

Murano s.r.o

Dolné Naštice 201 957 01 Bánovce nad Bebravou

mobil : 0902 244 158, e-mail : muran@ectn.sk

investor	Mesto Dubnica nad Váhom
názov stavby stavebný objekt	Mestská poliklinika Pod Hájom 1288/116 Dubnica nad Váhom
miesto stavby	Dubnica nad Váhom

stupeň projektu	Dokumentácia k stavebnému konaniu
Obsah	TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019

dátum	09/2019	
pečiatka podpis		paré

1 Obsah

Obsah.....	2
Tepelno-technický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií.....	3
Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove	3
Charakteristika územia a stavby.....	3
Stavebné riešenie a identifikácia objektu.....	3
Navrhované stavebno-technické postupy.....	3
Navrhované riešenie na posúdenie:.....	3
Tepelné izolácie.....	3
Súčiniteľ prechodu tepla	4
Požiadavky a kritéria na obalové konštrukcie	4
Tepelno-technické posúdenie budovy	5
Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií.....	5
Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu	5
Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach.....	6
Posúdenie energetického kritéria	7
Normová požiadavka na potrebu tepla.....	7
ZÁVER.....	8
Hodnotenie podľa STN 730540/2012 Z1+Z2:2019	8
Projektové energetické hodnotenie.....	8
PRÍLOHY	11

2 Tepelno-technický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií

2.1 Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove

Základom pre spracovanie energetického posudku bola projektová dokumentácia projektu *Mestská poliklinika Pod Hájom 1288/116, Dubnica nad Váhom*

Charakteristika územia a stavby

Existujúci objekt „Mestská poliklinika“ je osadený v intraviláne mesta Dubnica nad Váhom, na parcele číslo 700/12, zastavaná plocha 1732 m² a na parcele číslo 700/14, zastavaná plocha 70 m². Objekt je napojený na existujúce verejné rozvody inžinierskych sietí –plyn, vodovod, kanalizáciu, elektrickú energiu a telekom. vedenie. Objekt je členitého tvaru, jednopodlažný, dvojpodlažný a šesťpodlažný, skeletovej sústavy MS - RP so stĺpmi VZS prierezu 500 x 500 mm, v modulovej sieti 7,2m x 6,0m a 7,2m x 4,2 m. Pôdorysný tvar existujúceho objektu je členitý o rozmeroch jednopodlažnej časti 11,035m x 6,30m, dvojpodlažná časť o rozmeroch 22,2m x 28,21m a šesťpodlažná o rozmeroch 36,5 m x 28,21m.

Stavebné riešenie a identifikácia objektu

Konštrukčná výška jednotlivých podlaží je 3,3 m. Vodorovné nosné konštrukcie pozostávajú z typových priečelí a stužidiel RZT, zo stropných panelov PZD hr. 250 mm. Vnútorne schodisko je prefabrikované. Fasáda objektu je upravená kabrincoým obkladom. Fasáda garáží je upravená vápennocementovou omietkou a sokel kabrincoým obkladom. Strešný plášť je so živičnou krytinou (podľa projektovej dokumentácie : izolačný pás 2x Rubel S, SA4, BitagitS, lepenka IPA, Pebit. Penetračný náter, asphalt. tmel Binder, plynosilikátové panely o hr. 240 mm, čadičová rohož hr. 50 mm, lepenka A 400/H. Strecha S1 nad 1.NP bola v minulosti zateplená minerálnou vlnou hr. 200 mm. V navrhovanej časti budú pôvodne výplne vonkajších otvorov vymenené za plastové zasklené s izolačným 3-sklom

Navrhované stavebno-technické postupy

Účelom energetického posudku je preukázanie, že navrhované riešenie objektu spĺňa normatívne požadované kritéria podľa STN 730540-2: 2012 Z1+Z2 : 2019.

Navrhované riešenie na posúdenie:

Posúdenie vychádza z posúdenia opláštenia objektu steny, podlahy, strechy a otvorových konštrukcií podľa projektu. Všetky konštrukcie boli posúdené na základe tepelno-technického výpočtu a spĺňajú požiadavky platných tepelno-technických noriem STN 73 05 40 - 1.-3. časť.

Tepelné izolácie :

Obvodová stena objektu je navrhnutá zatepliť tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 160 mm. Steny k nevykurovanému priestoru (garáže, závetrie) sú navrhnuté zatepliť tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 100 mm. Strecha S2 (t.j. nad 5.NP) a Strecha S3(t.j. nad 6.NP) je navrhnutá zatepliť tepelnou izoláciou EPS Stabil hr. 240 mm. Strop nad exteriérom bude zateplený tepelnou izoláciou

z minerálnej vlny hr. 160 mm. Strop nad technickým suterénom bude zateplený tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 100 mm. Otvorové konštrukcie budú vymenené za plastové, zasklenie izolačným 3-sklom

Súčiniteľ prechodu tepla v $W/(m^2K)$ podľa STN 73 0540/2012 Z1+Z2:2019

	dosiahnutý	normový	
- Obvodová stena ku exteriéru	$U = 0,20$	$\leq U_N=0,22$	vyhovuje
- Obvodová stena k nevykurovanému priestoru	$U = 0,29$	$\leq U_N=0,75$	vyhovuje
- Obvodová stena k susednému objektu	$U = 1,04$	$\leq U_N=1,05$	vyhovuje
- Strop nad technickým suterénom	$U = 0,29$	$\leq U_N=0,60$	vyhovuje
- Strop nad exteriérom*	$U = 0,20$	$\leq U_N=0,15$	nevyhovuje
- Strecha S1**	$U = 0,20$	$\leq U_N=0,15$	nevyhovuje
- Strecha S2	$U = 0,12$	$\leq U_N=0,15$	vyhovuje
- Strecha S3	$U = 0,12$	$\leq U_N=0,15$	vyhovuje
- Výplne otvorov – okná, plastové, 3-sklo	$U = 1,00$	$\leq U_N=1,00$	vyhovuje
- Výplne otvorov –dvere, plastové, 3-sklo	$U = 1,00$	$\leq U_N=1,00$	vyhovuje

*Hrúbku tepelnej izolácie stropu nad exteriérom, z funkčného hľadiska, nie je možné navrhovať a posudzovať na odporúčané hodnoty súčiniteľa prechodu tepla: U_{R1} [$W/m^2.K$] podľa STN 73 0540-2: 2012/Z1+Z2:2019. Konštrukcia stropu nad exteriérom zatepleného izolantom podľa posúdenia na odporúčané hodnoty U_{R1} [$W/m^2.K$] by výrazne zasahovala do otvorových konštrukcií na 1.NP.

Stavebná konštrukcia **vyhovuje** na **hodnotu** súčiniteľa prechodu tepla U_N [$W/m^2.K$] podľa STN 73 0540-2: 2012/ Z1+Z2:2019. $U_N = 0,20$ [$W/m^2.K$]

**Strecha S1 bola v minulosti dodatočne zateplená. Opätovne zateplenie tejto konštrukcie na splnenie súčasnej normalizovanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla by bola ekonomicky nevýhodná.

2.1 Požiadavky a kritéria na obalové konštrukcie

Odporúčané hodnoty tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií a budov, ako aj základné kritéria požadované pre budovy stanovuje revidovaná STN 73 0540/ 2012, Časť 2. Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových budov sa požaduje splnenie kritérií:

- minimálne tepelnoizolačné vlastností stavebných konštrukcií,
- minimálna teplota vnútorného povrchu,
- minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti,
- maximálna merná potreba tepla na vykurovanie.

a) podľa článku 3.2 STN 73 0540-2/2012/Z1+Z2:2019: Steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo

klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou φ_i , $< 80\%$ musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená podmienka :

$$U < U_N, \text{ resp. } R > R_N$$

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2 \cdot K)$.

b) Podľa článku 3.1 STN 73 0540-2/2012 Z1+Z2:2019: Steny, strechy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu φ_i , $< 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} vyjadrenú v $^{\circ}C$, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní.

kde $\theta_{si,n}$ je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov.

$\theta_{si,80}$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{si,a}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i , $< 80\%$

$\Delta\theta_{si}$ je bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti.

c) Podľa článku 3.1.2 STN 73 0540-2/2012 Z1+Z2:2019: rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu φ_i , $< 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,OK}$ v $^{\circ}C$ nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

$$\theta_{si,ok} > \theta_{si,ok,N} = \theta_{dp}.$$

kde $\theta_{si,ok,N}$ je požadovaná normalizovaná hodnota vnútornej povrchovej teploty výplne otvorov v $^{\circ}C$.

θ_{dp} teplota rosného bodu v $^{\circ}C$ zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i .

$\theta_{si,ok}$ vnútorná povrchová teplota výplne otvoru zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu pozdĺž výplne otvoru $\theta_{ai,ok}$ ktorá sa určí podľa tabuľky 2 STN 73 0540-2:2012.

d) podľa článku 5.2 STN 73 0540-2 Z1+Z2:2019: Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovouprievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov splní podmienka

$$n > n_n$$

kde n_n je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

e) podľa článku 8.1.2 STN 73 0540-2 Z1+Z2:2019: Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

$$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$$

kde $Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v $kWh/(m^2 \cdot rok)$.

2.3 Tepelno-technické posúdenie budovy

Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií

Výstupy z podrobného posúdenia stavebných konštrukcií z hľadiska tepelnej ochrany - stavebnej tepelnej techniky sú uvedené ako príloha č.1. Materiálová skladba, hrúbky jednotlivých vrstiev a parametre ich tepelno-technickej kvality sa uvádzajú spolu s výpočtom vo výstupe z výpočtového programu. Tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti sú stanovené pomocou programu TEPLO.

Posúdenie kritéria na minimálnu teplotu vnútorného povrchu

Výpočet priebehu teploty bol spracovaný pomocou programu Therm2005. Detaily stavebných konštrukcií boli vybraté na základe predpokladu, že sa jedná o kritické detaily, kde sa preukáže splnenie minimálnej teploty na vnútornom povrchu. Na kritických detailoch sa dokumentuje výška teploty na vnútornom povrchu konštrukcie v jednotlivých stykoch stavebných konštrukcií. Okenné konštrukcie boli použité plastové, izolačné 3-sklo. V častiach konštrukcie, kde dochádza ku viacrozmernému šíreniu tepla (kúty, styky otvorovej konštrukcie s plnou obvodovou konštrukciou) dochádza aj ku znižovaniu teploty na vnútornom povrchu konštrukcie na rozdiel od homogénnej konštrukcie s predpokladaným jednorozmerným šírením tepla. Posúdenie minimálnej teploty na vnútornom povrchu sú v prílohe č. 2.

Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie sa uvažovali plastové okná s hodnotou súčiniteľa vzduchovej prievzdušnosti podľa STN 73 0540-3. Z výpočtu vyplýva, že samotné otvorové konštrukcie svojou škárovou prievzdušnosťou nezabezpečia minimálnu výmenu vzduchu v miestnostiach.

Vypočítaná priemerná intenzita výmeny vzduchu sa nachádza v prílohe č. 3 tepelno-technického posúdenia budovy

Objekt :

navrhovaný stav $n_{pr} = 0,314 \text{ 1/h}$

Minimálnu požiadavku na výmenu vzduchu je $n = 0,5 \text{ 1/h}$.

Minimálna požiadavka na výmenu vzduchu bude dosiahnutá prirodzeným vetraním.

Posúdenie energetického kritéria

Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie je obsahom Prílohy č. 4. Charakteristické vlastnosti budovy sú v prílohe tepelno-technického posúdenia budovy

- faktor tvaru
- priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy

Merná potreba tepla na vykurovanie zahŕňa tepelné straty aj tepelné zisky. Pri uvažovaní tepelných ziskov je zohľadnené rôzne zatienenie okien presahmi zhora a z boku.

Preukázanie energetického kritéria

Normová požiadavka na potrebu tepla na vykurovanie podľa STN 730540-2/2012 Z1+Z2:2019 je pre daný faktor tvaru objektu

Tabuľka 1 - Hodnota potreby tepla na vykurovanie, podľa STN 730540-2/2012 Z1+Z2:2019.

Objekt	Nepreruš. vyk. (3422 k.deň) $Q_{H,nd}$ v kWh/(m ² .a)		Potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd,r1}$ v kWh/(m ² .a)	posúdenie
	Pôvodný stav	Navrhovaný stav		
Mestská poliklinika	96,17	31,07	26,18	nevyhovuje

Referenčná hodnota $Q_{h,nd, N}$ pre významné obnovované budovy je minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť podľa § 4 ods. 1 zákona č. 555/2005, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné. Dosiahnutie menšej ako normalizovanej hodnoty potreby tepla na vykurovanie v tomto objekte nie je ekonomicky uskutočniteľné. Konštrukcie, ktoré sa budú zatepl'ovať sú navrhované s vyhovujúcim súčiniteľom prechodu tepla po zateplení.

Pri stanovení potreby energie na vykurovanie sa vychádzalo z potreby tepla na vykurovanie mesačnou metódou (prerušované vykurovanie) 3104 K.deň.

Predmetom projektového energetického hodnotenia je objekt Mestskej polikliniky v Dubnici nad Váhom. Objekt polikliniky je zatriedený podľa vyhlášky 364/2012, §3 odsek 2 podľa najbližšie podobného užívania so zohľadnením vnútorných podmienok a vnútornej prevádzky budovy do kategórie : Administratívnych budov. (Podiel celkovej podlahovej plochy 100 %)

Objekt	Preruš. vyk. (3104 k.deň) $Q_{H,nd}$ v kWh/(m ² .a)		Miera úspory potreby tepla na vykurovanie (%)
	Pôvodný stav	Navrhovaný stav	
Mestská poliklinika	83,59	24,75	70,39

Predpokladaný potenciál úspor: 58,84 kWh/(m².a) , čo predstavuje predpokladanú úsporu cca. 70,39 %.

3 ZÁVER

3.1 Hodnotenie podľa STN 730540:2012 Z1+Z2:2019

Pri stanovení úspor tepla treba upozorniť na rozdiely medzi výpočtovými predpokladmi a skutočnými podmienkami budovy, ktoré môžu vzniknúť vplyvom odlišností medzi projektovou dokumentáciou a realizovanou stavbou, rôznym užívaním objektu užívateľmi a rovnako zjednodušeniami, ktoré sú podmienené výpočtovými postupmi.

3.2 Projektové energetické hodnotenie

Podľa §4 ods. 3 zákona 300/2012 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov je potrebné pri novostavbe preukázať splnenie normových požiadaviek na energetickú hospodárnosť. Tieto požiadavky sú:

1. Podľa §11 ods. (6) vyhl. 364/2012 Z.z., doplnenú o Vyhlášku MDVRR SR č. 324/2016, splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy predstavuje dosiahnutie hornej hranice energetickej triedy B určenej pre jednotlivé miesta spotreby a pre globálny ukazovateľ - primárna energia A1. Podľa §4 ods. (3) vyhlášky 346/2012 Z.z. minimálne požiadavky na tepelno-technické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií a na potrebu energie nových a významne obnovovaných budov určuje technická norma (STN 73 0540-2:2012 Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky).

Na preukázanie splnenia požiadaviek podľa §2 ods. 8 a) vyhl. 346/2012 Z.z. je treba preukázať splnenie rozšírených požiadaviek hodnotenia energetickej hospodárnosti, stanovenie predpokladanej potreby energie na vykurovanie a prípravu teplej vody a zatriedenie do energetickej triedy. Následne stanovenie globálneho ukazovateľa - primárna energia.

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie boli použité nasledovné normatívne predpisy:

STN 730540: Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, 2012

STN EN ISO 6946: Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla, Výpočtová metóda, 2001

STN EN ISO 13770: Tepelnotechnické vlastnosti budov – šírenie tepla zeminou, 2001

STN EN ISO 10211-1: Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb – Tepelné toky a teploty, 2001

STN EN ISO 13 788: Teplotechnické vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútoraná povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie, 2003

STN EN ISO 13 789: Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním.

STN EN ISO 13 786: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií. Tepelno-dynamické charakteristiky. Výpočtové metódy, 2008

STN EN ISO 14683: Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ.

Potreba energie na vykurovanie:

Diaľkové vykurovanie – dodávateľ tepla DCA Therm. Odovzdávanie tepla je konvekčným vykurovaním, doskovými resp. článkovými radiátormi. V časti pohotovosti je vykurovanie riešené prostredníctvom plynových kotlov. Doregulovanie výkonu je zabezpečené regulačnými ventilmi na koncových prvkoch vykurovacej sústavy

Tabuľka 2 - Potreba energie na vykurovanie, podľa vyhlášky č. 324/2016.

Objekt	Potreba energie (kWh/m2.a)		Min. požiadavka (kWh/m2.a)	Kategória	
	Pôvodný stav	Navrhovaný stav		Pôvodný stav	Navrhovaný stav
Mestská poliklinika	106,15	35,97	29-56	D	B

Potreba energie na prípravu teplej vody:

Systém prípravy teplej vody je centrálny. V časti pohotovosti je tepla voda pripravovaná prostredníctvom plynových kotlov.

Tabuľka 3 - Potreba energie na prípravu teplej vody, podľa vyhlášky č. 324/2016.

Objekt	Potreba energie (kWh/m2.a)		Min. požiadavka (kWh/m2.a)	Kategória	
	Pôvodný stav	Navrhovaný stav		Pôvodný stav	Navrhovaný stav
Mestská poliklinika	11,13	11,13	5-8	C	C

Potreba energie na osvetlenie:

Intenzita osvetlenia je v zmysle STN EN 12464. Umelé osvetlenie v budove je riešené stropnými svietidlami, svetelné zdroje sú lineárne žiarovky a kompaktné žiarivky. Svietidlá sú ovládané jednopólovými vypínačmi v prevedení pod omietkou.

Tabuľka 4 - Potreba energie na osvetlenie, podľa vyhlášky č. 324/2016.

Objekt	Potreba energie (kWh/m2.a)		Min. požiadavka (kWh/m2.a)	Kategória	
	Pôvodný stav	Navrhovaný stav		Pôvodný stav	Navrhovaný stav
Mestská poliklinika	34,47	34,47	16-30	C	C

Potreba energie na chladenie a vetranie:

Ak sú v budove chladené alebo nútene vetrané iba niektoré miestnosti, ktorých celková podlahová plocha určená podľa § 1 ods. 6 je menej ako 80 % celkovej podlahovej plochy budovy, budova nie je predmetom hodnotenia podľa miesta spotreby energie na chladenie a vetranie.

Celková potreba energie a globálny ukazovateľ- primárna energia:*Tabuľka 4 - Celková potreba energie, podľa vyhlášky č. 324/2016.*

Objekt	Celková potreba energie (kWh/m2.a)		Min. požiadavka (kWh/m2.a)	Kategória	
	Pôvodný stav	Navrhovaný stav		Pôvodný stav	Navrhovaný stav
Mestská poliklinika	151,75	81,57	48-94	D	B

Tabuľka 5- Globálny ukazovateľ- primárna energia, podľa vyhlášky č. 324/2016.

Objekt	Primárna energia (kWh/m2.a)		Min. požiadavka (kWh/m2.a)	Kategória	
	Pôvodný stav	Navrhovaný stav		Pôvodný stav	Navrhovaný stav
Mestská poliklinika	171,13	118,60	96-191	B	B

- predpokladaná ročná úspora primárnej energie je cca. 30,70 % k pôvodnému stavu.

PRÍLOHY

Príloha č. 1 : Tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti – pôvodný stav

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Obvodová stena ku exteriéru

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vnútorná omietka	0,015	0,990	10,0
2	Pôvodná konštrukcia	0,375	0,560	11,0
3	Vonkajšia omietka	0,020	0,900	35,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 1,14 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 0,32 W/(m²K)
 $U > U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,22 W/(m²K)
 $U > U_{i,r1}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_{i,r2}$: 0,15 W/(m²K)
 $U > U_{i,r2}$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 12,17$ C
 $T_{si} < T_{si,N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{i,c} < M_{i,ev}$ ($M_{i,c,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary $M_{i,c} = 0,0424$ kg/m²,rok
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{i,ev} = 2,6045$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
 $M_{i,c} < M_{i,ev}$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $M_{i,c} < 0,5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Obvodová stena k nevykurovanému priestoru

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vnútorná omietka	0,015	0,990	10,0
2	Povodná konštrukcia	0,375	0,560	11,0
3	Vnútorná omietka	0,015	0,990	10,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 1,04 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U_N : 1,05 W/(m²K)
 $U < U_N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U_{r1} : 0,75 W/(m²K)
 $U > U_{r1}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... U_{r2} : 0,70 W/(m²K)
 $U > U_{r2}$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 16,99$ C
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

- Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
- Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{a,vysl} = 0$).
- Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

UYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Strop nad technickým suterénom

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramická dlažba	0,010	1,010	200,0
2	Cementový poter	0,030	1,160	19,0
3	Povodná tepelná izolácia	0,030	0,050	30,0
4	Stropný panel	0,250	1,740	29,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,89 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 1,05 W/(m²K)
 $U > U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,75 W/(m²K)
 $U > U_{i,r1}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_{i,r2}$: 0,70 W/(m²K)
 $U > U_{i,r2}$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C
Vypočítaná hodnota: T_{si} = 16,55 C
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{a,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Strop nad exteriérom

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramická dlažba	0,010	1,010	200,0
2	Cementový poter	0,030	1,160	19,0
3	Pôvodná tepelná izolácia	0,030	0,050	30,0
4	Stropný panel	0,250	1,740	29,0
5	Vonkajšia omietka	0,002	0,900	35,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 1,01 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 0,20 W/(m²K)
 $U > U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,15 W/(m²K)
 $U > U_{i,r1}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_{i,r2}$: 0,10 W/(m²K)
 $U > U_{i,r2}$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 12,76$ C
 $T_{si} < T_{si,N}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{a,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty:

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.
Kond.zóna č. 1: Max. množstvo akumul. vlhkosti $M_a = 0,2191$ kg/m²
Na konci modelového roka je zóna suchá.

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{a,vysl} = 0$ 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M_{a,max} < 0,5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Strecha S1

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vnútorná omietka	0,015	0,990	10,0
2	Stropný panel	0,250	1,740	29,0
3	Parozábrana	0,0015	0,390	1882400,0
4	Mineralna vlna	0,200	0,043	1,0
5	Paropriepustná fólia	0,001	0,350	8010,2

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,20 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 0,20 W/(m²K)
 $U > U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,15 W/(m²K)
 $U > U_{i,r1}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_{i,r2}$: 0,10 W/(m²K)
 $U > U_{i,r2}$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C
Vypočítaná hodnota: T_{si} = 18,96 C
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{a,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,1$ kg/m²,rok.

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Strecha S2,S3

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vnútorná omietka	0,015	0,990	10,0
2	Stropný panel	0,250	1,740	29,0
3	Čadičová plst'	0,050	0,090	3,5
4	Uzatvorená vzduch. dutina	0,050	0,225	0,4
5	Plynosilikátový panel	0,240	0,250	8,0
6	Hydroizolácia	0,015	0,210	14000,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,47 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 0,20 W/(m²K)
 $U > U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,15 W/(m²K)
 $U > U_{i,r1}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_{i,r2}$: 0,10 W/(m²K)
 $U > U_{i,r2}$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 16,88$ C
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

- Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
- Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{a,vysl}=0$).
- Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,1$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty:

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
V konštrukcii dochádza v modelovom roku ku kondenzácii.
Kond.zóna č. 1: Max. množstvo akumul. vlhkosti $M_a = 0,2954$ kg/m²
Na konci modelového roka je zóna vlhká.

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{a,vysl} > 0$ 2. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

$M_{a,max} > 0,1$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Príloha č. 1 : Tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti – navrhovaný stav

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Obvodová stena ku exteriéru

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vnutorná omietka	0,015	0,990	10,0
2	Povodná konštrukcia	0,375	0,560	11,0
3	Vonkajšia omietka	0,020	0,900	35,0
4	Lepiaca malta	0,008	1,160	19,0
5	Minerálna vlna	0,160	0,040	3,5
6	Výstužná malta + sklotext.sieť	0,005	1,160	19,0
7	Vonkajšia omietka	0,002	0,900	35,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,20 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U_i, N : 0,32 W/(m²K)
 $U < U_i, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_i, r1$: 0,22 W/(m²K)
 $U < U_i, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_i, r2$: 0,15 W/(m²K)
 $U > U_i, r2$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18,92$ C
 $T_{si} > T_{si, N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_a, v_{ysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Obvodová stena k nevykurovanému priestoru

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vnútorná omietka	0,015	0,990	10,0
2	Povodná konštrukcia	0,375	0,560	11,0
3	Vnútorná omietka	0,015	0,990	10,0
4	Lepiaca malta	0,008	1,160	19,0
5	Minerálna vlna	0,100	0,040	3,5
6	Výstužná malta + sklotext.sieť	0,005	1,160	19,0
7	Vnútorná omietka	0,015	0,990	10,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,29 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 1,05 W/(m²K)
 $U < U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,75 W/(m²K)
 $U < U_{i,r1}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_{i,r2}$: 0,70 W/(m²K)
 $U < U_{i,r2}$... cieľová hodnota je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C
Vypočítaná hodnota: T_{si} = 19,52 C
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{v,c} < M_{v,e}$ ($M_{v,e} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5$ kg/m²,rok.

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Strop nad technickým suterénom

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramická dlažba	0,010	1,010	200,0
2	Cementový poter	0,030	1,160	19,0
3	Pôvodná tepelná izolácia	0,030	0,050	30,0
4	Stropný panel	0,250	1,740	29,0
5	Lepiaca malta	0,080	1,160	19,0
6	Minerálna vlna	0,100	0,040	3,5

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,29 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 0,95 W/(m²K)
 $U < U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,60 W/(m²K)
 $U < U_{i,r1}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_{i,r2}$: 0,35 W/(m²K)
 $U < U_{i,r2}$... cieľová hodnota je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C
Vypočítaná hodnota: T_{si} = 19,50 C
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{v,c} < M_{v,ev}$ ($M_{v,vysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Strop nad exteriérom

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramická dlažba	0,010	1,010	200,0
2	Cementový poter	0,030	1,160	19,0
3	Pôvodná tepelná izolácia	0,030	0,050	30,0
4	Stropný panel	0,250	1,740	29,0
5	Vonkajšia omietka	0,002	0,900	35,0
6	Lepiaca malta	0,008	1,160	19,0
7	Minerálna vlna	0,160	0,040	3,5
8	Výstužná malta + sklotext.sieť	0,005	1,160	19,0
9	Vnútorná omietka	0,015	0,990	10,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,20 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 0,20 W/(m²K)
 $U > U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,15 W/(m²K)
 $U > U_{i,r1}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_{i,r2}$: 0,10 W/(m²K)
 $U > U_{i,r2}$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C
Vypočítaná hodnota: T_{si} = 18,95 C
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{v,c} < M_{v,ev}$ ($M_{v,vysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,5$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2/Z1 (2016)

Názov konštrukcie : Strecha S2,S3

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vnútorná omietka	0,015	0,990	10,0
2	Stropný panel	0,250	1,740	29,0
3	Čadičová plst'	0,050	0,090	3,5
4	Uzavřená vzduch. dutina	0,050	0,225	0,4
5	Plynosilikátový panel	0,240	0,250	8,0
6	Hydroizolácia	0,015	0,210	14000,0
7	Tepelná izolácia	0,240	0,040	3,5
8	Hydroizolácia	0,002	0,360	1500,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 4.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,12 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_{i,N}$: 0,20 W/(m²K)
 $U < U_{i,N}$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{i,r1}$: 0,15 W/(m²K)
 $U < U_{i,r1}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_{i,r2}$: 0,10 W/(m²K)
 $U > U_{i,r2}$... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 13,20 + 0,50 = 13,70$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19,58$ C
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5)

Požiadavky:

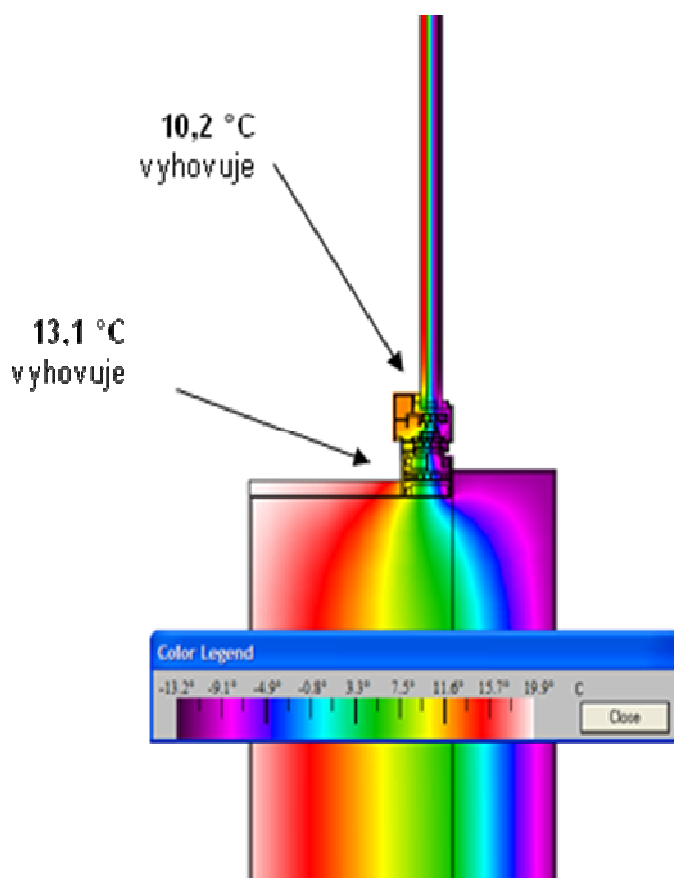
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{a,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,1$ kg/m²,rok.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Príloha č. 2 Tepelno-technické posúdenie kritických detailov – hygienické kritérium

Vybrané hodnotené detaily boli vyrátané programom THERM a posúdené podľa STN 73 0540-2 a podľa STN EN ISO 10 211-1

PRIEBEH TEPLÔT



Poznámka: Pre kritický bod v mieste styku zasklenia a rámu sa za okrajovú podmienku považuje teplota rosného bodu 9,26° C. Kritická povrchová teplota na vznik plesní je 12,62° C.

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOV

STN EN 73 0540 - 2 (požiadavky) STN EN 73 0540 - 4 (metóda výpočtu)

1. Budova: pôvodný stav		Formulár:
Obstavaný objem (m ³) V _b = 19079,75	Merná plocha (m ²) A _b = 5649,42	
Obytná budova áno <input type="checkbox"/> nie <input checked="" type="checkbox"/>	Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží (m) h _{k,pr} = 3,377	
Budova nová <input type="checkbox"/> obnovovaná <input checked="" type="checkbox"/>	Rodinný dom <input type="checkbox"/> Poliklinika <input checked="" type="checkbox"/>	Bytový dom <input type="checkbox"/>

2. Merná tepelná strata prechodom tepla H _T (W/K)					
Konštrukcia	Plocha m ²	U _i W/(m ² .K)	U _i . A _i W/K	Faktor b _i -	b _x . U _i . A _i W/K
Obvodová stena ku exteriéru	1891,8	1,14	2156,65	1	2156,65
Obvodová stena k nevykurovanému priestoru	54,2	1,04	56,32	0,5	28,16
Obvodová stena k susednému objektu	74,5	1,04	77,44	0,1	7,74
Strop nad technickým suterénom	1553,3	0,89	1382,44	0,5	691,22
Strop nad exteriérom	85,5	1,01	86,34	1	86,34
Strecha S1	655,1	0,20	131,01	1	131,01
Strecha S2	822,6	0,47	386,61	1	386,61
Strecha S3	161,2	0,47	75,75	1	75,75
Otvorové konštrukcie, pôvodne	952,0	2,70	2570,37	1	2570,37
Otvorové konštrukcie, do nevykurovaného priestoru	17,1	2,70	46,12	0,5	23,06
Vstupné dvere	15,3	3,00	45,78	1	45,78
.....					
Súčty					
	6282,32			Σ b _x . U _i . A _i =	6202,70
	Σ A _i =				

3. Započítanie vplyvu tepených mostov :		Exaktne <input type="checkbox"/>	Paušálne <input checked="" type="checkbox"/>
		Δ U = 0,1	
Exaktne : zadá sa vypočítaná hodnota vzťahom	Δ U = 0,02 <input type="checkbox"/>	pre zatepované konštrukcie zvonka	
Paušálne :	Δ U = 0,10 <input checked="" type="checkbox"/>	ostatné prípady...	
Merná tepelná strata H _T (W/K)	H _T = Σ b _x . U _i . A _i + Δ U . Σ A _i =		6830,93
Vplyv tepelných mostov (W/K)	U _m = H _T / Σ A _i		1,09

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (W / (m².K))

4. Merná tepelná strata vetraním H_V (W/K)		
Intenzita výmeny vzduchu v 1 / h	H _V = 0,264 . n . V _b	H _V = 2518,53
n = 0,5		

5. Merná tepelná strata H = H_T + H_V (W/K)	
	H = 9349,46

6. Solárne zisky Q_S (kWh)		<input type="checkbox"/>	I _{sj}	g _{nj} <input type="checkbox"/>	A _{nj}	Q _S = Σ I _{sj} . Σ 0,5 <input checked="" type="checkbox"/> . g _{nj} . A _{nj}
Juh	320					0.00

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOV

STN EN 73 0540-2 (požiadavky) STN EN 73 0540-4 (metóda výpočtu)

1. Budova: navrhovaný stav		Formulár:
Obostavaný objem (m ³) V _o = 19079,75	Memná plocha (m ²) A _o = 5649,42	
Obytná budova áno <input type="checkbox"/> nie <input checked="" type="checkbox"/>	Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží (m) h _{ko} = 3,377	
Budova nová <input type="checkbox"/> obnovovaná <input checked="" type="checkbox"/>	Rodinný dom <input type="checkbox"/> Bytový dom <input type="checkbox"/> Poliklinika <input checked="" type="checkbox"/>	

2. Merná tepelná strata prechodom tepla H _T (W/K)					
Konštrukcia	Plocha m ²	U _i W/(m ² .K)	U _i . A _i W/K	Faktor b _i	b _i . U _i . A _i W/K
Obvodová stena ku exteriéru	1891,8	0,20	378,36	1	378,36
Obvodová stena k nevykurovanému priestoru	54,2	0,29	15,70	0,5	7,85
Obvodová stena k susednému objektu	74,5	1,00	74,46	0,1	7,45
Strop nad technickým suterénom	1553,3	0,29	450,46	0,5	225,23
Strop nad exteriérom	85,5	0,20	17,10	1	17,10
Strecha S1	655,1	0,20	131,01	1	131,01
Strecha S2	822,6	0,12	98,71	1	98,71
Strecha S3	161,2	0,12	19,34	1	19,34
Otvorové konštrukcie, 3-sklo	952,0	1,00	951,99	1	951,99
Otvorové konštrukcie, do nevykurovaného priestoru	17,1	1,00	17,08	0,5	8,54
Vstupné dvere	15,3	1,00	15,26	1	15,26
.....	6282,32			Σ b _i . U _i . A _i =	1860,83
Súdy	Σ A _i =				

3. Započítanie vplyvu tepených mostov :		Exaktne <input type="checkbox"/> Paušálne <input checked="" type="checkbox"/>
		Δ U = 0,05
Exaktne : zadá sa vypočítaná hodnota vzťahom	Δ U = 0,05 <input checked="" type="checkbox"/>	obnovované konštrukcie
Paušálne :	Δ U = 0,10 <input type="checkbox"/>	ostatné prípady..
Memná tepelná strata H _T (W/K)	H _T = Σ b _i . U _i . A _i + Δ U . Σ A _i = 2174,95	
Vplyv tepelných mostov (W/K)	U _m = H _T / Σ A _i = 0,35	

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (W / (m ² . K))		
4. Merná tepelná strata vetraním H _V (W/K)		
Intenzita výmeny vzduchu v 1 / h n = 0,5	H _V = 0,264 . n . V _o	H _V = 2518,53

5. Merná tepelná strata H = H _T + H _V (W/K)	
H = 4693,48	

6. Solárne zisky Q _s (kWh)				
	I _{si}	g _i	A _{ni}	Q _s = Σ I _{si} . Σ 0,50 . g _i . A _{ni}
Juh	320			0,00
Západ/Východ	200			0,00
Západ	200	<input type="checkbox"/>		0,00
Sever	100			0,00
Juhozápad / Juhovýchod	260	0,54	511,6	35916,43
Severovýchod / Severozápad	130	0,54	440,4	15456,64
Horizontálna	340			0,00
				Q _s = 51 373,06

7. Vnútorné zisky Q _i (kWh)		Q _i = 5 . q _i . A _o	Q _i = 169 482,60
	q _i = 4 (W/m ²)	q _i = 5 (W/m ²)	q _i = 6 (W/m ²)
	Rodinný dom	Bytový dom	Poliklinika

8. Celkové vnútorné zisky Q _i + Q _s (kWh)	Q _i + Q _s = 220855,66
---	---

9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok) Q _n = 82 . 1(H _T + H _V) - 0,95 . (Q _i + Q _s)	Q = 175521,50
---	---------------

10. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m ²) E ₁ = Q _n / V _o	Q ₁ = 9,20
---	-----------------------

11. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m ²) E ₂ = Q _n / A _o	Q ₂ = 31,07
---	------------------------

Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevené peletky	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič <i>n</i>	Solárna tepelná energia	Energia z tepelného čerpadla	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	106,15		5,06		96,14				4,95						
2		Príprava teplej vody	11,13		0,55		10,36				0,22						
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	34,47								34,47						
5	Potreba energie v budove	Celková potreba energie v budove	151,75		5,61		106,50				39,64						
6		V budove a v blízkosti															
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
7		Straty pri výrobe															
7	Mimo budovy	Straty pri distribúcii mimo budovy															
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9	Dodaná energia kWh/(m².a)		151,75		5,61		106,50				39,64						
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
11		Váhové faktory pre primárnu energiu			1,1		0,73				2,2						
12		Primárna energia kWh/(m².a)			6,17		77,75				87,21						171,13
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,220		0,220				0,167						
14	Emisie CO₂ v kg/(m².a)				1,12		23,43				6,62						31,17

Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevené peletky	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič <i>n</i>	Solárna tepelná energia	Energia z tepelného čerpadla	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	35,97		1,55		29,47				4,95						
2		Príprava teplej vody	11,13		0,55		10,36				0,22						
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	34,47								34,47						
5	Potreba energie v budove	Celková potreba energie v budove	81,57		2,10		39,83				39,64						
6		V budove a v blízkosti															
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
7		Straty pri výrobe															
7	Mimo budovy	Straty pri distribúcii mimo budovy															
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9	Dodaná energia kWh/(m².a)		81,57		2,10		39,83				39,64						
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
11		Váhové faktory pre primárnu energiu			1,1		0,73				2,2						
12		Primárna energia kWh/(m².a)			2,31		29,08				87,21						118,60
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,220		0,220				0,167						
14	Emisie CO₂ v kg/(m².a)				0,46		8,76				6,62						15,84