

Tepelnotechnické posúdenie sedlovej strechy

Na vypracovanie energetického posudku a na vypracovanie návrhu opatrení pre zvýšenie tepelného odporu, pre zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla v danej strešnej konštrukcii za účelom eliminácie vzniku plesní v interiéri nad bazénom.

DODÁVATEĽ : TEMPEST- HOLD s.r.o
UL. GEN. SVOBODU 766/9
95801 PARTIZÁNSKE
IČO: 36340707
DIČ: SK 2021913146
V zastúpení: Jozef Švehlík, konateľ, tel : 0907629735

OBJEDNÁVATEĽ: ING. JOZEF HANÁK A MANŽELKA
Moyzesová č. 14
Zákopčie, Nový dvor
V zastúpení: Ing. Jozef Hanák, pán Bábol

ZADANIE OBJEDNÁVATEĽA: V interiéri nad bazénom sa tvoria plesne. Návrhom technických opatrení eliminovať vznik plesní. Za týmto účelom: skontrolovať technické prevedenie strechy, vykonať termovízne merania, vykonať energetické výpočty súčasného stavu, navrhnuť opatrenia, vykonať tepelnotechnické výpočty nového stavu po realizácii technických opatrení. Vykonať dozor nad realizáciou dodatočnej tepelnej izolácie.

ZÁKLADNÉ ÚDAJE: Šikmá strecha do 45 °, BRAMAC. Celková rozvinutá plocha 160 m². Základná tepelná izolácia XPS hr. 150 mm. V interiéri je sadrokartón v hr. 12 mm. Výmena a odvlhčenie vzduchu je zabezpečené vzduchotechnikou.

PODMIENKY PRE VYPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSUDKU:
Projektová dokumentácia
Obhliadka objektu
Termovízne meranie

METODIKA VÝPOČTU: Tepelná ochrana stavebných konštrukcií podľa normy STN- 73 0540-1-4.

SKLADBA STRECHY, pôvodný stav, vrstvy od interiéru

0,0006 m ————— interierová farba
0,012 m ————— sadrokartón
0,0254 m ————— debnenie smrek
0,0015 m ————— Al. fólia
0,150 m ————— XPS
0,030 m ————— vzduchová medzera
0,0254 m ————— debnenie záklop
0,0015 m ————— poistná hydroizolácia
————— kontralaty
————— laty
————— krytina

Tepelný odpor R = 4,354 m²K/W

SKLADBA STRECHY- súčasný stav 07/2012/ : vrstvy od interiéru

0,0006 m	nová interiérová farba (protiplesňová)
0,0012 m	termonáter Thermaltec- Delta T
0,0006 m	interiérová farba
0,012 m	sádrokartón
0,0254 m	debnenie smrek
0,0015 m	Al. fólia
0,150 m	XPS
0,030 m	vzduchová medzera R = 0,16 m ² K/W
0,0254 m	debnenie záklop
0,0015 m	poistná hydroizolácia
	kontralaty
	laty
	krytina

VÝPOČTY TEPELNÝCH ODPOROV A SÚČINITEĽOV PRECHODU TEPLA:

SÚČASNÝ STAV:

odpor pri prestupe tepla pre strechu interiéru	Rsi..... 0,1 m ² K/W
odpor pri prestupe tepla pre strechu exteriéru	Rse 0,04 m ² K/W

Tepelný odpor

$$R = R_{si} + R_1 + \dots + R_n + R_{se}$$

$$R = 0,1 + d_1/\lambda_1 + \dots + d_n/\lambda_n + R_{se}$$

$$R = 0,1 + 0,0012/0,0015 + 0,012/0,22 + 0,0254/0,2 + 0,150/0,040 + 0,16 + 0,0254/0,2 + 0,04$$

$$R = 0,1 + 0,8 + 0,05 + 0,127 + 3,75 + 0,16 + 0,127 + 0,04$$

$$R = 5,154 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 0,194 \text{ W/m}^2\text{K}$$

NÁVRH OPATRENÍ:

NOVÁ SKLADBA STRECHY- navrhovaný stav / 08/2012/ :/ vrstvy od interiéru/

0,0006 m	nová interiérová farba/ protiplesňová/
0,0012 m	termonáter Thermaltec- Delta T
0,0006 m	interiérová farba
0,012 m	sádrokartón
0,0254 m	debnenie smrek
0,0015 m	Al. fólia
0,150 m	XPS
0,030 m	vzduchová medzera R = 0,16 m ² K/W
0,0254 m	debnenie záklop
0,100 m	dodatočná tepelná izolácia/ tri varianty/
0,001 m	dodatočný tepelný náter/ nástrek/ Temp-coat 101
0,0015 m	poistná hydroizolácia
	kontralaty
	laty
	krytina

Navrhujeme tri varianty dodatočného zateplenia:

1. XPS hr.100 mm
2. min. vata ... hr. 100 mm + 0,8 mm TC101
3. dosky hofatex.. hr.100 mm + 0,8 mm TC101

Variant prvý : XPS hr. 100 mm

$R = 5,154 + 0,100/0,04 = 5,154 + 2,5 = 7,654 \text{ m}^2\text{K/W}$ $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

Variant druhý : lis. dosky z min vaty. hr. 100 mm

$R = 5,154 + 0,100/0,047 = 5,154 + 2,12 = 7,27 \text{ m}^2\text{K/W}$ $U = 0,137 \text{ W/m}^2\text{K}$

$R \text{ s náterom TC101} = 8,07 \text{ m}^2\text{K/W}$ $U = 0,124 \text{ W/m}^2\text{K}$

Variant tretí: drevovláknité dosky Hofatex hr. 100mm

$R = 5,154 + 0,100/0,046 = 5,154 + 2,17 = 7,324 \text{ m}^2\text{K/W}$ $U = 0,136 \text{ W/m}^2\text{K}$

$R \text{ s náterom TC101} = 8,124 \text{ m}^2\text{K/W}$ $U = 0,123 \text{ W/m}^2\text{K}$

Porovnanie jednotlivých variantov:

Vlastnosti	XPS	Lisované dosky z minerálnych vlákien	Hofatex
Požiarna odolnosť	nízka	nehorľavý	nehorľavý
Tepelnoizol. vlastnosti	vynikajúce	výborné	výborné
Vplyv na zdravie a životné prostredie	diskutabilné	ekologické	ekologické
Odolnosť voči zrážkovej vode (zatečenie)	výborná	nízka	nízka
Odolnosť voči UV a IČ žiareniu	Slabá, nastáva degradácia	vynikajúca	vynikajúca
Životnosť	Do 30 rokov	35 – 45 rokov, nesmie zatiecť	Viac ako 50 rokov, nesmie zatiecť
Pracnosť pri montáži	nízka	stredná	stredná
Chemická stálosť	Problematická, sublimuje	výborná	vynikajúca
Paropriepustnosť	paronepriepustná	paropriepustná	paropriepustná
Cena			

POUŽITIE Temp coat 101:

V prípade aplikácie termonáteru TC 101 na hrubostennú tepelnú izoláciu z lis. min vlákien, alebo Hofatexu sa tepelný odpor zvyšuje na vyše $R > 8,00 \text{ m}^2\text{K/W}$, okrem toho sa v týchto variantoch pridaním termonáteru zvyšuje odolnosť voči zrážkovej vode a životnosť na viac ako 50 rokov. Životnosť konštrukcie pod náterom TC 101 je zvýšená vplyvom reflexných vlastností TC101 voči UV žiareniu a elektromagnetickému IČ žiareniu. Použitím TC 101 nedochádza k dilatáčnym rozmerovým zmenám v strešných konštrukciách (alebo ich výrazne znižuje), ktoré nastávajú pri náhlych zmenách exteriérových teplôt, či už v lete náhlymi zrážkami, alebo v zime značným teplotným rozdielom exteriérových a interiérových teplôt. Dilatačné zmeny v stavebných konštrukciách spolu s UV žiarením sú všeobecne považované odborníkmi za hlavné príčiny zníženia životnosti a degradácie stavieb a ich obalových konštrukcií.

Ďalej je potrebné, aby v prípade použitia minerálnych vlákien, alebo Hofatexu bola nevyhnutne použitá poistná hydroizolácia, i napriek použitiu TC 101. Poistná hydroizolácia nemusí byť použitá iba v prípade dodatočnej tepelnej izolácie z XPS – prvý variant.

Aplikáciu TC101 na XPS vylučujem z dôvodu nezlučiteľnosti materiálov: XPS s negatívnym pôsobením na zdravie a životné prostredie a TC- ekologický. S veľkou pravdepodobnosťou by použitie TC priamo na povrch XPS nezabránilo ani chemickej degradácii pod povrchom XPS. Takisto sublimácia a uvoľňovanie uhlíkovodíkov by pokračovalo aj v prípade použitia TC101.

Temp-coat 101 vlastnosti:

Požiarna odolnosť..... nehorľavý, zabraňuje horeniu
Tepelnoizolačné vlastnosti..... reflexné vynikajúce, konduktívne dobré
Vplyv na zdravie ekologický
Životnosť vynikajúca nad 30 rokov
Pracnosť ručne vysoká, nástrekom stredná
Chemická stálosť vynikajúca
Odolnosť voči zrážkovej vode paropriepustná , hydroizolačná
Odolnosť voči Uv a IČ žiareniu vynikajúca, najdôležitejšia vlastnosť

Cena za materiál TC101 19,4 euro / 1 liter bez DPH
Cena za aplikáciu nástrekom 5,4 euro/ 1m2 bez DPH

Genový výpočet pre aplikáciu Temp-coat 101:

Spotreba TC na celú strechu5 kýblov x 19 litrov = 95 litrov x 19,4 = 1843,- euro
Práca 160 m2 x 5,4 = 864,- euro
Spolu práca a materiál TC 2707,- euro
Réžie 7 %
Celkom k fakturácii 2896,49 euro bez DPH

TERMOVÍZNE MERANIE:

Najvyššia nameraná povrchová teplota v interiéri..... 30,6 °C
Najnižšia nameraná povrchová teplota v interiéri 25,4 °C
Najvyššia teplota vzduchu v interiéri 31,6 °C

Kritická povrchová teplota pre vznik plesní v interiéri pre teplotu vzduchu 30 °C a pre 60% vlhkosť vzduchu je 25,07 °C.

Teplota rosného bodu v interiéri pre teplotu vzduchu 30°C a pre 60 % vlhkosť vzduchu je 21,37 °C.

Najnižšia nameraná teplota vnútorného povrchu 25,4 °C bola nameraná iba bodovo a v malých plochách. Sú to miesta, kde došlo ku kondenzácii vodných pár v štruktúre strechy nad sadrokartónom, kde kritická teplota a teplota rosného bodu sú ešte nižšie ako na povrchu. V týchto kritických miestach teda zákonite vzniká kondenzácia vody dochádza k zavlhnutiu povrchu interiéru a následne dochádza ku vzniku plesní.

Dodatočná tepelná izolácia zabráni v kritickom zimnom období vzniku nízkej povrchovej teploty v interiéri, tak aby táto povrchová teplota bola vždy vyššia, ako kritická teplota pre vznik plesní. Ďalšou dôležitou podmienkou, ktorá zabráni vzniku kondenzátu na povrchu interiéru a tým aj vzniku plesní je funkčná a správne vyvážená vzduchotechnika.

Aplikácia Temp-coat-101 na vrchné štruktúry dodatočnej tepelnej izolácie ešte významne zvyšuje celkový tepelný odpor konštrukcie, znižuje plošnú tepelnú priepustnosť, znižuje priepustnosť slnečného žiarenia v elektromagnetickom spektre IČ, čím chráni konštrukcie pred prehrievaním v lete a pred ochladzovaním v zime, významne zvyšuje životnosť strešnej konštrukcie a celej stavby.

V Partizánskom, dňa 15.07.2012
Vypracoval:

Jozef Švehlík