

Energetický štítek obálky budovy Tepelně-technické posouzení konstrukcí

Dle ČSN 730540-2/2011

AKCE : Nástavba pavilonu Nemocnice Havířov
Dělnická 1132/24
736 01 Havířov

INVESTOR : Nemocnice s poliklinikou Havířov,
příspěvková organizace
Dělnická 1132/24
736 01 Havířov

OBJEDNATEL : Medicoproject, s.r.o.
Kroftova 45
616 00 Brno

VYPRACOVAL : Ing. Zdeněk Janík
Autorizovaný inženýr pro pozemní stavby ČKAIT 1004633
Energetický expert, energetický auditor MPO č. 0332
Soudní znalec v oboru stavebnictví,
odvětví stavby obytné a průmyslové
se specializací energetické hodnocení budov obytných
- energetické audity
- energetická certifikace budov
Za Kněžským hájkem 729/3
641 00 Brno – Žebětín
IČ: 650 30 702
Mobil: 722 91 51 50
e-mail: janik@therm-consult.cz
web: www.therm-consult.cz

ÚČEL ZPRACOVÁNÍ : stavební řízení

DATUM : říjen 2016

STAVEBNÍ KONSTRUKCE

Předmětem řešené projektové dokumentace je nástavba pavilonu nemocnice Havířov. Nosná konstrukce bude tvořena lehkou ocelovou konstrukcí s ocelovými sloupky a průvkaky. Střešní konstrukce bude plochá s ocelových válcovaných I profilů s trapézovým plechem.

ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Nebude zasahováno do základových konstrukcí.

STĚNOVÉ KONSTRUKCE

Stěny budou tvořeny lehkou ocelovou konstrukcí z ocelových sloupů a průvlaků. Skladba stěny bude tvořena vnitřními SDK deskami 2x 12,5 mm, dále bude vzduchová mezera s parotěsnou vrstvou mezi ocelovými sloupy. V prostoru mezi sloupy bude umístěna dále **tepelná izolace z minerálních vláken tl. 80 mm (max. $\lambda_D=0,035 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)**. Z vnější strany bude provedeno opláštění deskami Cetris s **vnějším kontaktním zateplovacím systémem z desek z minerálních vláken tl. 100 mm (max. $\lambda_D=0,036 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)**.

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Plochá střecha

Plochá střecha bude tvořena ocelovou nosnou konstrukcí z ocelových I profilů. Na tyto nosníky bude položený trapézový plech s OSB deskou s parotěsnou vrstvou. Tepelnou izolaci budou tvořit **desky z minerálních vláken tl. 100 mm ($\lambda_D=0,036 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)**. Dále bude **proložena spádová vrstva z desek pěnového polystyrenu EPS 100 S tl. 100-210 mm**. Hydroizolace bude provedena z hydroizolační fólie.

VÝPLNĚ OTVORŮ

Nová okna budou hliníková, **zasklená izolačním dvojsklem**, max. $U_g=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, celkový souč. prostupu tepla bude max. $U_w=1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Osazovací spára mezi ostěním otvoru a rámem výplně otvoru musí být účinně a trvale tepelně izolována a těsněna. Tyto úpravy výrazně omezí tepelný most a tepelnou vazbu po obvodu okna.

Funkční a osazovací spáry výplní otvorů musí být konstrukčně řešeny dvoustupňově, což zajišťuje vyšší vnitřní povrchovou teplotu rámu. funkční spáry výplní otvorů musí být při vnější straně chráněny dešťovou zábranou. Ta je obvykle řešena materiálem (např. tmel, pryž, plast) v kombinaci s tvarováním

boků spáry pro odvod vody na vnější povrch. Dešťové zábrany funkčních spár musí mít trvalé vyrovnání tlaku vzduchu s venkovním prostředím pro zajištění trvalého a spolehlivého odtoku srážkové vody, která pronikne do dešťové zábrany. Osazovací spáry výplní otvorů musí být trvale vodotěsné a vzduchotěsné.

Zvláště pečlivě je třeba řešit detail překrytí osazovací spáry protidešťovou zábranou na vnější straně (vodonepropustnou, paropropustnou) a parozábrany při vnitřní straně (fólie, těsnící vrstva).

Součinitel spárové průvzdušnosti funkčních spár i_{LV} , v $\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{m}\cdot\text{Pa}^{0,67})$ musí u výplní otvorů oken a dveří splňovat podmínku max. $0,87\cdot 10^{-4}$ a u vstupních dveří do zádveří budovy max $1,6\cdot 10^{-4}$.

Protokol k energetickému štítku obálky budovy**Identifikační údaje**

Druh stavby	Nástavba pavilonu nemocnice
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Dělnická 1132/24, 736 01 Havířov
Katastrální území a katastrální číslo	Havířov
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Nemocnice s poliklinikou Havířov, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Nemocnice s poliklinikou Havířov, příspěvková organizace
Adresa	Dělnická 1132/24, 736 01 Havířov
Telefon / E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1 032,70 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	476,40 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,46 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v topném období q_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15 °C

	Referenční budova (stanovení požadavku)				Hodnocená budova - nová budova			
Konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupu tepla	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupu tepla
	A	U (požadovaná hodnota podle 5.2)	b	H _T	A	U	b	H _T
	[m ²]	[W/m ² .K]	[-]	[W/K]	[m ²]	[W/m ² .K]	[-]	[W/K]
Obvodová stěna MW 80 + 100 mm	157,44	0,3	1	47,23	157,44	0,26	1	41,09
Plochá střecha + MW 100 mm + EPS 100-210 mm	257,4	0,24	1	61,78	257,4	0,14	1	36,81
Okna Al s dvojsklem 0,9/1,8	3,24	1,5	1	4,86	3,24	1,20	1	3,89
Okna Al s dvojsklem 1,35/1,8	58,32	1,5	1	87,48	58,32	1,20	1	69,98
Celkem	476,4			201,35	476,4			151,77
Tepelné vazby		0,02	1	9,528		0,032	1	15,18
Celková měrná ztráta prostupem tepla				210,88				166,95
Průměrný součinitel prostupu tepla podle 5.3.4 a tabulky 5	$U_{em}=\Sigma(U_{Ni} \cdot A_i \cdot b_i)/\Sigma A+0,02$ Nejvýše však: 0,50		požadovaná hodnota: 0,443 doporučená: 0,332					0,350
								Vyhovuje požadované hodnotě
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				0,792	Třída C - Vyhovující			

Klasifikace: C – Vyhovující

Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	U _{em} [W/(m ² .K)] Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		Slovní vyjádření klasifikační třídy
		Obecně	Pro hodnocenou budovu	
A	0,5	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	0,22	Velmi úsporná
B	0,75	$0,5 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	0,33	Úsporná
C	1	$0,75 \cdot U_{em} < U_{em} \leq U_{em,N}$	0,44	Vyhovující
D	1,5	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	0,66	Nevyhovující
E	2	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	0,89	Nehospodárná
F	2,5	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	1,11	Velmi Nehospodárná
G		$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	> 1,11	Mimořádně nehospodárná

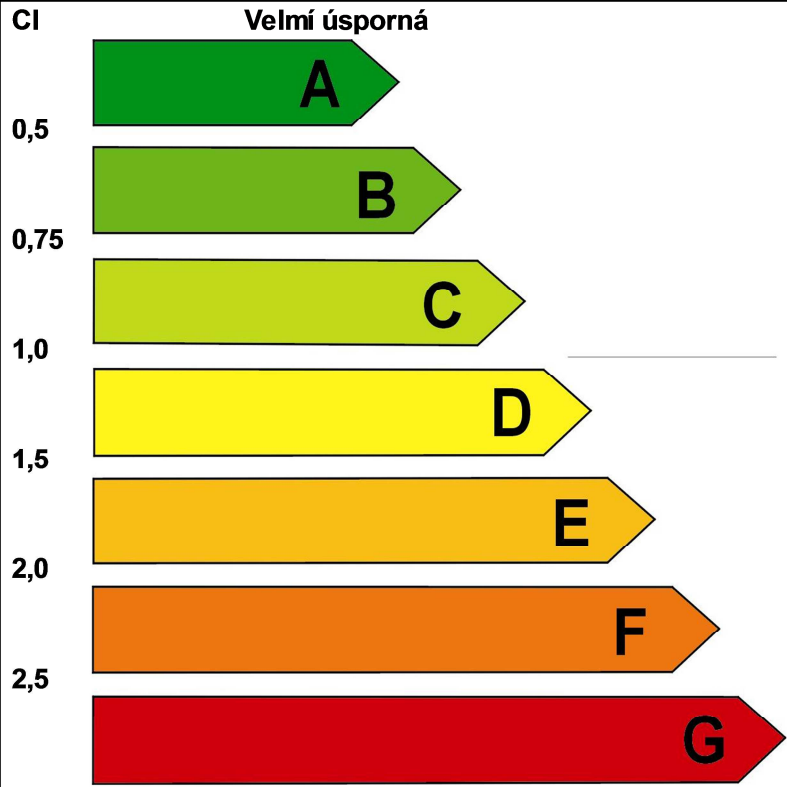
Dle čl. 5.3.6. ČSN 730540-2/2011 se povinnost splnění požadavku podle 5.3.1. na průměrný součinitel prostupu tepla vztahuje pouze na nově vzniklé ucelené části budovy, které je možné považovat za samostatné zóny budovy v souladu s ČSN EN ISO 13790.

Jednotlivé zateplované konstrukce splňují požadavek na součinitel prostupu tepla dle čl. 3.2.1. ČSN 730540-2/2011.

Zpracoval: Ing. Zdeněk Janík,
 Autorizovaný inženýr pro pozemní stavby ČKAIT 1004633
 Energetický expert, energetický auditor MPO č. 0332
 Soudní znalec v oboru stavebnictví,
 odvětví stavby obytné a průmyslové
 se specializací energetické hodnocení budov obytných
 - energetické audity
 - energetická certifikace budov
 Za Kněžským hájkem 729/3,
 641 00 Brno - Žebětín
 IČ: 650 30 702

Podpis

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY			
Typ budovy, místní označení Nástavba pavilonu nemocnice Adresa budovy Dělnická 1132/24, 736 01 Havířov		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 257,4 \text{ m}^2$		stávající	doporučení
CI Velmi úsporná  Mimořádně ne hospodárná			
KLASIFIKACE Třída C - Vyhovující		0,792	0,792
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T / A$		0,350	0,350
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$		0,443	
Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty U_{em}			
CI	0,50	0,75	1,00 1,50 2,00 2,50
U_{em}	0,221	0,332	0,443 0,664 0,885 1,107
Platnost štítku do: 26.10.2026	Datum 26.10.2016		
	Jméno a příjmení: Zdeněk Janík		

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ OBJEKTU

Tepelně technické posouzení jednotlivých stavebních konstrukcí objektu bylo vypracováno v souladu s požadavky ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov – část 2 / 2011 : Požadavky“.

Okrajové podmínky výpočtu

Místo	Teplotní oblast	Návrhová venkovní teplota θ_e [°C]	Relativní vlhkost vnějšího vzduchu ϕ_e [%]
Hařov	II	-15	85

Prostor	Vytápění	Návrhová vnitřní teplota θ_i [°C]	Relativní vlhkost vnitřního vzduchu ϕ_i [%]
Byty	ano	20	50
chodby	ano	18	50

Zhodnocení stavebních konstrukcí dle požadavků ČSN 730540-2 / 2011

Ochlazovaná konstrukce	Součinitel prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla	Konstrukce normovému požadavku vyhovuje / nevyhovuje	Faktor vnitřního povrchu	Požadovaná hodnota nejnižšího faktoru vnitřního povrchu	Konstrukce normovému požadavku vyhovuje / nevyhovuje	Celkové hodnocení konstrukce vyhovuje / nevyhovuje
	U_i	U_N					
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]					
SO1- obvodová stěna + MW 80 + 100 mm	0,261	0,30 (0,20)	Vyhovuje	0,966	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje
SCH1 – plochá střecha + MW 100 mm + EPS 100-210 mm	0,143	0,24 (0,16)	Vyhovuje	0,981	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje
OJ – okno Al s dvojsklem	1,20	1,50 (1,2)	Vyhovuje	0,810	0,649	Vyhovuje	Vyhovuje

Příloha:

Skladby konstrukcí

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Nemocnice Havířov

Místo: Havířov

Zadavatel: Medicoproject

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Janík

Zakázka: Nemocnice Havířov.TOB

Archiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Janík

Datum: 20.10.2016

E-mail: janik@therm-consult.cz

Telefon: 722915150

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 SO1 - skladba pro variantu 1 - navrhovaná úprava

Stěna vnější (lehká)

Poznámka:

Obvodová stěna + MW 80 mm + 100 mm

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (lehká)

 $UN_{20} = 0,30$ $U_{rec,20} = 0,20$ $U_{pas,20,h} = 0,18$ $U_{pas,20,d} = 0,12$ W/(m².K)
 $\theta_i = 20$ °C $UN = 0,30$ $U_{rec} = 0,20$ $U_{pas,h} = 0,18$ $U_{pas,d} = 0,12$ W/(m².K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\phi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m².K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\phi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m².K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W

1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg.K)	μ	$k\mu$	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,5
2	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,5
3	163-02		Vz. - svislá	1	1 010,0	1,0	13,700			0,00		1,0	0,5
4	352-003e		DELTA-FOL REFLEX	1 350	1 350,0	2.100 000,0	10,000			0,00		1,0	0,5
5	633a-034		Isover UNI	14	840,0	1,0	1,000	0,035	0,035	2,48		1,0	0,5
6	336-009e		Cetris	1 450	1 500,0	78,7	1,000	0,228	0,228	0,00		1,0	0,5
7	104a-024e		ETICS-lep. malta nanos. 40%*	520	800,0	23,0	1,000	0,300	0,300	0,00	0,100	1,0	0,5
8	633b-057		Isover TF PROFI	140	800,0	1,0	1,000	0,036	0,036	0,07		1,0	0,5
9	104a-026e	2.2.6	ETICS-výztužná vrstva	780	800,0	33,0	1,000	0,450	0,450	0,00	0,100	1,0	0,5
10	104a-027e	chybí	ETICS-minerální*	1 600	800,0	25,0	1,000	0,800	0,800	0,00	0,100	1,0	0,5

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.1.3 Stanovení hodnoty Z_{TM}

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5a	Isover UNI	0,035	95	0,05	0,00	2,43	2,48
5b	Železo	58,000	5				
8	Isover TF PROFI	0,036		0,05	0,02	0,00	0,07

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše je vyjadřuje součinitel Z_{TM-N} (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje Z_{TM-V}.

1.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m ² .K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	19,8	9,0	0,60	1 368
2	110-02	Sádrokarton	Z vr.	12,50	0,220	0,220	0,057	19,2	9,0	0,60	1 365
3	163-02	Vz. - svislá	Z vr.	137,00			0,180	18,7	0,1	0,05	1 362
4	352-003e	DELTA-FOL REFLEX	Z vr.	0,20			0,000	17,0	210 000,0	223,12	1 361
5	633a-034	Isover UNI	Z vr.	80,00	0,035	0,122	0,656	17,0	1,0	0,42	195
6	336-009e	Cetris	Z vr.	20,00	0,228	0,228	0,088	10,9	78,7	8,36	193
7	104a-024e	ETICS-lep. malta nanos. 40%*	Z vr.	5,00	0,300	0,300	0,017	10,0	23,0	0,61	149
8	633b-057	Isover TF PROFI	Z vr.	100,00	0,036	0,039	2,596	9,9	1,0	0,53	146
9	104a-026e	ETICS-výztužná vrstva	Z vr.	3,00	0,450	0,450	0,007	-14,5	33,0	0,53	143
10	104a-027e	ETICS-minerální*	Z vr.	2,00	0,800	0,800	0,003	-14,6	25,0	0,27	140

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,000$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

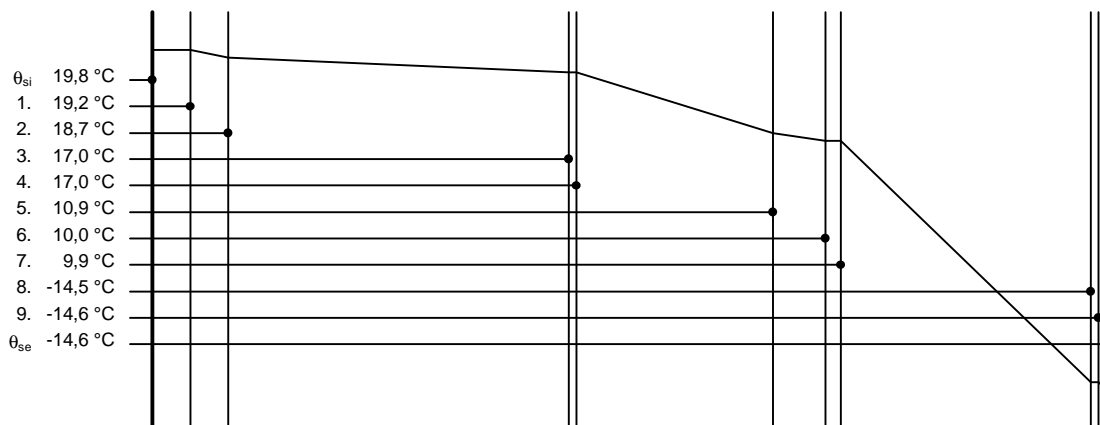
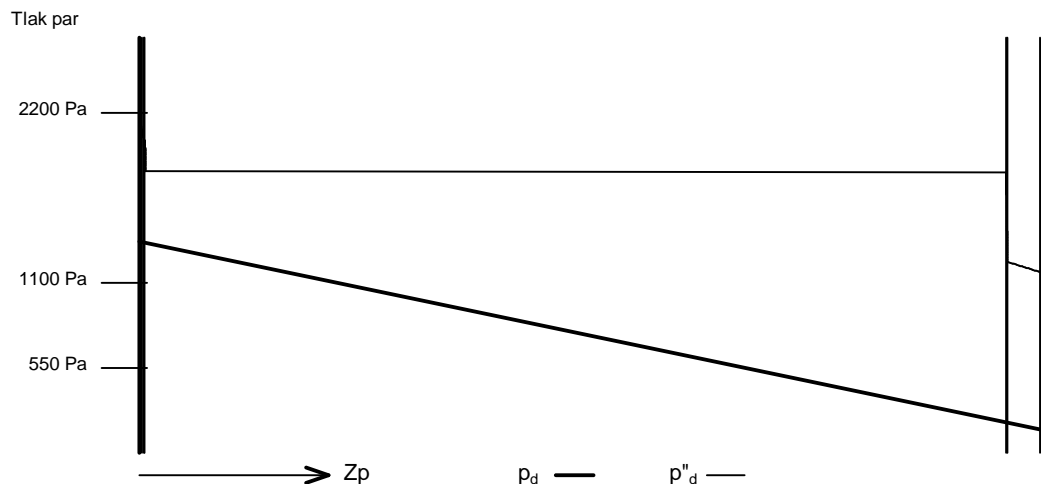
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změni hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

SO1 - navrhovaná úprava

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,261$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 71,4$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 3,659$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,829$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 235,088$	$\cdot 10^9 m/s$			

1.5 Průběh teploty v konstrukci

1.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d,v}$ a $p''_{d,v}$ v konstrukci

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}**

$U = 0,26116 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhlo: $U = 0,261 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,200 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,966$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Nemocnice Havířov

Místo: Havířov

Zadavatel: Medicoproject

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Janík

Zakázka: Nemocnice Havířov.TOB

Archiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Janík

Datum: 20.10.2016

E-mail: janik@therm-consult.cz

Telefon: 722915150

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 SCH1 - skladba pro variantu 1 - navrhovaná úprava

Stěna vnější (lehká)

Poznámka:

plochá střecha + MW 100 mm + EPS 100-210 mm - vpust'

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (lehká)

 $U_{N,20} = 0,30$ $U_{rec,20} = 0,20$ $U_{pas,20,h} = 0,18$ $U_{pas,20,d} = 0,12$ W/(m².K)
 $\theta_i = 20$ °C $U_N = 0,30$ $U_{rec} = 0,20$ $U_{pas,h} = 0,18$ $U_{pas,d} = 0,12$ W/(m².K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\phi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m².K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\phi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m².K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg.K)	μ	k_μ	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	117a-001	4.4.2	trapézový plech 2 x 1 m	7 800		1 750,0	10,000	58,000	58,000	0,00		1,0	2,2
2	110a-042		Deska z orient. ploch. třísek*	630		50,0	1,000	0,140	0,150	0,00		1,0	2,2
3	352-003e		DELTA-FOL REFLEX	1 350	1 350,0	2.100 000,0	10,000			0,00		1,0	2,2
4	633-052		Isover UNIROL PLUS	16	840,0	1,0	1,000	0,036	0,036	0,07		1,0	2,2
5	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,04		1,0	2,2
6	228a-022		DEKPLAN 76	1 400	960,0	15 000,0	1,000	0,160	0,160	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
4	Isover UNIROL PLUS	0,036		0,05	0,02	0,00	0,07
5	EPS 100 S	0,037		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

1.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m ² .K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	117a-001	trapézový plech 2 x 1 m	Z vr.	0,70	58,000	58,000	0,000	20,2	175,0	0,65	1 368
2	110a-042	Deska z orient. ploch. třísek*	Z vr.	20,00	0,150	0,150	0,133	20,2	50,0	5,31	1 366
3	352-003e	DELTA-FOL REFLEX	Z vr.	0,20			0,000	19,3	210 000,0	223,12	1 349
4	633-052	Isover UNIROL PLUS	Z vr.	100,00	0,036	0,039	2,596	19,3	1,0	0,53	639
5	256-011	EPS 100 S	Z vr.	100,00	0,037	0,038	2,599	2,3	70,0	37,19	638
6	228a-022	DEKPLAN 76	Z vr.	1,50	0,160	0,160	0,009	-14,7	15 000,0	119,53	519

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

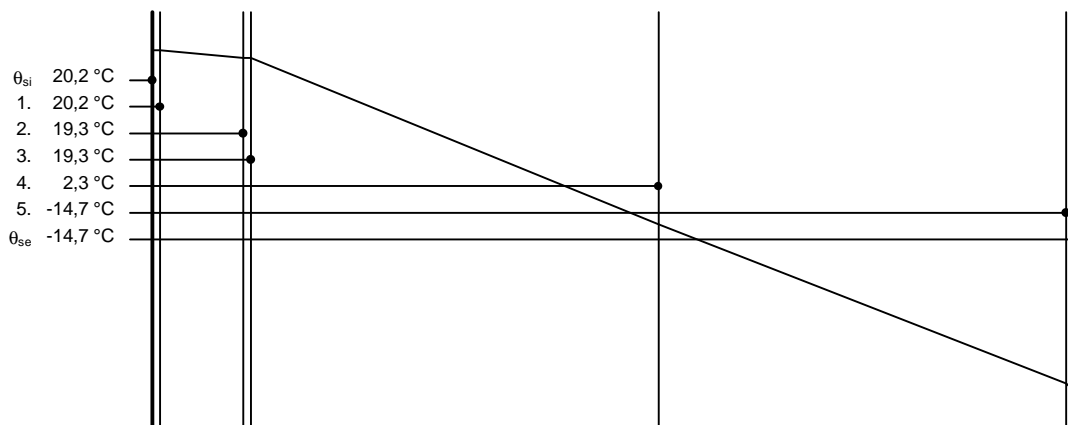
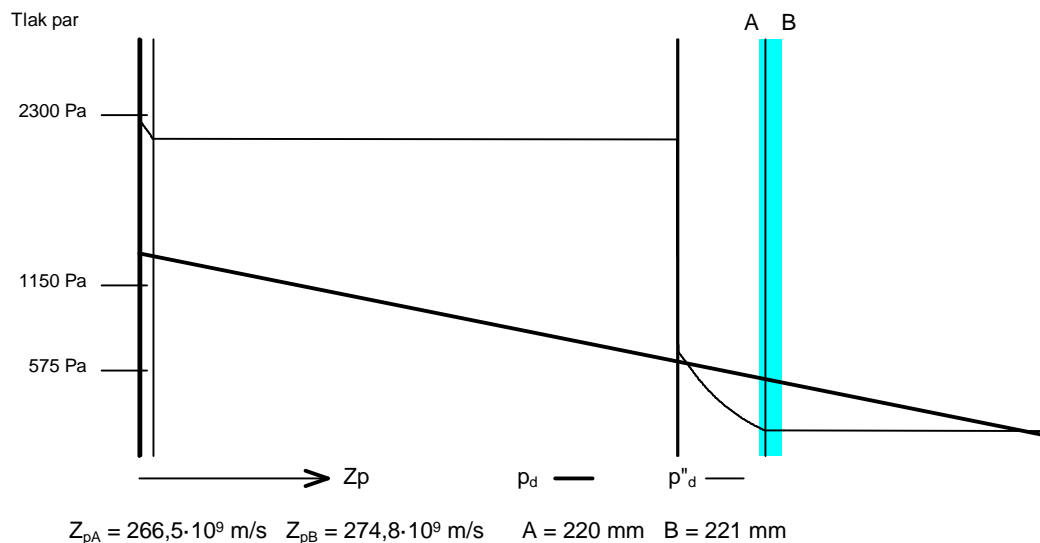
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

SCH1 - navrhovaná úprava

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,182$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 24,3$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 5,338$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 5,508$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 386,329$	$\cdot 10^9 m/s$			

1.5 Průběh teploty v konstrukci

1.6 Průběh tlaku vodních par p_{dv} a p''_{dv} v konstrukci

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,18157 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,182 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,200 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,976$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,024 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,067 kg/m^2$ - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

1.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba: Nemocnice Havířov

Místo: Havířov

Zadavatel: Medicoproject

Zpracovatel: **Ing. Zdeněk Janík**

Zakázka: Nemocnice Havířov.TOB

Archiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Janík

Datum: 20.10.2016

E-mail: janik@therm-consult.cz

Telefon: 722915150

SCH1 - navrhovaná úprava

Popis:

plochá střecha + MW 100 mm + EPS 100-210 mm - vpust'

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	4,762	0,155	0,0000
-20,0	0,0	4,725	0,171	0,0000
-18,0	0,0	4,642	0,207	0,0000
-15,0	604,8	4,486	0,280	0,0025
-10,0	993,6	4,123	0,444	0,0037
-5,0	2 592,0	3,582	0,706	0,0075
0,0	5 572,8	2,795	1,095	0,0095
5,0	5 788,8	1,809	1,660	0,0009
10,0	5 616,0	0,477	2,536	-0,0116
15,0	5 832,0	-1,302	3,945	-0,0306
20,0	4 104,0	-3,648	6,358	-0,0411
25,0	432,0	-6,712	10,882	-0,0076

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0240 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 0,0908 \text{ kg/m}^2$

1.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Nemocnice Havířov

Místo: Havířov

Zadavatel: Medicoproject

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Janík

Zakázka: Nemocnice Havířov.TOB

Archiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Janík

Datum: 20.10.2016

E-mail: janik@therm-consult.cz

Telefon: 722915150

SCH1 - navrhovaná úprava

Popis:

plochá střecha + MW 100 mm + EPS 100-210 mm - vpust'

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhkostní třída prostotu: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	θ_e °C	φ_i	φ_e	RK mm	gc1A kg/m ² ·s	gc1B kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	Ma kg/m ²
listopad	3,5	0,58	0,79	220	22,32357	15,53034	6,79322	0,00176
prosinec	-0,2	0,59	0,81	220	30,34493	11,51946	18,82547	0,00680
leden	-2,2	0,56	0,81	220	31,19376	9,63244	21,56132	0,01258
únor	-0,4	0,59	0,81	220	30,42147	11,34929	19,07218	0,01723
březen	3,6	0,58	0,79	220	22,08760	15,66003	6,42757	0,01895
duben	9,1	0,59	0,77	220	8,16170	24,89932	-16,73763	0,01462
květen	13,4	0,61	0,74	220	-4,59183	36,27106	-40,86289	0,00367
červen	17,0	0,64	0,71	220	-17,37281	50,46809	-67,84090	0,00000
červenec	18,0	0,66	0,70	220	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
srpen	17,9	0,65	0,70	220	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
září	13,8	0,62	0,74	220	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
říjen	8,9	0,59	0,77	220	8,70733	24,47612	-15,76878	0,00000

Množství kondenzátu v 3. měsíci $Ma\text{ (kg/m}^2\text{)} = 0,019 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Nemocnice Havířov

Místo: Havířov

Zadavatel: Medicoproject

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Janík

Zakázka: Nemocnice Havířov.TOB

Archiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Janík

Datum: 20.10.2016

E-mail: janik@therm-consult.cz

Telefon: 722915150

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**1 SCH2 - skladba pro variantu 1 - navrhovaná úprava**

Stěna vnější (lehká)

Poznámka:

plochá střecha + MW 100 mm + EPS 100-210 mm

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (lehká)

 $U_{N,20} = 0,30$ $U_{rec,20} = 0,20$ $U_{pas,20,h} = 0,18$ $U_{pas,20,d} = 0,12$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C $U_N = 0,30$ $U_{rec} = 0,20$ $U_{pas,h} = 0,18$ $U_{pas,d} = 0,12$ W/(m²·K)
Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\phi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p_{di}^* = 2\,487$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\phi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p_{dse}^* = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	k_μ	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	117a-001	4.4.2	trapézový plech 2 x 1 m	7 800		1 750,0	10,000	58,000	58,000	0,00		1,0	2,2
2	110a-042		Deska z orient. ploch. třísek*	630		50,0	1,000	0,140	0,150	0,00		1,0	2,2
3	352-003e		DELTA-FOL REFLEX	1 350	1 350,0	2.100 000,0	10,000			0,00		1,0	2,2
4	633-052		Isover UNIROL PLUS	16	840,0	1,0	1,000	0,036	0,036	0,07		1,0	2,2
5	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,04		1,0	2,2
6	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,00		1,0	2,2
7	228a-022		DEKPLAN 76	1 400	960,0	15 000,0	1,000	0,160	0,160	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m·K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
4	Isover UNIROL PLUS	0,036		0,05	0,02	0,00	0,07
5	EPS 100 S	0,037		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

1.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V_r	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	117a-001	trapézový plech 2 x 1 m	Z vr.	0,70	58,000	58,000	0,000	20,3	175,0	0,65	1 368
2	110a-042	Deska z orient. ploch. třísek*	Z vr.	20,00	0,150	0,150	0,133	20,3	50,0	5,31	1 366
3	352-003e	DELTA-FOL REFLEX	Z vr.	0,20			0,000	19,6	210 000,0	223,12	1 350
4	633-052	Isover UNIROL PLUS	Z vr.	100,00	0,036	0,039	2,596	19,6	1,0	0,53	676
5	256-011	EPS 100 S	Z vr.	100,00	0,037	0,038	2,599	6,3	70,0	37,19	674
6	256-011	EPS 100 S	Z vr.	55,00	0,037	0,037	1,486	-7,1	70,0	20,45	562
7	228a-022	DEKPLAN 76	Z vr.	1,50	0,160	0,160	0,009	-14,7	15 000,0	119,53	500

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

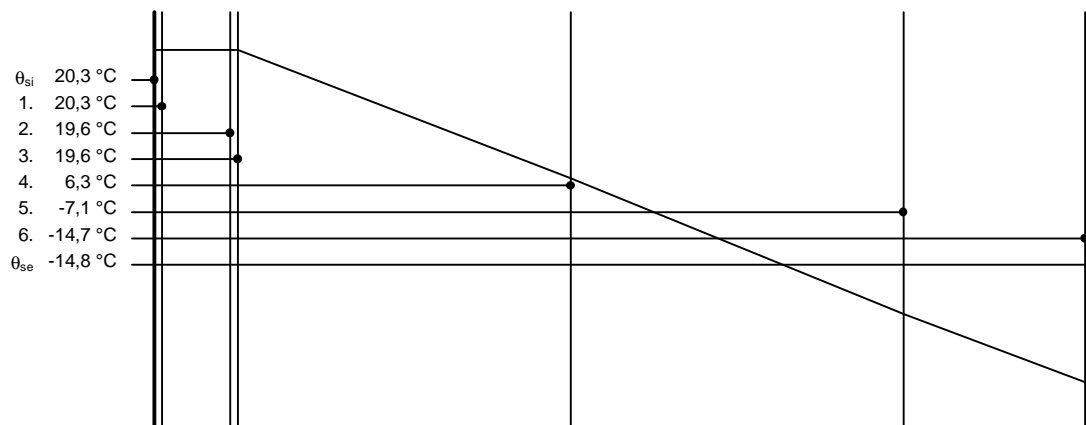
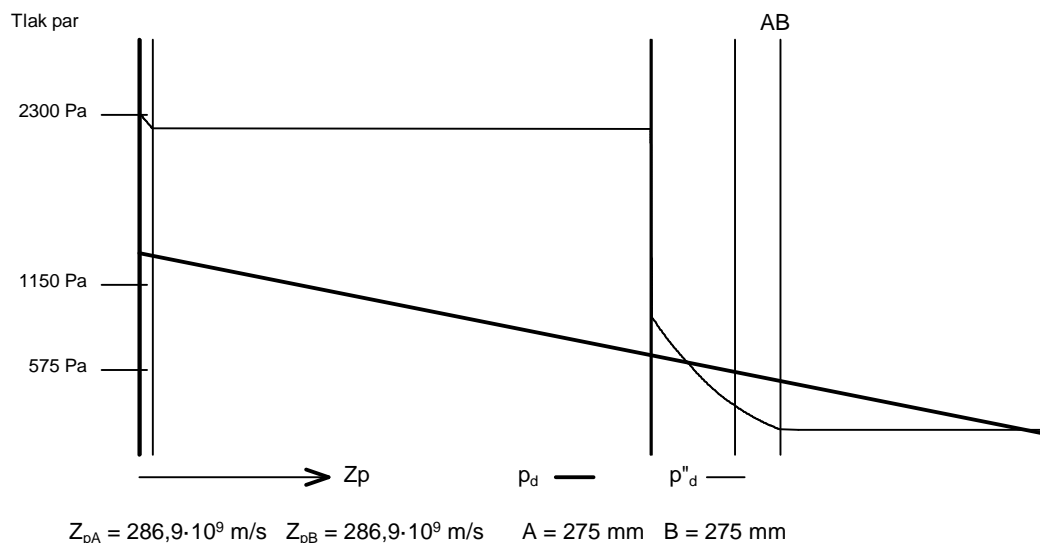
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

SCH2 - navrhovaná úprava

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,143$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 25,6$	kg/m^2
Tepelný odpor	$R = 6,824$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 6,994$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 406,781$	$\cdot 10^9 m/s$			

1.5 Průběh teploty v konstrukci

1.6 Průběh tlaku vodních par p_{dv} a p''_{dv} v konstrukci

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,14298 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,143 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,300 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,200 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,000 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,981$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,021 < 0,076$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,067 kg/m^2$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

1.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba: Nemocnice Havířov

Místo: Havířov

Zadavatel: Medicoproject

Zpracovatel: **Ing. Zdeněk Janík**

Zakázka: Nemocnice Havířov.TOB

Archiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Janík

Datum: 20.10.2016

E-mail: janik@therm-consult.cz

Telefon: 722915150

SCH2 - navrhovaná úprava

Popis:

plochá střecha + MW 100 mm + EPS 100-210 mm

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty τ_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{ae} °C	$\tau_c \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	4,428	0,149	0,0000
-20,0	0,0	4,392	0,164	0,0000
-18,0	0,0	4,315	0,200	0,0000
-15,0	604,8	4,171	0,268	0,0024
-10,0	993,6	3,836	0,429	0,0034
-5,0	2 592,0	3,335	0,686	0,0069
0,0	5 572,8	2,604	1,074	0,0085
5,0	5 788,8	1,689	1,639	0,0003
10,0	5 616,0	0,451	2,517	-0,0116
15,0	5 832,0	-1,203	3,931	-0,0299
20,0	4 104,0	-3,387	6,355	-0,0400
25,0	432,0	-6,240	10,899	-0,0074

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0214 \text{ kg/m}^2$

$M_{ev} = 0,0889 \text{ kg/m}^2$

1.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Nemocnice Havířov

Místo: Havířov

Zadavatel: Medicoproject

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Janík

Zakázka: Nemocnice Havířov.TOB

Archiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Janík

Datum: 20.10.2016

E-mail: janik@therm-consult.cz

Telefon: 722915150

SCH2 - navrhovaná úprava

Popis:

plochá střecha + MW 100 mm + EPS 100-210 mm

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0\text{ °C}$ Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhkostní třída prostotu: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	θ_e °C	φ_i	φ_e	RK mm	gc1A kg/m ² ·s	gc1B kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	Ma kg/m ²
listopad	3,5	0,58	0,79	275	20,82581	15,30641	5,51939	0,00143
prosinec	-0,2	0,59	0,81	275	28,27174	11,30422	16,96752	0,00598
leden	-2,2	0,56	0,81	275	29,06617	9,40259	19,66358	0,01124
únor	-0,4	0,59	0,81	275	28,35422	11,10681	17,24741	0,01545
březen	3,6	0,58	0,79	275	20,60670	15,43601	5,17069	0,01684
duben	9,1	0,59	0,77	275	7,66894	24,68618	-17,01723	0,01243
květen	13,4	0,61	0,74	275	-4,19167	36,09671	-40,28838	0,00163
červen	17,0	0,64	0,71	275	-16,08757	50,35596	-66,44353	0,00000
červenec	18,0	0,66	0,70	275	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
srpen	17,9	0,65	0,70	275	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
září	13,8	0,62	0,74	275	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
říjen	8,9	0,59	0,77	275	8,17612	24,26192	-16,08579	0,00000

Množství kondenzátu v 3. měsíci $Ma\text{ (kg/m}^2\text{)} = 0,017 < 0,076$ - konstrukce vyhovuje

Legenda

Značky veličin a zkratky v hlavičkách tiskových sestav

1 č.v.	číslo vrstvy
2 KC	číslo položky v katalogu materiálů firmy PROTECH, spol. s r.o.
3 ČSN	číslo položky v ČSN 73 0540-3, 1994
4 Mat.	popis položky
5 ρ	měrná hmotnost v suchém stavu
6 c	měrná tepelná kapacita
7 δ	součinitel difúze vodní páry
8 λ_k	charakteristický součinitel tepelné vodivosti
9 λ_p	výpočtový (praktický) součinitel tepelné vodivosti
10 z_2	součinitel materiálu podle tabulky B2 ČSN 73 0540-3
11 z_w	vlhkostní součinitel materiálu
12 z_1	součinitel vnitřního prostředí podle tabulky B1 ČSN 73 0540-3
13 z_3	součinitel způsobu zabudování materiálu do stavební konstrukce podle tab. B3 ČSN 73 0540-3
14 Vr	výpočtová varianta vrstvy
15 d	tloušťka vrstvy
16 λ	korigovaný součinitel tepelné vodivosti podle čl. 2.3 ČSN 73 0540-3 Tato hodnota vstupuje do výpočtu pro tepelný odpor vrstvy.
17 R	tepelný odpor vrstvy
18 θ_s	teplota na vnitřním líci vrstvy
19 R_d	difúzní odpor vrstvy
20 p_d	částečný tlak vodní páry na vnitřním líci vrstvy
21 θ_{ae}	teplota vnějšího vzduchu
22 τ_c	celková doba trvání teplot vnějšího vzduchu
23 g_{dA}	hustota difúzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od vnitřního povrchu k hranici A oblasti kondenzace
24 g_{dB}	hustota difúzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu
25 M_d	dílčí množství zkondenzované (vypařené) vodní páry

Ostatní veličiny

θ_{ai}	výpočtová teplota vnitřního vzduchu
θ_e	výpočtová venkovní teplota podle ČSN 06 0210
φ_i	relativní vlhkost vnitřního vzduchu
φ_e	relativní vlhkost vnějšího vzduchu
R_i	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce
R_e	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce
p_{di}	částečný tlak vodní páry ve vnitřním prostředí
p_{de}	částečný tlak vodní páry ve vnějším prostředí
p''_{di}	částečný tlak syté vodní páry ve vnitřním prostředí
p''_{de}	částečný tlak syté vodní páry ve vnějším prostředí
e_1	součinitel typu budovy podle ČSN 73 0540-2
θ_i	výpočtová vnitřní teplota
R_T	odpor konstrukce při prostupu tepla
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
m	měrná hmotnost konstrukce
R_d	difúzní odpor konstrukce
R_{dT}	odpor konstrukce při prostupu vodní páry
v	teplotní útlum konstrukce
ψ	fázové posunutí teplotních kmitů
θ_w	teplota rosného bodu
M_c	roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci
M_{ev}	roční množství vypařené vodní páry v konstrukci
R_{dA}	difúzní odpor od vnitřního povrchu konstrukce k hranici A oblasti kondenzace
R_{dB}	difúzní odpor od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu konstrukce
U_p	součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce
R_N	normový tepelný odpor konstrukce
$\Delta\theta_{w1}$	bezpečnostní přírážka zohledňující způsob vytápění
$\Delta\theta_{w2}$	bezpečnostní přírážka zohledňující zohledňující tepelnou akumulaci konstrukce
θ_r	výsledná teplota v místnosti
λ_{kat}	součinitel tepelné vodivosti vybraný z katalogu materiálů
R_u	tepelný odpor nevytápěných prostorů
μ	faktor difúzního odporu