



PROJEKTOVANIE POZEMNÝCH STAVIEB - REALIZÁCIA STAVIEB,
3Dvizualizácie, Inžinierska činnosť vo výstavbe, Energetické hodnotenia budov,
mob.: 0910 160277, 0911 850324, email: info@pro-ateliers.sk
W: www.pro-ateliers.sk office: Duklianska 36, Spišská Nová Ves

Posúdenie energetickej hospodárnosti budovy

PROJEKTOVÉ HODNOTENIE POTREBY ENERGIE NA VYKUROVANIE

PODĽA Z.z č. 555/2005
A VYKONÁVACEJ VYHLÁŠKY č. 364/2012
PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

Investor :	PE Plast Vikartovce
Názov stavby :	Zníženie energetickej náročnosti administratívnej budovy a výrobnjej haly PE Plast Vikartovce
Miesto stavby :	Vikartovce, KN-C 1069, 1070/3
Okres:	Poprad
Kraj :	Prešovsky
Vypracoval:	Ing. Lukáš Budzák
Autorizoval:	Ing. Marek Feling
Dátum:	November 2017

Obsah

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE.....	3
1.1	Základné údaje stavby	3
1.2	Základné údaje stavby	3
2	POSÚDENIE KONŠTRUKCIÍ PODĽA STN 73 0540.....	4
2.1	Obvodová stena - nezateplená.....	4
2.2	Obvodová stena - zateplená	6
2.3	Strop - nezateplený	8
2.4	Strop - zateplený	10
2.5	Podlaha na teréne - pôvodná	12
2.6	Podlaha na teréne – nová.....	Ошибка! Закладка не определена.

Prílohy:

Výpočtový formulár

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Základné údaje stavby

Celkové max. rozmery budovy:	20,10 x 25,70 metra
Maximálna výška objektu:	10,42 metra od terénu
Počet nadzemných podlaží:	3 nadzemné podlažia
Počet pozemných podlaží:	0 podzemné podlažie
Vykurovaná merná plocha	$A_b = 788,78\text{m}^2$
Vykurovaný objem objektu	$V_b = 2439,10\text{ m}^3$
Výpočtová exteriérová teplota	$t_e = -16^\circ\text{C}$
Výpočtová interiérová teplota	$t_i = 20^\circ\text{C}$

1.2 Základné údaje stavby

Projekt rieši rekonštrukciu administratívnej budovy v obci Vikartovce na parcele C-KN č. 1069, 1070/3. Cieľom rekonštrukcie je zníženie energetickej náročnosti budovy. Pôdorysný tvar 1.NP administratívnej budovy je do písmena "L" zvyšné dve nadzemné podlažia sú obdĺžnikového tvaru max. rozmerov 20,10 x 25,70m. Budova pozostáva z troch nadzemných podlaží a halovej časti.

Rekonštrukcia objektu počíta s kompletným zateplením budovy pri rekonštrukcii dôjde k zatepleniu stropu v celej administratívnej budove.

2 POSÚDENIE KONŠTRUKCIÍ PODĽA STN 73 0540

2.1 Obvodová stena - nezateplená

Typ konštrukcie:	Obvodový plášť	
Tepelný tok:	vodorovne	
Odpor pri prestupe tepla:	$R_{si}=0,13 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$	$R_{se}=0,04 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$
Odpor pri prestupe tepla pre výpočet kondenzácie a povrchových teplôt :	$R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$	$R_{se}=0,04 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$

Okrajové podmienky výpočtu:

Návrhové teploty :		Návrhové relatívne vlhkosti :	
interiér	exteriér	interiér	exteriér
$T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	$T_e = -16 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{hi} = 55 \%$	$R_{he} = 85 \%$

Skladba hodnotenej konštrukcie:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omietka vápennocementová	0,030	0,990	19,0
2	Tehlové murivo	0,375	0,690	7,00
3	Brizolit	0,050	0,900	25,0

Požiadavky a výpočet výsledkov podľa STN 730540

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu

Požiadavka:	$T_{si,n} = T_{si,80} + \Delta T_{si} = 14,09 + 0,20 = 14,29 \text{ }^\circ\text{C}$
Výpočet:	$T_{si} = 10,21 \text{ }^\circ\text{C}$
$T_{si} > T_{si, n}$	POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ




II. Požiadavka na tepelný odpor

Požiadavka:	Normalizovaná hodnota platí do konca roku 2015	Odporúčaná hodnota platí od 1.1.2016
	$R_n = 3,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_n = 4,4 \text{ m}^2\text{K/W}$
Výpočet:	$R = 0,63 \text{ m}^2\text{K/W}$	
$R > R_n$	POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ	

III. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla

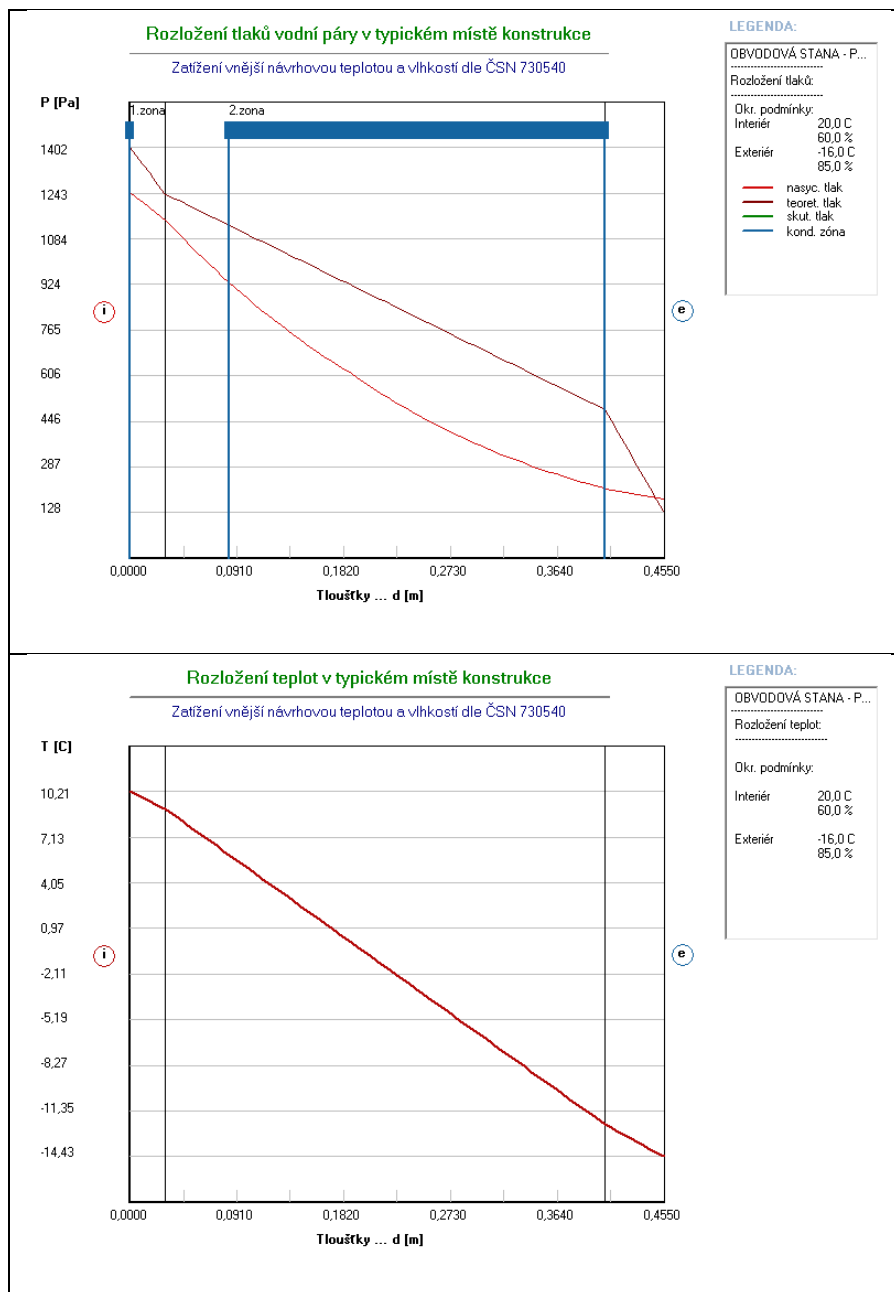
Požiadavka:	Normalizovaná hodnota platí do konca roku 2015	Odporúčaná hodnota platí od 1.1.2016
	$U_n = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_n = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
Výpočet:	$U = 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$U < U_n$	POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ	

IV. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou

 Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu konštrukcie
 Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$)
 Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Výpočet:	
V konštrukcii dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii	
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	$G_k = 7,3556 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	$G_v = 1,5013 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
$G_k < G_v$	POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Grafické znázornenie priebehu teplôt



2.2 Obvodová stena - zateplená

Typ konštrukcie:	Obvodový plášť	
Tepelný tok:	vodorovne	
Odpor pri prestupe tepla:	$R_{si}=0,13 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$	$R_{se}=0,04 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$
Odpor pri prestupe tepla pre výpočet kondenzácie a povrchových teplôt :	$R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$	$R_{se}=0,04 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$

Okrajové podmienky výpočtu:

Návrhové teploty :		Návrhové relatívne vlhkosti :	
interiér	exteriér	interiér	exteriér
$T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	$T_e = -16 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{hi} = 55 \%$	$R_{he} = 85 \%$

Skladba hodnotenej konštrukcie:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omietka vápenno-cementová	0,030	0,99	19,0
2	Tehlové murivo	0,375	0,690	7,00
3	Lepidlo	0,002	0,800	50,0
4	Tepelná izolácia EPS	0,160	0,034	40,0
5	Lepiaca stierka	0,002	0,800	50,0
6	Silikónová omietka	0,003	0,700	121,0

Požiadavky a výpočet výsledkov podľa STN 730540**I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu**

Požiadavka:	$T_{si,n} = T_{si,80} + \Delta T_{si} = 14,09 + 0,20 = 14,29 \text{ }^\circ\text{C}$
Výpočet:	$T_{si} = 18,39 \text{ }^\circ\text{C}$
$T_{si} > T_{si, n}$	POŽIADAVKA JE SPLNENÁ



II. Požiadavka na tepelný odpor

Požiadavka:	Normalizovaná hodnota <i>platí do konca roku 2015</i>	Odporúčaná hodnota <i>platí od 1.1.2016</i>
	$R_n = 3,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_n = 4,4 \text{ m}^2\text{K/W}$
Výpočet:	$R = 5,29 \text{ m}^2\text{K/W}$	
$R > R_n$	POŽIADAVKA JE SPLNENÁ	

III. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla

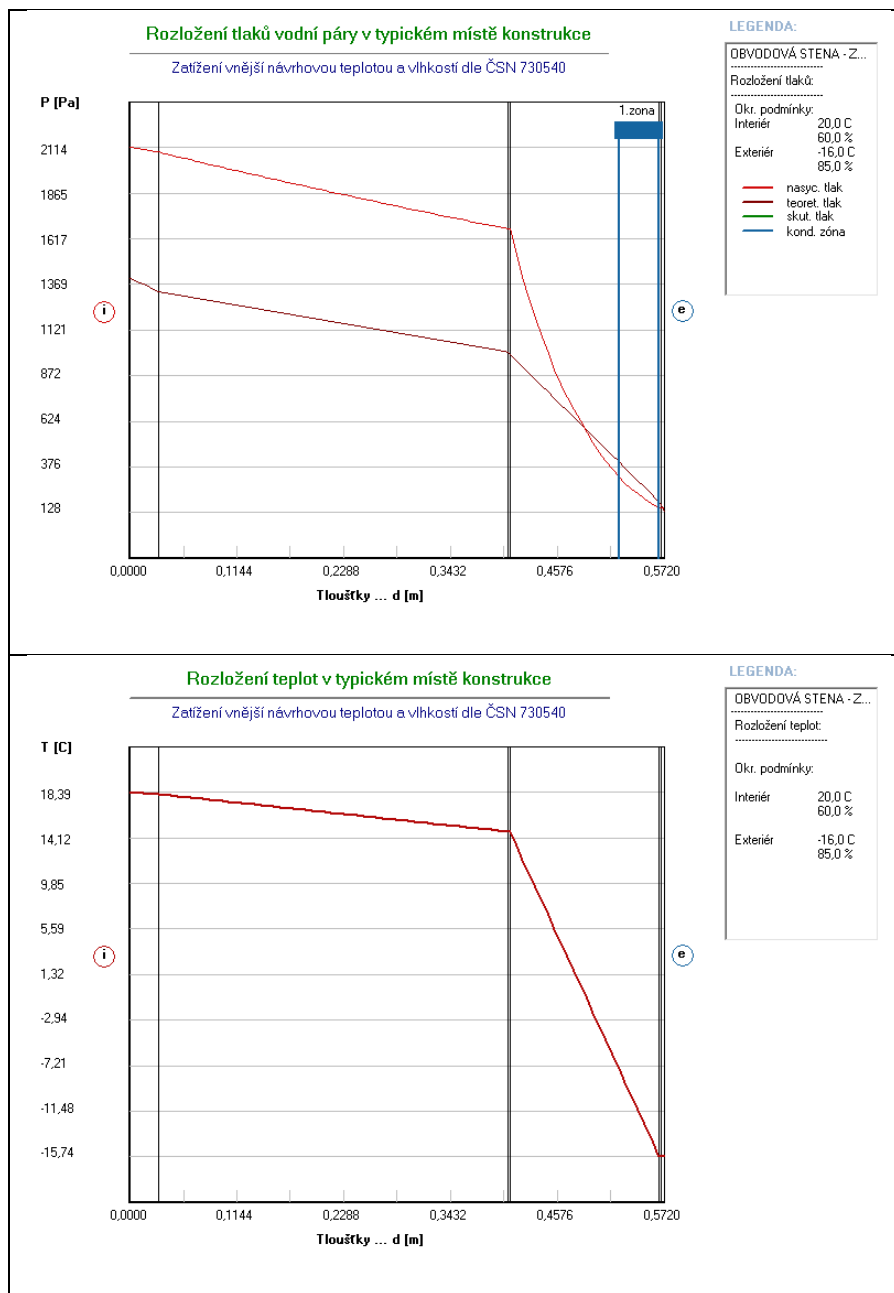
Požiadavka:	Normalizovaná hodnota <i>platí do konca roku 2015</i>	Odporúčaná hodnota <i>platí od 1.1.2016</i>
	$U_n = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_n = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
Výpočet:	$U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$U < U_n$	POŽIADAVKA JE SPLNENÁ	

IV. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou

 Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu konštrukcie
 Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl} = 0$)

✚ Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (Ma) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$	
Výpočet:	
V konštrukcii dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii	
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	$G_k = 0,0119 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	$G_v = 1,8539 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
$G_k < G_v$	POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Grafické znázornenie priebehu teplôt



2.3 Strop - nezateplený

Typ konštrukcie:	Obvodový plášť	
Tepelný tok:	Zdola nahor	
Odpor pri prestupe tepla:	$R_{si}=0,13 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$	$R_{se}=0,04 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$
Odpor pri prestupe tepla pre výpočet kondenzácie a povrchových teplôt :	$R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$	$R_{se}=0,04 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$

Okrajové podmienky výpočtu:

Návrhové teploty :		Návrhové relatívne vlhkosti :	
interiér	exteriér	interiér	exteriér
$T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	$T_e = -16 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{hi} = 55 \%$	$R_{he} = 85 \%$

Skladba hodnotenej konštrukcie:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vápenno-cementová omietka	0,0030	0,990	19,0
2	Stropný panel	0,220	1,200	23,0
3	Minerálna vlna	0,050	0,064	2,0

Požiadavky a výpočet výsledkov podľa STN 730540**I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu**

Požiadavka:	$T_{si,n} = T_{si,80} + \Delta T_{si} = 14,09 + 0,20 = 14,29 \text{ }^\circ\text{C}$
Výpočet:	$T_{si} = 13,00 \text{ }^\circ\text{C}$
$T_{si} > T_{si, n}$	POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ




II. Požiadavka na tepelný odpor

Požiadavka:	Normalizovaná hodnota <i>platí do konca roku 2015</i>	Odporúčaná hodnota <i>platí od 1.1.2016</i>
	$R_n = 4,90 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_n = 6,6 \text{ m}^2\text{K/W}$
Výpočet:	$R = 0,99 \text{ m}^2\text{K/W}$	
$R > R_n$	POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ	

III. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla

Požiadavka:	Normalizovaná hodnota <i>platí do konca roku 2015</i>	Odporúčaná hodnota <i>platí od 1.1.2016</i>
	$U_n = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_n = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Výpočet:	$U = 0,86 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$U < U_n$	POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ	

IV. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou

 Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu konštrukcie
 Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl}=0$)
 Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

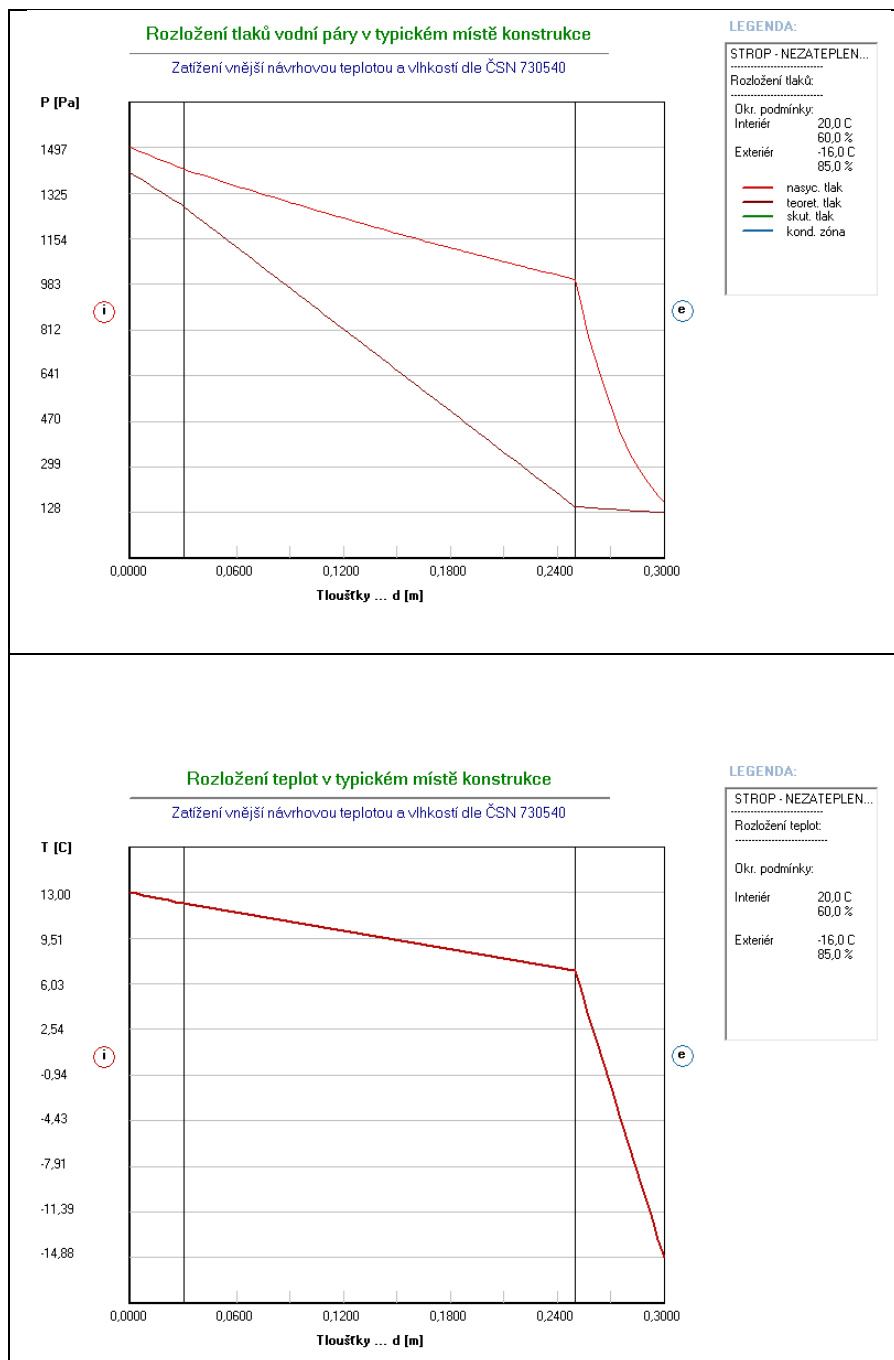
Výpočet:

V konštrukcii **dochádza** pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii

$G_k < G_v$

POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Grafické znázornenie priebehu teplôt



2.4 Strop - zateplený

Typ konštrukcie:	Obvodový plášť novostavba	
Tepelný tok:	Zdola nahor	
Odpor pri prestupe tepla:	$R_{si}=0,13 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$	$R_{se}=0,04 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$
Odpor pri prestupe tepla pre výpočet kondenzácie a povrchových teplôt :	$R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$	$R_{se}=0,04 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$

Okrajové podmienky výpočtu:

Návrhové teploty :		Návrhové relatívne vlhkosti :	
interiér	exteriér	interiér	exteriér
$T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	$T_e = -16 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{hi} = 55 \%$	$R_{he} = 85 \%$

Skladba hodnotenej konštrukcie:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vápenno-cementová omietka	0,0030	0,990	19,0
2	Stropný panel	0,220	1,200	23,0
3	Parozábrana	0,0003	0,170	400000,0
4	Tepelná izolácia (minerálna vlna)	0,250	0,036	1,2
5	Poistná fólia	0,0004	0,170	50,0

Požiadavky a výpočet výsledkov podľa STN 730540**I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu**

Požiadavka:	$T_{si,n} = T_{si,80} + \Delta T_{si} = 13,57 + 0,20 = 13,77 \text{ }^\circ\text{C}$
Výpočet:	$T_{si} = 19,76 \text{ }^\circ\text{C}$
$T_{si} > T_{si, n}$	POŽIADAVKA JE SPLNENÁ

II. Požiadavka na tepelný odpor

Požiadavka:	Normalizovaná hodnota <i>platí do konca roku 2015</i>	Odporúčaná hodnota <i>platí od 1.1.2016</i>
	$R_n = 4,90 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_n = 6,6 \text{ m}^2\text{K/W}$
Výpočet:	$R = 7,16 \text{ m}^2\text{K/W}$	
$R > R_n$	POŽIADAVKA JE SPLNENÁ	

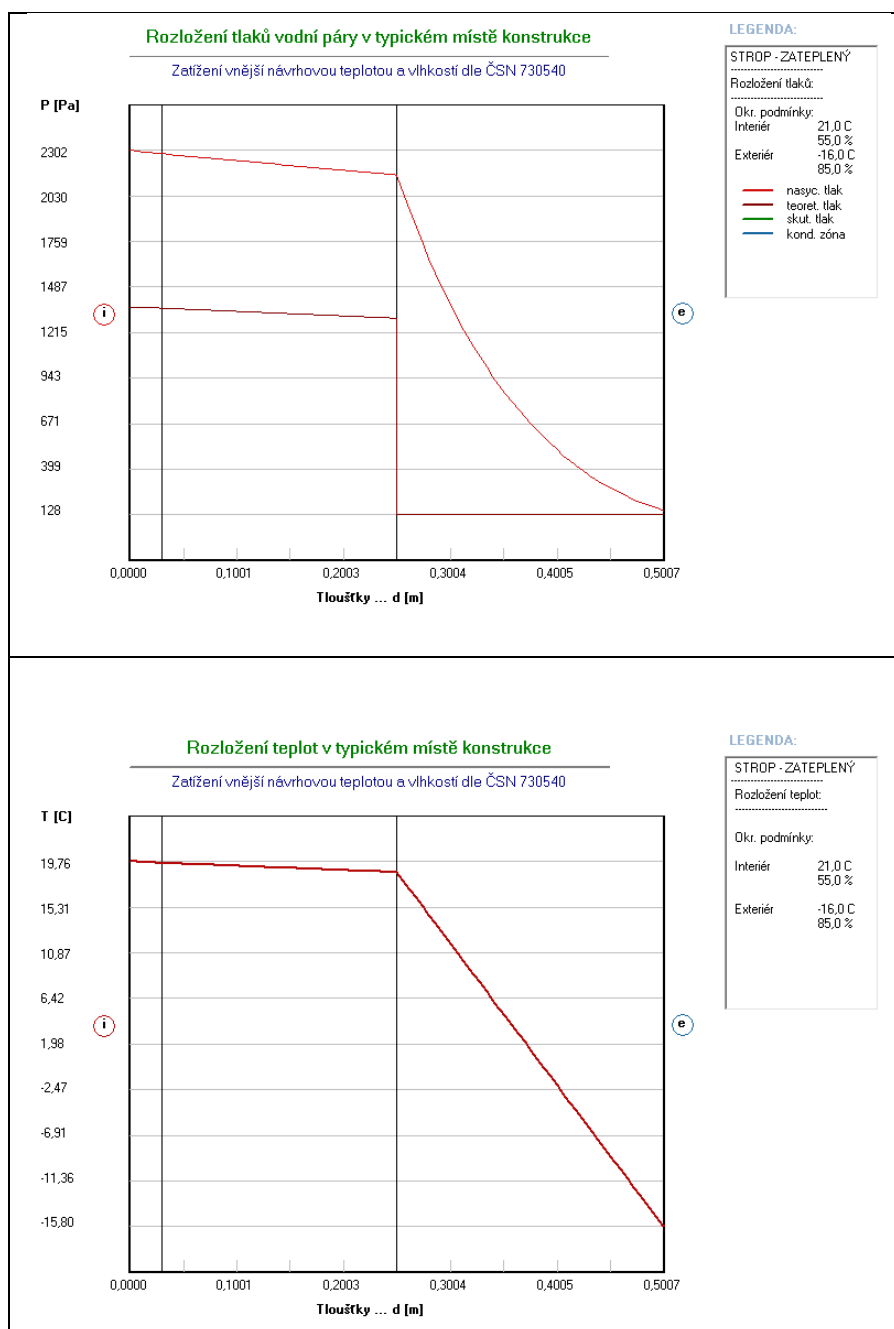
III. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla

Požiadavka:	Normalizovaná hodnota <i>platí do konca roku 2015</i>	Odporúčaná hodnota <i>platí od 1.1.2016</i>
	$U_n = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_n = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Výpočet:	$U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$U < U_n$	POŽIADAVKA JE SPLNENÁ	

IV. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou

- ✚ Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu konštrukcie
- ✚ Ročná bilancia vodnej pary musí byť aktívna, $G_k < G_v$ ($M_a, v_{ysl} = 0$)
- ✚ Množstvo kondenzátu musí byť $G_k (M_a) < 0,5 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Výpočet:

V konštrukcii **dochádza** pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii **$G_k < G_v$** **POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.****Grafické znázornenie priebehu teplôt**

2.5 Podlaha na teréne - pôvodná

Typ konštrukcie:	Obvodový plášť	
Tepelný tok:	Zdola nahor	
Odpor pri prestupe tepla:	$R_{si}=0,13 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$	$R_{se}=0 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$
Odpor pri prestupe tepla pre výpočet kondenzácie a povrchových teplôt :	$R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$	$R_{se}=0,04 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$

Okrajové podmienky výpočtu:

Návrhové teploty :		Návrhové relatívne vlhkosti :	
interiér	exteriér	interiér	exteriér
$T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	$T_e = 5 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{hi} = 55 \%$	$R_{he} = 85 \%$

Skladba hodnotenej konštrukcie:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda λ [W/mK]	Mi [-]
1	PVC podlahovia	0,005	0,017	1000,0
2	Cementový poter	0,03	0,780	25,0
3	Rohož zo sklenenej vaty	0,02	0,056	1,1
4	Cementová mazanina	0,025	0,780	25,0

Vstupné hodnoty

A	323,26m²	○ obsah podlahy na teréne
P	85,50m	○ obvod podlahy
R_{si}	0,17	○ odpor pri prestupe tepla
R_{se}	0	○ odpor pri prestupe tepla
W	0,455m	○ celková hrúbka obvod. stien
λ	2,0	○ súčiniteľ tepelnej vodivosti zemin

Vypočítané hodnoty

B' =	7,56	$B' = A / (0,5 * P)$
dt =	2,27	$d_t = w + \lambda \cdot (R_{si} + R_f + R_{se})$
Rf =	0,72	$R_f = \sum d_x / \lambda_x$

Posúdenie zatriedenia podlahy

$d_t \geq B'$	dobré izolované podlahy
$d_t < B'$	neizolované a mierne izolované podlahy

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla

dobře izolované podlahy	$U_0 = \frac{\lambda}{0,457 \cdot B' + d_t}$
neizolované a mierne izolované podlahy	$U_0 = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_t} \cdot \ln \left(\frac{\pi \cdot B'}{d_t} + 1 \right)$

Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla

Požiadavka:	Normalizovaná hodnota	$U_n = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
Výpočet:	$U = 0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$U_0 < U_n$	POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ - podlaha nevyhovuje	

Rekonštrukcia podláh nie je predmetom projektovej dokumentácie

ENERGETICKÉ POŽIADAVKY PODĽA vyhl. 364/2012 Z. z a STN 73 0540 – 2/Z1 :2012

SUMÁRNA ENERGETICKÁ BILANCIA OBJEKTU

PRED ZATEPLENÍM :MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE ZA SEZÓNU NA M² $E_2 = 144,19 \text{ kWh/m}^2$ MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE ZA SEZÓNU NA M³ $E_1 = 35,06 \text{ kWh/m}^3$ **PO ZATEPLENÍ :**MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE ZA SEZÓNU NA M² $E_2 = 50,34 \text{ kWh/m}^2$ MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE ZA SEZÓNU NA M³ $E_1 = 12,24 \text{ kWh/m}^3$ BUDOVA PO ZATEPLENÍ SPĽŇA POŽADOVANÉ KRITÉRIUMVYČÍSLENIE ÚSPORY TEPLA NA VYKUROVANIE ZA SEZÓNU NA M²

(E2 pred zateplením - E2 po zateplení) / E2 pred zateplením X 100

(144,19 – 50,34) / 144,19 x 100 = 65,08 %

ÚSPORA TEPLA V (kW hod/m² a) PREDSTAVUJE HODNOTU

65,08 %

Spišská Nová Ves, november 2017

Vypracoval: Lukáš Budzák