



Výpočet tepelnotechnických vlastností podľa STN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“

Názov stavby : NOVOSTAVBA MŠ KAMENICA N. C.
Adresa : HUMENSKÁ 555/6
Investor : OBEC KAMENICA N. C.
Projektant : ING.ARCH. RÓBERT LAJČIAK
Firma : ABACUS ateliér

Okrajové podmienky:

odpor pri prestupe tepla:

$R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$ $R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$

vnútorná a vonkajšia teplota:

$\theta_i = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta_e = -15,00 \text{ }^\circ\text{C}$

relatívna vlhkosť vnútorného a vonkajšieho vzduchu

$\phi_i = 50,00 \%$ $\phi_e = 84 \%$

Fragment konštrukcie: Vonkajšia stena

Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa normy STN 73 0540/3 (materiály podľa normy STN 73 0540/3 sú označené * pred názvom materiálu)

Skladba:

názov	d [mm]	λ_e [W/(m.K)]	λd [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	ρ [kg/m ³]	μ [1/s].10 ⁹	R [m ² K/W]	R_d [m/s].10 ⁹
Baumit jemná štuková omietka (FeinPutz)	5,0	0,85	0,8	850	1 600	12	0,006	0,319
Armovaná vrstva difúzne otvorená	5,0	0,84	0,8	920	400	18	0,006	0,478
YTONG P4-500	300,0	0,137	0,13	1 000	500	10	2,19	15,937
Baumit lepiaca malta (HaftMörtel)	5,0	0,84	0,8	920	1 400	18	0,006	0,478
* 10 mm vzduch. dutina, všetky smery tep.toku	5,0	0,067	0,067	1 010	1 300	1	0,075	0,027
ISOVER EPS 70F	160,0	0,04	0,038	1 270	15	40	4	33,999
Armovaná vrstva na EPS	5,0	0,84	0,8	920	350	50	0,006	1,328
Omietka silikátová	5,0	0,93	0,89	940	500	60	0,005	1,594
Suma (Σ):	490,0						6,294	54,160



Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie Φ_{si} :	19,30 °C
Súčiniteľ prechodu tepla U:	0,15 W/(m ² .K)
Difúzny odpor konštrukcie:	1,59 x10 ⁻⁹ m/s
Tepelný odpor konštrukcie R:	6,294 m ² .K/W
Normalizovaná hodnota U _a :	0,46 W/(m ² .K): maximálna hodnota
	0,32 W/(m ² .K): normalizovaná hodnota
	0,22 W/(m ² .K): odporúčaná hodnota
	0,15 W/(m ² .K): cieľová odporúčaná hodnota

Konštrukcia vyhovuje maximálnej hodnote U_{max}.
Konštrukcia vyhovuje normalizovanej hodnote U_n.
Konštrukcia vyhovuje doporučenej hodnote U_{r1}.
Konštrukcia vyhovuje cieľovej doporučenej hodnote U_{r2}.

Začiatok kondenzačnej zóny [mm]: 421
Koniec kondenzačnej zóny [mm]: 479

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary: $G_k = 0,0021 \text{ kg/(m}^2\text{.rok)}$
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary: $G_v = 3,3699 \text{ kg/(m}^2\text{.rok)}$

G (G_v - G_k): -3,37

Konštrukcia má priaznivú ročnú bilanciu skondenzovanej a vyparenej vodnej pary.

Maximálne prípustné množstvo skondenzovanej vodnej pary je 0,1kg/(m².rok) pre ploché strechy a 0,5kg/(m².rok) pre ostatné konštrukcie.

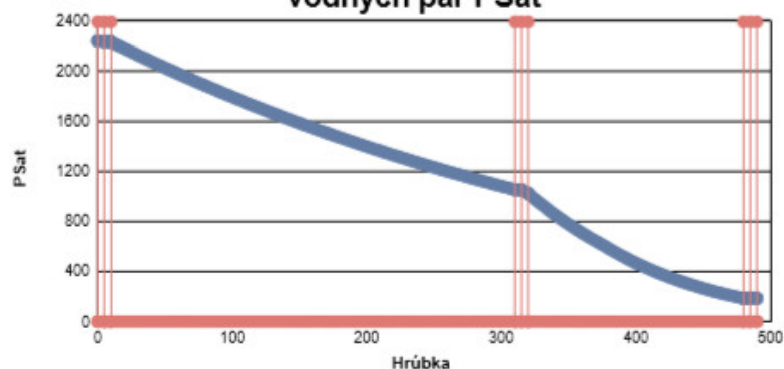
V zmysle STN 73 0540 je nutné v prípade tepelných mostov posúdiť konštrukciu z hľadiska 2-rozmerného alebo 3-rozmerného tepelného poľa.



Hodnoty tlaku nasýtených vodných pár (od interiéru k exteriéru):

vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
PSat	2 239,94	2 235,81	2 231,47	1 055,01	1 052,54	1 025,22	186,53	185,79
	9							
	185,30							

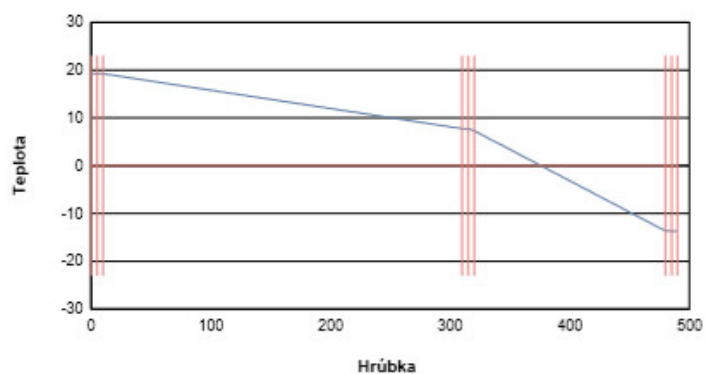
Priebeh čiastočného tlaku nasýtených vodných pár PSat



Hodnoty teplôt v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
φ	19,32	19,29	19,26	7,76	7,73	7,34	-13,65	-13,69
	9							
	-13,72							

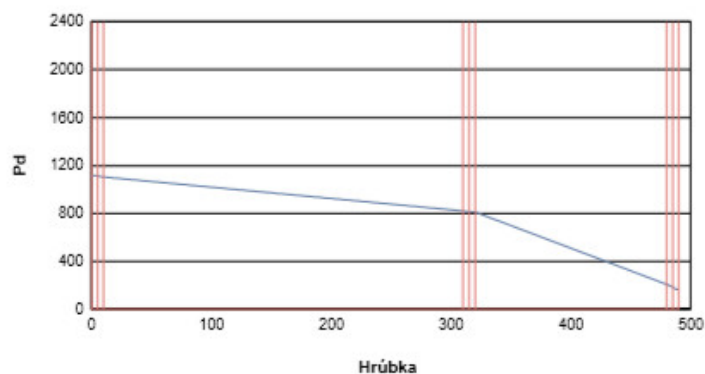
Priebeh teploty Φ_x



Hodnoty čiastočného tlaku vodných pár v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
Rd	1 119,97	1 115,43	1 107,49	822,97	815,21	813,13	211,46	188,76
	9							
	161,33							

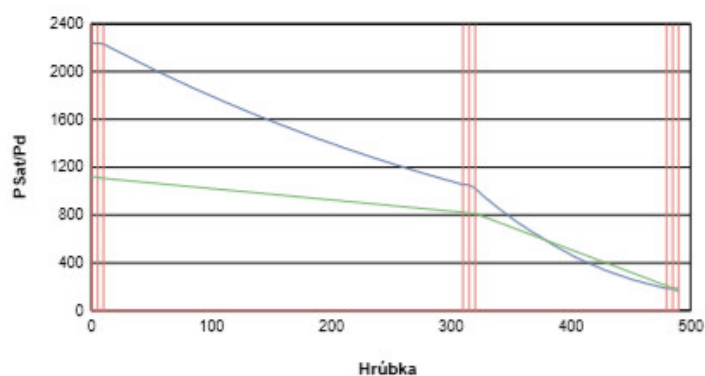
Priebeh čiastočného tlaku vodných pár Pd



Hodnoty rozdielov tlakov nasýtenej vodnej pary a čiastočného tlaku vodnej pary v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	1	2	3	4	5	6	7	8
PSat - Rd	1 119,97	1 120,38	1 123,98	232,04	237,32	212,09	-24,93	-2,98
	9							
	23,97							

Priebeh PSat a Pd



Výpočet tepelnotechnických vlastností
podľa STN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“

Názov stavby : NOVOSTAVBA MŠ KAMENICA N. C.
Adresa : HUMENSKÁ 555/6
Investor : OBEC KAMENICA N. C.
Projektant : ING.ARCH. RÓBERT LAJČIAK
Firma : ABACUS ateliér

Okrajové podmienky:

odpor pri prestupe tepla:

$R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$ $R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$

vnútorná a vonkajšia teplota:

$\theta_i = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta_e = -15,00 \text{ }^\circ\text{C}$

relatívna vlhkosť vnútorného a vonkajšieho vzduchu

$\varphi_i = 50,00 \%$ $\varphi_e = 84 \%$

Fragment konštrukcie:
Stropná konštrukcia

Tepelnotechnické charakteristiky materiálov podľa normy STN 73 0540/3 (materiály podľa normy STN 73 0540/3 sú označené * pred názvom materiálu)

Skladba:

názov	d [mm]	λ_e [w/(m.k)]	λd [W/(m.K)]	c [j/(kg.k)]	ρ [kg/m ³]	μ [1/s].10 ⁻⁹	R [m ² k/w]	Rd [m/s].10 ⁻⁹
Baumit jemná štuková omietka (FeinPutz)	5,0	0,85	0,8	850	1 600	12	0,006	0,319
Armovaná vrstva difúzne otvorená	5,0	0,84	0,8	920	400	18	0,006	0,478
Betónový strop PREMAC ST 25	250,0	0,18	1,01	840	750	17	1,389	22,578
JUTAFOL N 110 STANDARD	0,2	0,21	0,21	1 470	140	160 109	0,001	170,112
ISOVER DOMO	400,0	0,043	0,039	940	12	1	9,302	2,125
Suma (Σ):	660,2						10,704	195,610



Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie Φ_{si} :	19,58 °C
Súčiniteľ prechodu tepla U:	0,09 W/(m ² .K)
Difúzny odpor konštrukcie:	2,12 x10 ⁻⁹ m/s
Tepelný odpor konštrukcie R:	10,704 m ² .K/W
Normalizovaná hodnota Ua:	0,46 W/(m ² .K): maximálna hodnota
	0,32 W/(m ² .K): normalizovaná hodnota
	0,22 W/(m ² .K): odporúčaná hodnota
	0,15 W/(m ² .K): cieľová odporúčaná hodnota

Konštrukcia vyhovuje maximálnej hodnote U_{max}.
Konštrukcia vyhovuje normalizovanej hodnote U_n.
Konštrukcia vyhovuje doporučenej hodnote U_{r1}.
Konštrukcia vyhovuje cieľovej doporučenej hodnote U_{r2}.

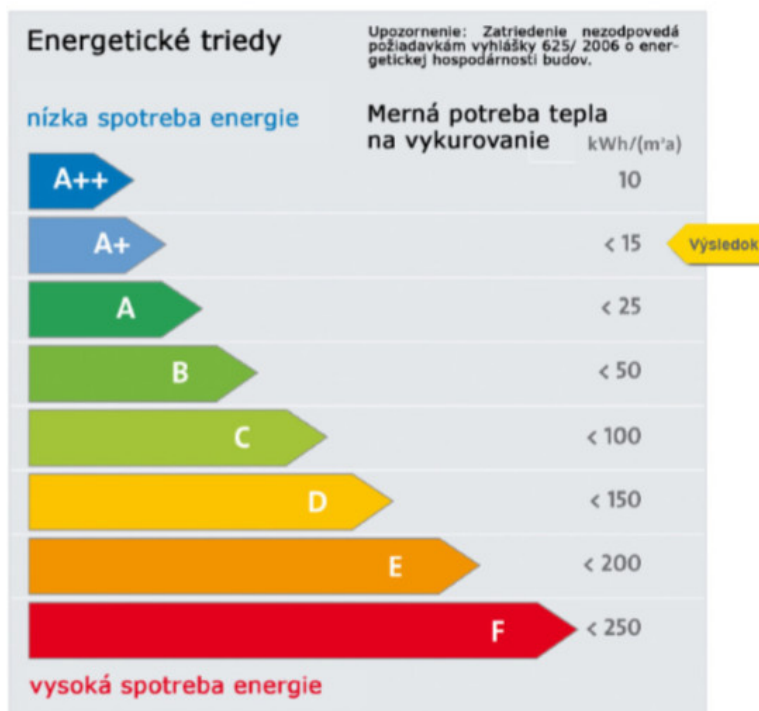
V konštrukcii nedochádza ku kondenzácii.

Maximálne prípustné množstvo skondenzovanej vodnej pary je 0,1kg/(m².rok) pre ploché strechy a 0,5kg/(m².rok) pre ostatné konštrukcie.

V zmysle STN 73 0540 je nutné v prípade tepelných mostov posúdiť konštrukciu z hľadiska 2-rozmerného alebo 3-rozmerného tepelného poľa.

Dosiahnutá požiadavka na mernú potrebu tepla
na vykurovanie < 15 kWh/(m²a):

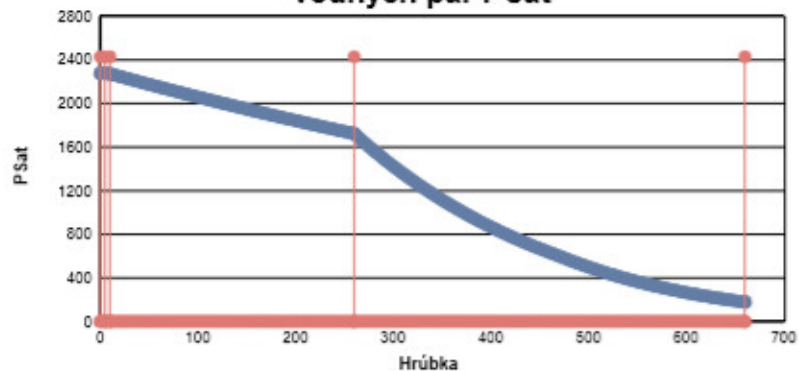
ÁNO



Hodnoty tlaku nasýtených vodných pár (od interiéru k exteriéru):

vrstva	1	2	3	4	5	6
PSat	2 278,31	2 275,79	2 273,15	1 724,26	1 723,73	178,68

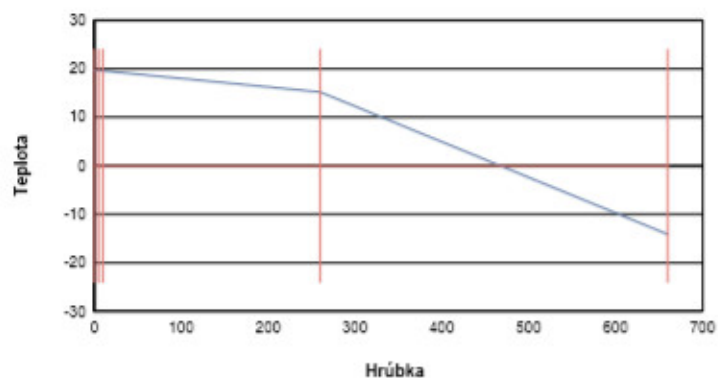
Priebeh čiastočného tlaku nasýtených
vodných pár P_{Sat}



Hodnoty teplôt v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	1	2	3	4	5	6
φ	19,59	19,57	19,55	15,18	15,18	-14,12

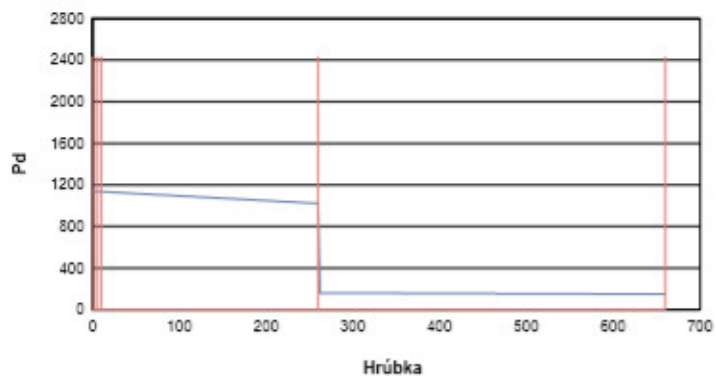
Priebeh teploty Φ_x



Hodnoty čiastočného tlaku vodných pár v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	1	2	3	4	5	6
Rd	1 139,16	1 137,87	1 135,61	1 021,42	590,90	150,12

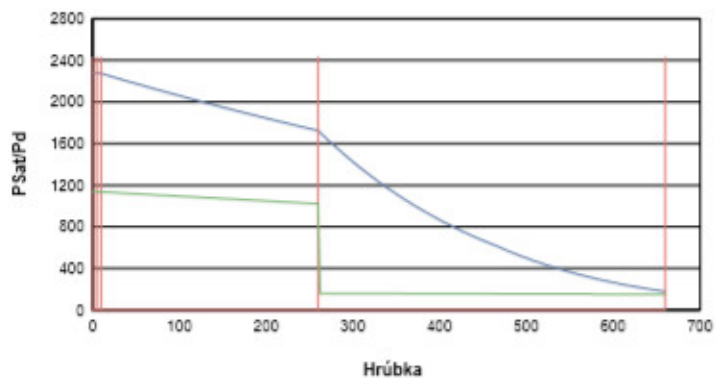
Priebeh čiastočného tlaku vodných pár P_d



Hodnoty rozdielov tlakou nasýtenej vodnej pary a čiastočného tlaku vodnej pary v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	1	2	3	4	5	6
PSat - Rd	1 139,16	1 137,93	1 137,54	702,83	1 132,83	28,56

Priebeh PSat a P_d



Okrajové podmienky

Názov stavby: NOVOSTAVBA MŠ KAMENICA N. C.

Všeobecné údaje:

Investor - objednávateľ: OBEC KAMENICA NAD CÍROCHOU
 Ulica, číslo domu: HUMENSKÁ 555/6
 Mesto, PSČ: KAMENICA NAD CÍROCHOU
 Klimatická oblasť: SK-Košice
 Stupeň PD: PROJEKT STAVBY
 Poradové číslo projektu: 07/19
 Poznámky: ..

Rekapitulácia plôch

	časť A	časť B	časť C	spolu
Tepelno-izolačný plášť budovy:	649.00 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	649.00 m ²
Steny / strechy:				
Obvodová stena:	451.35 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	451.35 m ²
Ob. stena v kont. so zemou / sokľové mur.:	21.32 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	21.32 m ²
Strešná plocha / strop najvyššieho p.:	360.00 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	360.00 m ²
Pivničný strop / podlahová doska:	335.16 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	335.16 m ²
Okná/dvere:				
Okná orientované na východ:	16.53 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	62.76 m ²
Okná orientované na juh:	62.76 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	62.76 m ²
Okná orientované na západ:	17.80 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	17.80 m ²
Okná orientované na sever:	22.75 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	22.75 m ²
Horizontálne zasklené plochy:	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²
Vonkajšie dvere:	8.73 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	8.73 m ²
Teplovýmenná plocha:	1296.40 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	1296.40 m ²

Rekapitulácia U-hodnôt konštrukcií

	AF 1 (m ²)	U-hod. 1 (W/m ² K)	AF 2 (m ²)	U-hod. 2 (W/m ² K)	AF 3 (m ²)	U-hod. 3 (W/m ² K)	prim. U-hod. (W/m ² K)
EW - AA:	451.35	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.210
EW - G:	21.32	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.340
RA / TFC:	360.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.110
CC / FF:	335.16	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.270



Výpočty:

Strata tepla:

1. Strata tepla prechodom:	34.24 kWh/(m ² a)
2. Strata tepla vetraním:	0.00 kWh/(m ² a)
3. Celkové straty tepla:	34.24 kWh/(m ² a)

Tepelné zisky:

4. Vnútorné zisky:	11.34 kWh/(m ² a)
5. Solárne zisky:	12.94 kWh/(m ² a)
6. Celkové tepelné zisky:	22.83 kWh/(m ² a)

Ročná potreba tepla (kWh/m²): 7405.48 kWh/m²

Merná potreba tepla (kWh/m²): 11.41 kWh/(m²a)

Dosiahnutá požiadavka na mernú potrebu tepla na vykurovanie < 15 kWh/(m²a): ÁNO

Záver:

Na základe výpočtu a realizovaného posúdenia stavby bola stanovená merná potreba tepla na vykurovanie vo výške:

Pri navrhovaní a posudzovaní budovy sa zohľadnili požiadavky tepelnotechnickej normy STN 73 0540-2:2012 - Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky, rovnako ako požiadavky zákona č. 555/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov a vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z. Z

Merná potreba tepla na vykurovanie: 34,24 kWh (m².a) / 11,41 kWh (m².a)

Kategorizácia objektu:

Energetická efektívnosť budov podľa mernej potreby tepla (MPT) na vykurovanie (STN 73 0540-2:2012, PHPP) - Globálny ukazovateľ primárna energia

– nízkoenergetické 109 – 216 kWh/(m²a) – energetická trieda B

– ultranízkoenergetické 55 - 108 kWh/(m²a) – energetická trieda A1

– s takmer nulovou spotrebou < 54 kWh/(m²a) - energetická trieda A0

Objekt je podľa mernej potreby tepla zaradení do energetickej kategórie A0.

Vo výpočte boli použité odporúčané tepelnoizolačné skladby a materiály spoločnosti ISOVER a RIGIPS. Investor môže použiť ekvivalentné materiály so zachovaním teplotných vlastností odporúčaných materiálov.

Pre výpočet teplotných vlastností bol použitý software Fragment 4.

