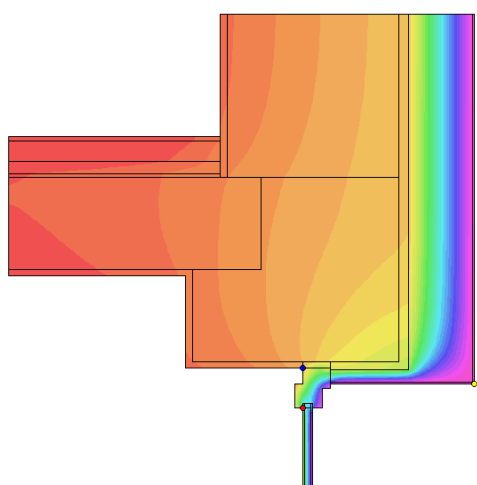
$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1):

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť $G_k < G_v$.
 3. Ročné množstvo kondenzátu musí byť $G_k < 0.1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$ pre jednoplášťové strechy, resp. $G_k < 0.5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$ pre ostatné konštrukcie.

Výsledky výpoctu: V detailu dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.
Maximálne množstvo kondenzátu: $M_{a,max} = 5,808 \text{ e-01 kg/m}^2$
Kondenzát se môže odpariť.
... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Priebeh teplôt a oblasť kondenzácie pri strope suterénu



Název úlohy:

Atika

Teplota vnútorného vzduchu $T_i = 20,00 \text{ C}$

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

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 3.1):

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63 + 0,20 = 12,83 \text{ C}$

Požiadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 12,22 \text{ C1}$

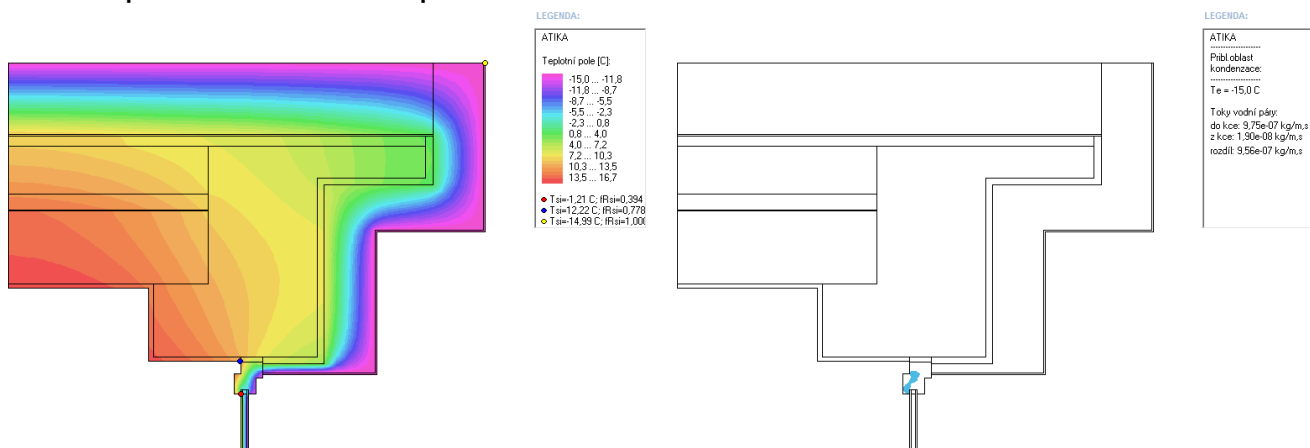
$T_{si} < T_{si,N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

II. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 4.1):

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť $G_k < G_v$.
 3. Ročné množstvo kondenzátu musí byť $G_k < 0.1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$ pre jednoplášťové strechy, resp. $G_k < 0.5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$ pre ostatné konštrukcie.

Výsledky výpoctu: V detailu dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.
Maximálne množstvo kondenzátu: $M_{a,max} = 6,099 \text{ e-01 kg/m}^2$
Kondenzát se môže odpariť.
... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Priebeh teplôt a oblasť kondenzácie pri atike



5.3. Kritérium výmeny vzduchu

Druh otvorovej konštrukcie	Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti i_{LV} ($\text{m}^3/\text{m.s.Pa}^{0,67}$)	Dĺžka škár l (m)	Intenzita výmeny vzduchu n (1/h)
Plastové okná a dvere s iz.2-skлом	$1,0 \cdot 10^{-4}$	1212,06	0,27

	Intenzita výmeny vzduchu n (1/h)
Rekuperácia tepla	0,16

Požiadavka : $n_N = 0,5\text{ 1/h}$

Vypočítaná hodnota : $n = 0,44\text{ 1/h}$

$n_N > n$...POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ. Výmena vzduchu bude splnená iným spôsobom.

5.4. Energetické kritérium

Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540 pri počte dennostupňov 3422 K.deň

Energetické hodnotenie budov					
1. Budova: Zariadenie pre seniorov a DSS - Hlavná budova, Svidník					
Obostavaný objem [m ³]:		Merná plocha [m ²]: = Podlahová plocha (vyhl.364/2012 Z.z.)			
V _b =	11 258,79	A _b =	3 619,56		
Obytná budova		Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží [m]:			
áno		h _{k,pr} =	3,11		
Budova: významná obnova budovy		Bytový dom			
2. Merná tepelná strata prechodom tepla H _T [W/K]					
Konštrukcia	Plocha A _i m ²	U _i W/(m ² K)	U _i A _i W/K	Faktor b _x	b _x U _i A _i W/K
Obvodová stena 1	1 240,05	0,21	260,41	1	260,41
Obvodová stena 2	203,05	0,21	42,64	1	42,64
Obvod.stena príľ.k terénu 1	110,26	0,75	82,15	1	82,15
Obvod.stena príľ.k terénu 2	118,77	0,16	18,77	1	18,77
Podlaha na teréne I.PP	849,29	0,263	223,36	1	223,36
Podlaha na teréne I.NP	60,6	0,308	18,66	1	18,66
Plochá strecha	923,88	0,15	138,58	1	138,58
Okná a dvere plast iz.2-sklo	379,21	1,29	489,17	1	489,17
Súčty	ΣA _i =	3 885,102	Σb _x · U _i · A _i =		1 273,75

3. Započítanie vplyvu tepelných mostov: exaktne , paušálne				
Exaktne: vypočítaná hodnota	$\Delta U =$			
Paušálne:	$\Delta U =$ (0,05)	0,02	zatepľované konštrukcie	
	$\Delta U =$ (0,1)		jednovrstvové murované konštrukcie	
Vplyv tepelných mostov [W/K]:	$\Delta U \Sigma A_i =$			77,70
Merná tepelná strata H_T [W/K]:	$H_T = \Sigma b_x \cdot U_i \cdot A_i + \Delta U \Sigma A_i =$			1 351,45
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W/(m ² K)]	$U_m = H_T / \Sigma A_i =$			0,35
4. Merná tepelná strata vetraním H_v [W/K]:				
Intenzita výmeny vzduchu v l/h	$H_v = 0,264 \cdot n \cdot V_b =$			891,70
n =	0,5			
Rekuperácia tepla	$H_v =$			202,12
5. Merná tepelná strata $H = H_T + H_v$ [W/K] :				2 445,26
6. Solárne zisky Q_s [kWh]	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_s = \Sigma I_{sj} \cdot \Sigma 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$
Juh	320	0,675	33,84	3 654,72
Východ	200	0,675	172,21	11 624,18
Západ	200	0,675	138,02	9 316,01
Sever	100	0,675	35,14	1 185,98
Horizontálna	340	0,675	0	0
Juhozápad / Juhovýchod	260	0,675	0	0
Severovýchod / Severozápad	130	0,675	0	0
				$Q_s =$ 25 780,88
7. Vnútorne zisky Q_i [kWh] $Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$				$Q_i =$ 90 489,00
[W/m ²] :	$q_i = (4)$	$q_i = (5)$	5	$q_i = (6)$
Rodinný dom		Bytový dom		Verejná budova
8. Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_s$ [kWh]				$Q_i + Q_s =$ 116 269,88
9. Potreba tepla na vykurovanie [kWh/a]: $Q_h = 82,1(H_T + H_v) - 0,95 \cdot (Q_s + Q_i)$				$Q_h =$ 90 299,62
10. Merná potreba tepla na vykurovanie [kWh/m²] : $Q_{H,nd} = Q_h / A_b$				$Q_{H,nd} =$ 24,95
11. Faktor tvaru budovy $\Sigma A_i / V_b$			$\Sigma A_i / V_b =$	0,345
12. Normalizovaná hodnota hodnoty				$Q_{H,nd,N} =$ 26,6
13. Hodnotenie: $Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$		Vyhovuje? ÁNO		

5.5. Kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov

Pri výpočte potreby tepla pre stanovenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov sa uvažuje neprerušované vykurovanie s požadovanou teplotou vnútorného vzduchu v zime 20°C pre bytové domy. Počet dennostupňov 3422 K.deň. Pri výpočte bola použitá sezónna metóda.

Potreba tepla na vykurovanie [kWh/(m².a)]	$Q_{EP} =$	24,95
Normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie [kWh/(m².a)]	$Q_{EP,N} =$	25,0
Hodnotenie: $Q_{EP} \leq Q_{EP,N}$	Vyhovuje? ÁNO	

5.6. Výpočet potreby energie na vykurovanie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Hlavná budova

2		Ulica, číslo:	SNP 4
3		Obec:	Svidník
4		Parc. č.:	1101
5		Katastrálne územie:	Svidník
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova budovy
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Bytový dom
8		Celková podlahová plocha	3 619,56 m ²
9		Vykurovací systém	Teplovodný - radiátory
10		Distribučný systém	Nútený obeh
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	pena
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10 mm
13		Teplotný spád	55/70 °C
14		Druh a typ rekuperácie	Lokálna rekuperácia
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Kondenzačné kotly
18		Energetický nosič	Zemný plyn
19		Umiestnenie zdroja	V budove
20		Účinnosť výroby tepla	98 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	24,95 kWh/(m ² .a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	zjednodušená
23		Podrobná metóda:	
24		Dĺžka potrubia v zóne 1	m
25		Dĺžka potrubia v zóne 2	m
26		Dĺžka potrubia v zóne 3	m
27		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	W/(m.K)
28		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	mm
29		Teplota okolitého prostredia	°C
30		Stredná teplota vykurovacej látky	°C
31	Potreba tepla a energie	Počet prevádzkových hodín za rok	h
32		Zjednodušená metóda:	
33		Dĺžka zóny	62,98 m
34		Šírka zóny	13,78 m
35		Výška zóny	12,43 m
36		Počet podlaží v zóne	4
37		Merná tepelná strata	W/m
38		Teplota okolitého prostredia	20 °C
39		Stredná teplota vykurovacej látky	55 °C
40		Počet prevádzkových hodín	5088 h
41	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	4,740 kWh/(m ² .a)
42		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,545 kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	30,233 kWh/(m ² .a)
44		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	2,557 kWh/(m ² .a)
45		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	27,68 kWh/(m ² .a)
46		Príkion čerpadiel	W
47		Čas prevádzky počas roka	4664 h
	Potreba tepla a energie	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpádlá)	0,15 kWh/(m ² .a)
		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	1,160 kWh/(m ² .a)

48	Výpočtový prietok vzduchu	m ³ /s
49	Účinnosť	80 %
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	kWh/(m ² .a)
51	Spôsob uloženia potrubia	
52	Dĺžka potrubia	m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	
54	Čas prevádzkovania siete	h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,57 kWh/(m ² .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY		
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	24,95 kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	28,24 kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	28,24 kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	1,31 kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	53,95 %

5.7. Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	Hlavná budova	
2	Ulica, číslo:	SNP 4	
3	Obec:	Svidník	
4	Parc. č.:	1101	
5	Katastrálne územie:	Svidník	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova budovy	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Bytový dom
8		Spôsob hodnotenia	normalizované
9		Systém prípravy TV - veľkosť zásobníka v litroch	3000
10		Celková podlahová plocha	3 619,56 m ²
11		Distribučný systém	S cirkuláciou
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	pena
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20 mm
14		Meranie a regulácia	termostatom
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	kotel
16		Energetický nosič	Zemný plyn
17		Umiestnenie zdroja	V budove
18		Účinnosť výroby tepla	98 %
19		Potrebný objem TV	0 m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0 m ³ /m ²
21	Tepelná energia	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	20,00 kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04 W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	mm
24		Dĺžka potrubí	564,0 m

25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	60	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	3,849	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,874	kWh/(m².a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0	kWh/(m².a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	24,72	kWh/(m².a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
33	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	2,40	kWh/(m².a)
34		Typ čerpadla	elektr	
35		Príkon čerpadla (spolu)	0,05	kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	2190	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,03	kWh/(m².a)
38		Obnoviteľný zdroj		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov		m²
41		Účinnosť slnečných kolektorov		%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	24,70	kWh/(m².a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia		
45		Dĺžka potrubia		m
46		Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
48	Potreba tepelnej energie a energie	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,50	kWh/(m².a)
		Účinnosť odovzdávania tepla vým. stanice		
	VÝSLEDKY			
49		Potreba energie na prípravu TV budovy	20,00	kWh/(m².a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	25,20	kWh/(m².a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	25,20	kWh/(m².a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,03	kWh/(m².a)
53		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	46,05	%

5.8. Výpočet potreby energie

Potreba energie					
Názov budovy:		Hlavná budova			
Ulica, číslo:		SNP 4			
Obec:		Svidník			
Parc. č.:		1101			
Katastrálne územie:		Svidník			
Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova budovy			
Miesto spotreby	Vykurovanie	Teplá voda	Chladenie a vetranie	Osvetlenie	Spolu

Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	24,95			20,00							44,95
Straty vykurovacieho systému v budove:											0
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	4,74			0							4,74
Straty pri rozvode tepla	0,54			3,85							4,39
Straty pri akumulácii tepla	0			0,87							0,87
											0
Späťne získané teplo v kWh/(m ² .a)	2,56			0,03							2,58
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	1,31			0,03							1,34
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	28,99			24,73							53,72
Straty mimo hranice budovy	0,00										0,00
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	0,57			0,50							1,07
Straty pri distribúcii	0,00			0,00							0,00
Vlastná elektrická energia:	0,00			0,00							0,00
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	29,56			25,23							54,79
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0			0							0
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	29,56			25,23			0		0		54,79

5.9. Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	28,99	27,68						1,31						
2		Príprava teplej vody	24,73	24,70						0,03						
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie														
5		Celková potreba energie v budove	53,72	52,37						1,34						
6	OZE	V budove a v blízkosti														

7		Mimo pozemku užívaného s budovou													
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	1,07	1,07					0						
7		Straty pri distribúcii mimo budovy													
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy													
9	Dodaná energia kWh/(m ² .a)		54,79	53,44					1,34						
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča													
11		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,10					2,20						
12		Primárna energia kWh/(m ² .a)		58,79					2,96					61,74	
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,22					0,17						
14		Emisie CO ₂ v kg/(m ² .a)		11,76					0,22					11,98	

Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:	Hlavná budova				
2	Ulica, číslo:	SNP 4				
3	Obec:	Svidník				
4	Parc. č.:	1101				
5	Katastrálne územie:	Svidník				
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	významná obnova budovy				

Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav

	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	94,02	24,95	69,07	73,46
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	109,98	28,99	80,99	73,64
9	na prípravu teplej vody	24,83	24,73	0,10	0,40
10	na chladenie/vetrание	nehodnotí sa			
11	na osvetlenie	nehodnotí sa			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	134,81	53,72	81,09	60,15
13	Primárna energia kWh/(m².a):	151,74	61,74	90,00	59,31

**Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m².a)
(Vyhláška č. 324/2016)**

Kategória budovy	Triedy energetickej hospodárnosti budov							
	A0	A1	B	C	D	E	F	G
Bytové domy	≤ 32	33 - 63	64 - 126	127 - 189	190 - 252	253 - 315	316 - 378	>378

**Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m².a)
(Vyhláška č. 324/2016)**

Kategória budovy	Triedy energetickej hospodárnosti budov							
	A0	A1	B	C	D	E	F	G
Bytové domy	≤ 32	33 - 63	64 - 126	127 - 189	190 - 252	253 - 315	316 - 378	>378

6. Záver

Na základe výsledkov vyplýva, že budova v pôvodnom stave nevyhovuje požiadavkám STN 73 0540 z roku 2012 na kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií, na hygienické kritérium, energetické kritérium a na kritérium minimálnej hospodárnosti budov. Po zateplení obvodového a strešného plášt'a splníme energetické kritérium, kritérium na minimálnu hospodárnosť budov, kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií a hygienické kritérium. Z technických dôvodov nie je možné splniť kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií a hygienické kritérium u časti obvodovej steny pod terénom a pri atike, no odstránili sme povrchovú kondenzáciu.

Na základe výpočtu potreby energií na vykurovanie a prípravu teplej vody budova je na základe globálneho ukazovateľa, čím je primárna energia so zohľadnením jednotlivých energetických nosičov zaradená do energetickej triedy **C** v starom stave a do energetickej triedy **A1** v novom stave.

Vypracoval : Ing. Renáta Gulová