



Ing. Peter Mihálka, PhD. TOB Projekt
Odborne spôsobilá osoba pre energetickú certifikáciu budov
Tepelná ochrana stavebných konštrukcií a budov
Autorizovaný stavebný inžinier – stavebná fyzika

Sídlo firmy a korešpondenčná adresa:
Gorkého 17/10
Prievidza
971 01

tel.: 0907 246 416
e-mail: tobprojekt@gmail.com
www.tobprojekt.sk

Projektové energetické hodnotenie k stavebnému povoleniu

v zmysle Zákona č. 555/2005 Z.z. v neskoršom znení
Zákona č.300/2012 Z.z. a vyhl.364/2012 Z.z. v neskoršom znení
Vyhl.324/2016 Z.z.

Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 730540-2 (2012), STN 730540-2/Z1 (2016) a súvisiacich noriem

Názov stavby:
Nitra, KR PZ, Rázusova 7, rekonštrukcia a modernizácia objektu

Stupeň PD:
Realizačný projekt v rozsahu projektu pre vydanie stavebného povolenia

Miesto stavby:
KR PZ Nitra, Rázusova 7, 949 01 Nitra

Investor:
MV SR, Pribinova č.2, 812 72, Bratislava

Autor projektovej dokumentácie:
H&H Architekt Bratislava, Ing. Arch. Mikuláš Hladký, Ing. Arch. Hladká

Autor posudku:
**Tepelná ochrana stavebných konštrukcií a budov - Ing. Peter Mihálka, PhD.
Vykurovanie a príprava teplej vody – Ing. Daniel Kiss
Osvetlenie – Ing. Jana Raditschová, PhD.**

Dátum spracovania:
Január 2018

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Názov stavby : Nitra, KR PZ, Rázusova 7, rekonštrukcia a modernizácia objektu

Adresa : KR PZ Nitra, Rázusova 7, 949 01 Nitra

Investor : MV SR

Generálny projektant : H&H Architekt Bratislava, Ing. Arch. Hladký, Ing. Arch. Hladká

Spracovateľ : tepelná ochrana budov - Ing. Peter Mihálka, PhD.
vykurovanie a príprava teplej vody – Ing. Daniel Kiss
osvetlenie – Ing. Jana Raditschová, PhD.

Dátum vyhotovenia : 01/2018

Tepelnotechnické posúdenie stavby bolo spracované za účelom hodnotenia plnenia kritérií STN 730540-2 (2012) a STN730540-2/Z1 (s účinnosťou od 1.8.2016) na maximálnu prípustnú potrebu tepla na vykurovanie, minimálnu hodnotu tepelného odporu a maximálnu prípustnú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií, minimálnu intenzitu výmeny vzduchu a hodnotenie šírenia vlhkosti v stavebných konštrukciách. Tepelnotechnické posúdenie bolo spracované na základe poskytnutej projektovej dokumentácie spracovanej spracovateľom uvedenom v bode 1. Na projektovú dokumentáciu sa uplatňujú požiadavky STN 730540-2/Z1/2016 pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 (citovaná zmena normy nadobudla účinnosť 1.8.2016) a Vyhl.364/2012 Z.z. v neskoršom znení a doplnení Vyhl.324/2016 Z.z.

Podľa Vyhl.364/2012 Z.z. § 5, 3) Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2015 je horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ; významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné. Projektová dokumentácia bola spracovaná na plnenie špecifických požiadaviek OP KŽP, t.j. nad rámec minimálnych požiadaviek Vyhl.364/2012 Z.z. ktorá v čase spracovania projektovej dokumentácie bola nahradená Vyhl.324/2016 Z.z. v ktorej definícia nízkoenergetickej budovy, budovy s takmer nulovou spotrebou energie a pod. bola nahradená len požiadavkami na energetickú triedu B resp. A1 podľa globálneho ukazovateľa, definícia obsahujúca požiadavku aj na miesta spotreby bola z novej vyhlášky vypustená. Projektová dokumentácia je preto spracovaná na plnenie požiadaviek OP KŽP ktorá požaduje pre jednotlivé miesta spotreby energetickú triedu najhoršie B a pre globálny ukazovateľ energetickú triedu najhoršie A1. V bode 10 výzvy sa uvádza: "Podmienka oprávnenosti aktivít projektu: obnovená budova musí spĺňať hornú hranicu najhoršie energetickej triedy B, pre všetky miesta spotreby energie nachádzajúce sa v budove (vykurovanie, príprava teplej vody, vetranie a chladenie, osvetlenie) bez ohľadu na požiadavky vyplývajúce z platnej legislatívy."

Podľa bodu 10 výzvy sú oprávnené na poskytnutie príspevku výlučne projekty, ktoré spĺňajú okrem iného nasledovné podmienky:

V zmysle Zákona o energetickej hospodárnosti spadajú do kategórie administratívne budovy alebo budovy škôl a školských zariadení.

Predmetný objekt slúži ako administratívna budova.

Predmetný objekt bol realizovaný v minulosti a už nie je možné realizovať všetky opatrenia na zabezpečenie plnenia všetkých požiadaviek STN 730540-2Z1/2016, Zákona č.555/2005 Z.z. v neskoršom znení Zákona č.300/2012 Z.z., Vyhl.364/2012 Z.z. v neskoršom znení Vyhl.324/2016 Z.z. akoby sa jednalo o novostavbu.

Podľa STN 730540-2 (2012) bodu 3.2.3 musia splniť normalizované požiadavky aj významne obnovované budovy. Ak to nie je funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné, musia spĺňať stavebné konštrukcie, na ktorých sa uskutočňuje významná obnova, aspoň minimálne požiadavky na energeticky úsporné budovy.

Projektová dokumentácia rieši zateplenie obvodových stien, strechy, podlahy nad vonkajším prostredím v závetrí pri vstupe, stavebných detailov. Konštrukcia podlahy na styku s terénom nie je z dôvodu technickej neuskutočniteľnosti a nákladovej neefektívnosti predmetom rekonštrukcie, predmetom rekonštrukcie nie je ani konštrukcia terasy pri vstupe (podlaha závetria tvorí strechu nad suterénom), navrhnutý je však elektrický doohrev z dôvodu eliminácie hygienických problémov. Predmetom rekonštrukcie je modernizácia vykurovacej sústavy, na prípravu teplej vody budú slúžiť lokálne elektrické tepelné čerpadlá, osvetľovacia sústava bude nahradená za LED zdroje. Na zlepšenie tepelného komfortu v letnom období budú na oslnené otvorové konštrukcie inštalované exteriérové žalúzie. Na prípravu teplej vody budú slúžiť tepelné čerpadlá. Ako zdroj tepla bude inštalované plynové tepelné čerpadlo s doplnkovým zdrojom tepla – plynový kondenzačný kotol ktorý bude v činnosti pri teplote vonkajšieho pod cca -5°C.

V tomto posúdení sú uvedené hrúbky tepelných izolantov potrebné na zabezpečenie plnenia požiadaviek STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií ktoré sú predmetom rekonštrukcie, t.j. opatrenia ktoré sú technicky, ekonomicky a funkčne uskutočniteľné so zreteľom na plnenie špecifických požiadaviek OP KŽP, t.j. nad rámec minimálnych požiadaviek Vyhl.364/2012 Z.z. v neskoršom znení a doplnení Vyhl.324/2016 Z.z.. Hrúbka tepelného izolantu na obvodových stenách vychádza z nutnosti osadenia konštrukcie exteriérových žalúzií s požiadavkou na zateplenie detailu pre plnenie požiadaviek STN 730540-2/2012 na minimálnu povrchovú teplotu.

Na predmetný objekt bol spracovaný energetický audit a zloženie pôvodných vrstiev stavebných konštrukcií vychádza z predmetného energetického auditu.

Po realizácii zateplenia dôjde okrem iného aj k nárastu celkovej podlahovej plochy, vykurovaného objemu ako aj k miernej zmene plochy obalových konštrukcií, je to spôsobené aplikáciou tepelného izolantu projektovanej hrúbky. Uvedené bolo vo výpočte zohľadnené a to aj vzhľadom na výnimku podľa STN EN ISO 13790 NA.. **Z toho vyplýva aj úprava geometrie v porovnaní pôvodného a nového stavu a táto bola takisto zapracovaná.** V priestore v suteréne bude inštalované tepelné plynové čerpadlo, čím dôjde k zmene geometrických parametrov. Pôvodne vnútorný priestor tak bude potrebné tepelne izolovať z chladnej strany a odhlučniť.

Tepelnotechnické posúdenie sa nevyjadruje ku kompatibilitě jednotlivých vrstiev stavebných konštrukcií.

V suterénnych priestoroch je potrebné navrhnuť vhodný systém sanácie vlhkostných problémov a vhodné odvetranie všetkých priestorov, vetranie rieši projektant vetrania a chladenia.

Tento posudok sa nevyjadruje k žiadnym iným skutočnostiam.

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Budova ukončená v roku 1970, objekt pozostáva z 3 vykurovaných podlaží – suterén a 2 nadzemné podlažia. Zastrešený je plochou strechou

Objekt je oddielatovaný od susedného objektu.

3. ÚDAJE O OBVODOVOM PLÁŠTI

SÚČASNÝ STAV

Parametre obvodového plášťa boli stanovené na základe projektovej dokumentácie spracovanej spracovateľom projektovej dokumentácie, vychádzalo sa aj z predloženého energetického auditu spracovaného spoločnosťou SIEA.

Nakoľko sa jedná o konštrukcie prevažne v pôvodnom stave, tieto nespĺňajú požiadavky STN 730540-2Z1/2016 s výnimkou už vymenených otvorových konštrukcií ktoré spĺňajú aspoň minimálne a normalizované požiadavky citovanej normy, avšak z dôvodu plnenia požiadaviek OP KŽP budú nahradené novými.

Obvodové steny: omietka, plná pálená tehla hr.450mm, vonkajšia omietka, parapetná časť je murovaná z dierovaných tehál hr.300-320mm.

Obvodové steny suterénu: omietka, plná pálená tehla hr.450mm, hydroizolačné súvrstvie, ochranná prímurowna.

Strešný plášť : stropné panely, škvárobetón, hydroizolácia.

Podlahy suterénu na styku s terénom: vzhľadom na obdobie výstavby sa nepredpokladá prítomnosť tepelnoizolačnej vrstvy, prítomnosť tepelnej izolácie neuvádza ani en.audit.

Podlaha v závetrí nad suterénom: nie je známa prítomnosť tepelného izolantu, predpokladá sa napr. škvárobetón. Uvedenú konštrukciu nie je možné tepelne izolovať z exteriérovej strany a tak sa uvažuje s elektrickým doohrevom zo strany suterénu – vid' projekt elektroinštalácií.

Stropná konštrukcia nad vonkajším prostredím: omietka, predpokladá sa zateplenie heraklitom cca 50mm, stropná konštrukcia, škvárobetón alebo pôvodná kročajová izolácia, poter, nášľapné vrstvy.

Deliace konštrukcie medzi vykurovanou časťou a miestnosťou v ktorom bude tepelné čerpadlo v súčasnosti pozostávajú len z plnej pálenej tehly hr.cca 100mm.

Existujúce otvorové konštrukcie sú tvorené z plastových rámov, zasklenie izolačným dvojsklom s kovovou dištančnou lištou. Pôvodné otvorové konštrukcie pozostávajú z drevených rámov, zasklenie dvojitým zasklením bez nízkoemisnej vrstvy a výplne vzácnym plynom, prípadne aj jednoduché zasklenie.

PROJEKTOVANÉ ÚPRAVY

Obvodové steny murovaných častí nad úrovňou terénu budú tepelne izolované kontaktným zateplovacím systémom na báze minerálnej vlny hr.220mm (napr. Isover Clima 034 alebo ekvivalentné). Deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti minerálnej vlny uvádzaná v technických listoch $\lambda_D = 0,034 \text{ W/m.K}$. Hrúbka tepelného izolantu vychádza z detailu osadenia exteriérových žalúzií.

Na kotvenie tepelného izolantu je potrebné použiť vhodný systém s minimalizáciou tepelných mostov kotvami, požaduje sa použitie kotiev s nerezovými trňmi ktoré majú podstatne nižšiu hodnotu súčiniteľa tepelnej vodivosti než bežné oceľové zinkované kotvy, súčasne odolávajú oxidácii, prípadne použiť zapustené kotvy.

Obvodové steny suterénu s plánovaným zateplením z XPS budú tepelne izolované XPS hr.160mm.

Strešná konštrukcia – budú odstránené všetky vrstvy až po stropnú konštrukciu, následne sa aplikuje penetrácia, parotesná vrstva z asfaltovaných pásov s hliníkovou vložkou, spádové dosky z EPS 100S min.hr. 20mm, zateplenie EPS 100S hr.340mm, geotextília, povlaková krytina z mPVC, geotextília, priťaženie štrkom. Návrh systému spracovala spoločnosť DEK STAVEBNINY s.r.o.. Alternatívne možno použiť aj systém s mechanickým kotvením.

Podlaha nad vonkajším prostredím (nad závetrím pri vstupe) – z exteriérovej strany sa aplikuje zateplenie kontaktným zateplovacím systémom na báze min.vlny celkovej hr.320mm (napr. Isover Clima 034 alebo ekvivalentné). Deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti minerálnej vlny uvádzaná v technických listoch $\lambda_D = 0,034 \text{ W/m.K}$

Konštrukcia podlahy suterénu na styku s terénom – konštrukcia nie je predmetom rekonštrukcie predloženej projektovej dokumentácie vzhľadom na vysokú investičnú náročnosť a technickú neuskutočniteľnosť. Aby boli zabezpečené požiadavky STN 730540-2Z1/2016 uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 bolo by potrebné aplikovať zateplenie XPS alebo EPS 150S prípadne EPS 200S hr.80mm prípadne PIR doskou hr.60mm.

Deliace konštrukcie medzi miestnosťou s exteriérovou jednotkou tepelného čerpadla budú tepelne izolované doskami Tektalan HS hr.150+75mm, tepelný izolant bude aplikovaný na chladnú stranu konštrukcií. Uvedený priestor vznikne inštalovaním tepelného čerpadla do interiéru. Priestor je posudzovaný v zmysle STN 730540-2Z1/2016 pre teplotný rozdiel nad 25K. Prívod aj odvod vzduchu budú ovládané elektronicky a pri nečinnosti tepelného čerpadla nebude dochádzať k prívodu vzduchu. Teplota v priestore by preto nemala poklesnúť pod -5 až -10°C čo sú prevádzková teplota tepelného čerpadla do ktorej bude vykurovací systém zásobovaný teplom z plynového tepelného čerpadla. Tepelnotechnické posúdenie sa nevyjadruje k problematike odhlučnenia a eliminácii šírenia hluku a vibrácií do priestoru ale len k plneniu požiadaviek STN 730540-2Z1/2016. Stropná konštrukcia nad miestnosťou s ext.jednotkou tepelného čerpadla bude tepelne izolovaná doskami Tektalan HS hr.150mm+150mm. Z dôvodu eliminácie tepelných mostov je potrebné dôkladne realizovať zateplenie stavebných detailov. Z dôvodu eliminácie vplyvu tepelných mostov v oblasti podlahy bude potrebné zateplenie podlahy min.vlnou hr.80mm alebo XPS hr.60mm – vid' posúdenie stavebných detailov.

Všetky výplňové konštrukcie v obalovom plášti sú predmetom výmeny.

Osadené budú okná, dvere a zasklené steny s plastovými rámami, zasklenie izolačným trojsklom. Je potrebné použiť dištančný rámik s vylepšenými tepelnoizolačnými vlastnosťami, napr. SWISSPACER. Požadované maximálne hodnoty pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020.

Okenné rámy plastové: $U_f \leq 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$
(napr. Slovaktual Passiv HI, Rehau Geneo a pod.)
Dverné rámy hliníkové: $U_f \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
(v prípade požiadavky pri častejšom otváraní)
(napr. Heroal D92 a pod.)
Zasklenie: $U_g \leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (izolačné trojsklo)
Celková priepustnosť slnečného žiarenia $g > 0,50$ (-)
Dištančná lišta: $\Psi_g = \text{max. } 0,06 \text{ W/m.K (SWISSPACER a pod.)}$
Celé okno: $U_w \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
Požiadavka na $U_w \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ platí aj pre deliace dvere medzi tepelným čerpadlom a vykurovaným priestorom.

Pre použité stavebné materiály sa požadujú nasledovné limitné hodnoty tepelnoizolačných vlastností:

Minerálna vlna použitá v kontaktnom zatepľovacom systéme (napr. Isover Clima 034 alebo ekvivalentný)

- deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda_D \leq 0.034 \text{ W/m.K}$
- návrhová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda \leq 0.042 \text{ W/m.K}$

EPS 100S použitý v zateplení strechy

- deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda_D \leq 0.037 \text{ W/m.K}$
- návrhová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda \leq 0.038 \text{ W/m.K}$

Extrudovaný polystyrén v zateplení suterénu a sokla

- deklarovaná hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda_D \leq 0.036 \text{ W/m.K}$
- návrhová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda \leq 0.038 \text{ W/m.K}$

Poznámka: deklarované hodnoty sú obvykle uvádzané v technických listoch stavebných materiálov, nezohľadňujú vplyv vlhkosti na zhoršenie tepelnoizolačných vlastností stavebného materiálu. V návrhových hodnotách súčiniteľa tepelnej vodivosti je uvedený vplyv vlhkosti zohľadnený. Nakoľko sa však v technických listoch stavebných materiálov uvádzajú predovšetkým deklarované hodnoty, pri voľbe konkrétneho stavebného materiálu je potrebné riadiť sa požiadavkami na deklarované hodnoty ktoré sú uvedené v tomto posúdení a v projektovej dokumentácii. Návrhové hodnoty boli použité pri tepelnotechnickom posúdení obalového plášťa a pri výpočte potreby tepla na vykurovanie.

Tepelnotechnické parametre všetkých uvedených konštrukcií sú uvedené v teplototechnickom výpočte. Vo výpočte sú uvedené len vrstvy ktoré majú význam pri teplototechnickom posúdení v zmysle STN 730540, výpočet podľa STN EN ISO 6946. Skladby stavebných konštrukcií v tomto posúdení preto neobsahujú detailnú špecifikáciu všetkých vrstiev a prvkov ale len tých častí ktoré sú potrebné na tepelnotechnické posúdenie. Tepelnotechnické posúdenie sa nevyjadruje ku kompatibilitate jednotlivých vrstiev stavebných konštrukcií.

4. POŽIADAVKY STN 73 0540-2 (2012) A STN 730540-2Z1 (2016)

Riešený objekt sa nachádza v meste Nitra, čomu podľa STN 73 0540-3 (2012) zodpovedá vonkajšia výpočtová teplota $\theta_e = -11^{\circ}\text{C}$ a relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu $\phi_e = 83\%$. STN 730540-3/2012 uvádza v tabuľke č.1 návrhové hodnoty vnútornej teploty a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu. Vnútorné prostredie je definované teplotou vnútorného vzduchu počas vykurovacej sezóny teplotu $\theta_{ai} = 20^{\circ}\text{C}$ a relatívnou vlhkosťou vnútorného vzduchu $\phi_{ai} = 50\%$. Požiadavky na ostatné miestnosti sú definované v STN 730540-3 z r.2012 podľa požiadaviek.

Energetické kritérium

Pri hodnotení budov z hľadiska potreby tepla na vykurovanie sa vychádza z metodiky opísanej v STN EN ISO 13790 a STN EN ISO 13790 N.

Hodnotenie podľa STN 730540-2 (2012) hodnotí mernú potrebu tepla $Q_{H,nd}$ pri neprerušovanom vykurovaní.

Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

$$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$$

kde

$Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota menej potreby tepla v $\text{kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$ alebo v $\text{kWh}/(\text{m}^3.\text{rok})$ podľa tabuľky 9 v STN 73 0540-2Z1 z r.2016,

$Q_{H,nd}$ merná potreba tepla stanovená podľa bodu 8.1.3 STN 730540-2 resp. STN EN ISO 13790 NA v $\text{kWh}/(\text{m}^3.\text{rok})$

Tabuľka 9 – Hodnoty $Q_{H,nd,N}$

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie							
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$		Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$ od 1.1.2013		Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$ normalizovaná (požadovaná) od 1.1.2016		Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$ normalizovaná (požadovaná) od 1.1.2021	
	$Q_{H,nd,max1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,max2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,N1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,N2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,r1,1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,r1,2}$ kWh/(m ³ .a)	$Q_{H,nd,r2,1}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{H,nd,r2,2}$ kWh/(m ³ .a)
≤ 0,3	70,00	25,00	50,00	17,90	25,00	8,93	12,50	4,47
0,4	78,60	28,10	57,10	20,40	28,55	10,20	14,28	5,10
0,5	87,10	31,10	64,30	23,00	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	95,70	34,20	71,40	25,50	35,70	12,75	17,85	6,38
0,7	104,30	37,50	78,60	28,10	39,30	14,04	19,65	7,02
0,8	112,90	40,30	85,70	30,60	42,85	15,31	21,43	7,66
0,9	121,40	43,40	92,90	33,20	46,45	16,60	23,23	8,30
≥ 1,0	130,00	46,50	100,00	35,70	50,00	17,86	25,00	8,93

Upozornenie: od 1.1.2016 platia prísnejšie požiadavky mernú potrebu tepla na vykurovanie podľa STN 730540-2 z r.2012 resp. STN 730540-2Z1/2016. Viď tabuľka č.9 v citovanej norme, stĺpec 3 – Odporúčaná hodnota. Vo výstavbe po 1.1.2021 sa uplatňujú požiadavky uvedené v stĺpci č.4 – Cieľová odporúčaná hodnota.

Súčiniteľ prechodu tepla a tepelný odpor konštrukcie

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových (občianskej výstavby) budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, alebo tepelný odpor konštrukcie R, aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N, \text{ resp. } R \geq R_N$$

kde

U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$; normalizované hodnoty U_N sú pre bytové a nebytové (občianske) budovy uvedené v tabuľke 1 v STN 73 0540-2; U_N sú určené z hodnôt R_N a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} podľa STN 73 0540-3, podľa vzťahu:

$$U_N := \frac{1}{R_{si} + R_N + R_{se}}$$

kde

R je normalizovaná hodnota tepelného odporu v $W/(m^2.K)$; normalizované hodnoty R_N sú v normatívnej prílohe A, v STN 73 0540-2

Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových (občianskej výstavby) budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou

$$U_w \leq U_{w,N}, \text{ požiadavky sú uvedené v STN 730540-2}$$

Tabuľka 1 – Požiadavky na hodnoty U

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m ² .K)												
	Maximálna hodnota U _{max}	Normalizovaná (požadovaná) hodnota U _N od 1. 1. 2013			Odporúčaná hodnota U _{r1} normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016			Cieľová odporúčaná hodnota U _{r2} normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2021					
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°	0,46	0,32			0,22			0,15					
Plochá a šikmá strecha so sklonom ≤ 45°	0,30	0,20			0,15			0,10					
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	0,30	0,20			0,15			0,10					
Strop pod nevykurovaným priestorom ^{b)}	0,35	0,25			0,20			0,15					
Stena s vodorovným tepelným tokom ^{c)} /strop s tepelným tokom zdola nahor ^{b)} /strop s tepelným tokom zhora nadol ^{a)} medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku												
	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	
	– do 10 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,00	1,2	0,85	1,00	0,95	0,60
	– do 15 K	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,70	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
	– do 20 K	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75	0,55	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25
	– do 25 K	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60	0,45	0,50	0,40	0,45	0,30	0,20
	– nad 25 K	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40	0,35	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15
	Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je R _{se} = 0,04 m ² .K/W.												
^{a)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,17 m ² .K/W (tepelný tok zhora nadol).													
^{b)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,10 m ² .K/W (tepelný tok zdola nahor).													
^{c)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,13 m ² .K/W (tepelný tok vodorovne).													

Tabuľka A1 – Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R

Druh stavebnej konštrukcie	Tepelný odpor konštrukcie m ² .K/W											
	Minimálna hodnota <i>R</i> _{min}			Normalizovaná hodnota <i>R</i> _N od 1.1.2013			Odporúčaná hodnota <i>R</i> _{r1} od 1.1.2016			Cieľová odporúčaná hodnota <i>R</i> _{r2} od 1.1.2021		
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°	2,0			3,0			4,4			6,5		
Plochá a šikmá strecha ≤ 45°	3,2			4,9			6,5			9,9		
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	3,1			4,8			6,5			9,8		
Strop pod nevukurovaným priestorom ^{b)}	2,7			3,9			4,9			6,5		
Stena s vodorovným tepelným tokom ^{c)} /strop s tepelným tokom zdola nahor ^{b)} /strop s tepelným tokom zhora nadol ^{a)} medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku			Smer tepelného toku			Smer tepelného toku			Smer tepelného toku		
	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol
	– do 10 K	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,7	0,6	0,8	0,7	0,9	1,3
	– do 15 K	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	1,2	1,1	1,3	1,2	1,8	2,5
	– do 20 K	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,6	1,5	1,7	1,6	2,7	3,7
	– do 25 K	0,7	0,7	1,3	1,2	1,3	2,0	1,8	2,2	2,0	3,1	4,7
	– nad 25 K	1,0	1,0	2,0	1,8	2,2	2,6	2,3	3,0	2,6	3,8	6,3
Stena vykurovaného priestoru priľahlá k zemi pri hĺbke zeminy:												
– do 0,5 m	1,5			2,0			2,5			2,5		
– nad 0,5 m do 2,0 m	1,0			1,5			2,0			2,0		
– nad 2,0 m	0,7			1,2			1,5			1,5		
Podlaha vykurovaného priestoru na teréne:												
– v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny	1,5			2,3			2,5			2,5		
– ostatné prípady	1,0			1,5			2,0			2,0		

Tabuľka 2 – Požiadavky U_W vonkajších otvorových konštrukcií

Konštrukcia/ Komponent	Súčiniteľ prechodu tepla W/(m ² .K)			
	Maximálna hodnota ¹⁾ $U_{W,max}$	Normalizovaná (požadovaná) Hodnota $U_{W,N}$ od 1.1.2013	Odporúčaná hodnota $U_{W,r1}$ normalizovaná (požadovaná) od 1.1.2016	Cieľová odporúčaná hodnota $U_{W,r2}$ normalizovaná (požadovaná) od 1.1.2021
Okná, dvere, pre- sklené časti zaskle- ných stien ²⁾ v obvodovej stene	1,7	1,4 ⁴⁾	1,00 ⁴⁾	0,60 ⁴⁾
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,7	1,5 ³⁾	1,4 ³⁾	1,0 ³⁾
Dvere do ostatných priestorov				
– bez zádveria	4,3	3,0	2,5	≤ 2,0
– so zádverím	5,5	4,0	3,0	≤ 2,0
¹⁾ Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti. ²⁾ Požiadavky neplatia pre celopresklené obvodové plášte. ³⁾ Strešné okno sa nadväzne na STN EN ISO 673 hodnotí s prihliadnutím na sklon strešného okna pri zabudovaní: – sklon od 20° do ≤ 40° zhoršuje dvojsklo o + 0,4 W/(m ² .K) a trojsklo o + 0,2 W/(m ² .K), – sklon od 40° do ≤ 60° zhoršuje dvojsklo o + 0,3 W/(m ² .K) a trojsklo o + 0,2 W/(m ² .K), – sklon od 60° do ≤ 70° zhoršuje dvojsklo o + 0,2 W/(m ² .K) a trojsklo o + 0,1 W/(m ² .K), – pri sklone nad 70° sa už hodnota zasklenia U_g nezhoršuje. ⁴⁾ Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m ² ; okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.				

Upozornenie: od 1.1.2016 platia prísnejšie požiadavky na tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií podľa STN 730540-2 z r.2012 resp. STN 730540-2Z1 (2016). Vid' tabuľka č.1 v citovanej norme, stĺpec 3 – Odporúčaná hodnota. Vo výstavbe po 1.1.2021 sa uplatňujú požiadavky uvedené v stĺpci č.4 – Cieľová odporúčaná hodnota.

Najnižšia povrchová teplota

Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje vznik plesní

$$\theta_i \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

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;

$\theta_{si,80}$ kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vzduchu φ_i ; pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50\%$ je $\theta_{si,80} = 12,6^\circ\text{C}$

$\Delta\theta_{si}$ bezpečnostná prírážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti, ktorá sa určí podľa tabuľky 4 v STN 73 0540-2

Rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,w}$ v °C nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

$$\theta_{si,w} > \theta_{si,w,N} = \theta_{dp}$$

S ohľadom na vylúčenie kondenzácie vodnej pary na zasklení, neodporúča sa v miestnostiach s dlhodobým pobytom ľudí používať dištančné lišty z hliníka.

Okrajové podmienky pre posudzované konštrukcie boli uvažované:

- pre exteriér: - vonkajšia teplota vzduchu $\theta_e = -11^\circ\text{C}$, podľa STN 73 0540;
- vonkajšia relatívna vlhkosť $\varphi_e = 83\%$, pre zimné obdobie podľa STN 73 0540;
- súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie $h_e = 23 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) podľa STN 73 0540;
- pre interiér: - vnútorná teplota vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$;
- vnútorná relatívna vlhkosť $\varphi_i = 50\%$;
- súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie
 $h_i = 10 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) – smer tep. toku je nahor
 $h_i = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) – smer tep. toku je vodorovne
 $h_i = 6 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$) – smer tep. toku je nadol
podľa STN 73 0540-3;

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár vyplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka

$$n \geq n_N$$

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

Ak nie je splnená požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

Vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5$ 1/h kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

Škárová prievzdušnosť

Škóry v stavebných konštrukciách musia mať nulový súčiniteľ škárovej prievzdušnosti.

Na zamedzenie kondenzácie vodnej pary v škáre styku otvorovej konštrukcie s okolitou konštrukciou má byť tesnenie s nulovým súčiniteľom škárovej prievzdušnosti na vnútornej strane škáry. **Z tohto dôvodu je potrebné použiť inštaláciu otvorových konštrukcií s použitím parotesných pások zo strany interiéru a paropriepustných zo strany exteriéru. Inštalácia prostredníctvom montážnej peny (PUR peny a pod.) nezabezpečí plnenie uvedenej požiadavky. Resp. montáž v súlade s STN 73 3134/2014.**

Preukázanie predpokladu dosiahnutia plnenia energetickej hospodárnosti budovy

Podľa článku 8.2.2 zo STN 730540-2Z1/2016 Budovy spĺňajú kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$$

kde $Q_{N,EP}$ je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy, v kWh/(m²·a) podľa tabuľky 14 v STN 730540

kde:

Q_{EP} - potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, v kWh/(m²·a).

Tabuľka 14 – Preukázanie predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy

Kategórie budov	Faktor tvaru	Konštrukčná výška	Teplota vnútorného vzduchu	Výmena vzduchu	Vnútorná výpočtová teplota počas tímej prevádzky	Upravená vnútorná výpočtová teplota pre prerušované vykurovanie	Počet demostupňov pre vykurovanie obdobie 212 dní	Hodnoty potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy		
								Normalizovaná hodnota ^{*)}	Odporúčaná hodnota ^{**)}	Cieľová odporúčaná hodnota ^{***)}
								$Q_{N,EP}$	$Q_{r1,EP}$	$Q_{r3,EP}$
	1/m	m	°C	1/h	°C	°C	K-deň	kWh/(m ² ·a)		
Rodinné domy	0,7	2,9	20	0,5	17	20,0	3 422	81,4	40,7	20,4
Bytové domy	0,3	2,8	20	0,5	17	20,0	3 422	50,0	25,0	12,5
Administratívne budovy	0,3	3,3	20	0,5	17	18,5	3 104	53,5	26,8	13,4
Budovy škôl a školských zariadení	0,3	3,3	20	0,5	17	18,4	3 083	53,2	27,6	13,8
Budovy nemocníc	0,3	3,3	22	0,5	19	22,0	3 846	66,3	33,2	16,6
Budovy hotelov a reštaurácií	0,4	3,3	20	0,5	20	20,0	3 422	67,4	33,7	16,9
Športové haly a iné budovy určené na šport	0,3	4,5	18	0,5	15	16,5	2 680	63,0	31,5	15,8
Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	0,5	3,6	18	0,5	15	15,9	2 553	61,7	30,9	15,5

Pre budovy so zmiešaným účelom sa minimálna požiadavka určí vážením podľa celkovej podlahovej plochy jednotlivých účelov v hodnotenej budove.
^{*)} Predpoklad splnenia hodnoty sa preukazuje od 1. 1. 2013.
^{**)} Predpoklad splnenia hodnoty sa preukazuje od 1. 1. 2016.
^{***)} Predpoklad splnenia hodnoty sa preukazuje od 1. 1. 2021.

Upozornenie: od 1.1.2016 platia prísnejšie hodnoty na preukázanie predpokladu plnenia dosiahnutia energetickej hospodárnosti objektu podľa STN 730540-2 z r.2012 resp. STN 730540-2Z1/2016. Vid' tabuľka č.14 v citovanej norme, stĺpec 3 – Odporúčaná hodnota. Pre obdobie výstavby po 1.1.2021 sa uplatňujú požiadavky uvedené v stĺpci č.4 – Cieľová odporúčaná hodnota.

Šírenie vlhkosti v konštrukcii

Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii

Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia sa navrhnuť strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para mohla ohroziť ich požadovanú funkciu:

$$M_c = 0 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

kde M_c je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii, v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia, možno navrhnuť strechy, stropy a steny, v ktorých sa splnili všetky tieto podmienky:

- skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie;
- prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:
 - pre jednoplášťové strechy: $M_c \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
 - pre ostatné konštrukcie: $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Celoročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary vo vnútri konštrukcie

V stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary vo vnútri konštrukcie sa nesmie ročnou bilanciou skondenzovanej a vyparenej vodnej pary preukázať žiadne zostávajúce skondenzované množstvo vodnej pary, ktoré by dlhodobou zvyšovalo vlhkosť konštrukcie. Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie M_c , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, musí byť nižšie ako ročné množstvo

vodnej pary, ktorá sa môže vypariť M_{ev} , v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá: $M_c < M_{ev}$

kde M_{ev} je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary, v $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Ostatné požiadavky STN 730540-2/2012 sú uvedené v citovanej norme.

5. SPLNENIE POŽIADAVIEK NA ENERGETICKÉ KRITÉRIUM

Plnenie požiadavky na energetické kritérium podľa STN 730540-2 (2012) v neskoršom znení a doplnení podľa STN 730540-2Z1/2016 je uvedené v prílohe. Objekt je vo výpočte uvažovaný ako jedna zóna. Plochy obalových konštrukcií, merná plocha a obostavaný objem budovy boli stanovené z vonkajších rozmerov budovy. Obostavaný objem je vymedzený spodnou hranou hydroizolačnej vrstvy podlahy prízemí (a vykurovaného suterénu) na kontakte s terénom a hornou hranou tepelnoizolačnej vrstvy strechy. Vplyv tepelných mostov bol zohľadnený paušálne.

Po realizácii zateplenia dôjde okrem iného aj k nárastu celkovej podlahovej plochy, vykurovaného objemu ako aj k miernej zmene plochy obalových konštrukcií, je to spôsobené aplikáciou tepelného izolantu projektovanej hrúbky. Uvedené bolo vo výpočte zohľadnené a to aj vzhľadom na výnimku podľa STN EN ISO 13790 NA.

Zabudovaním tepelného čerpadla do priestoru v suteréne dôjde takisto k úprave geometrických parametrov, pôvodne interiérový priestor bude v čase prevádzky tepelného čerpadla exteriérovým, pri poklese teploty vonkajšieho vzduchu pod stanovenú hranicu sa priestor uzavrie aby nedochádzalo k podchladzovaniu priestoru. Priestor s tepelným čerpadlom je potrebné tepelne izolovať z vnútornej strany miestnosti ako aj z exteriérovej strany z dôvodu eliminácie podchladzovania vnútorných povrchov a tepelných mostov.

Aktuálny stav

Parametre budovy

Celková podlahová plocha	$A_C =$	1 365.24	m^2
Obostavaný objem	$V_C =$	4 528.51	m^3
Plocha teplovýmenného obalu budovy	$A_E =$	1 844.70	m^2
Faktor tvaru	$f =$	0.407	1/m
Potreba tepla na vykurovanie (3422 dennost.)	$Q_H =$	98 328.71	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd1} =$	72.02	kWh/($m^2 \cdot a$)
	$Q_{H,nd2} =$	21.71	kWh/($m^3 \cdot a$)

Požiadavky STN 730540-2 (2012), bod 8.1.2., tab. 9

Popis		hodnota		vyhodnotenie
Maximálna hodnota	$Q_{H,nd,max1} =$	79.20	kWh/($m^2 \cdot a$)	vyhovuje
	$Q_{H,nd,max2} =$	28.31	kWh/($m^3 \cdot a$)	vyhovuje
<u>Záver:</u>	Budova spĺňa požiadavku na en.kritérium - maximálna hodnota požadovaná pre obnovované budovy			
Normalizovaná (požadovaná) hodnota	$Q_{H,nd,N1} =$	57.66	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
- požadovaná do 31.12.2015	$Q_{H,nd,N2} =$	20.62	kWh/($m^3 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver:</u>	Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové a obnovované budovy pre obdobie výstavby do 31.12.2015			
Odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r1,1} =$	28.83	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
- požadovaná po 1.1.2016	$Q_{H,nd,r1,2} =$	10.30	kWh/($m^3 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver</u>	Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové budovy pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020			
Cieľová odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r2,1} =$	14.42	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
- požadovaná po 1.1.2021	$Q_{H,nd,r2,2} =$	5.15	kWh/($m^3 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver:</u>	Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové budovy pre obdobie výstavby po 1.1.2021			

Stanovenie predpokladu splnenia en.hospodárnosti budovy - požiad.STN 730540-2 (2012), bod 8.2.

t.j. so zohľadnením prerušovaného vykurovania pre iné budovy na bývanie

Upravená teplota vnútorného vzduchu		18.5	$^{\circ}C$
Počet dennostupňov		3 104	K.deň
Potreba tepla na vykurovanie	$Q_H =$	142 744.71	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd2} =$	104.56	kWh/($m^2 \cdot a$)

Požiadavky STN 730540-2 (2012), bod 8.2. Stanovenie predpokladu splnenia en.hospodárnosti budovy, tab.14

Normalizovaná hodnota - pož. do 31.12.2015	$Q_{N,EP} =$	53.50	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
Odporúčaná hodnota - požad. po 1.1.2016	$Q_{r1,EP} =$	26.80	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
Cieľová odporúčaná hodnota - pož. po 1.1.2021	$Q_{r3,EP} =$	13.40	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver:</u>	Požiadavka predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti budov nie je splnená			

Budova v súčasnosti nespĺňa požiadavky STN 730540-2Z1/2016 na energetické kritériá.

Projektované úpravy

Parametre budovy

Celková podlahová plocha	$A_C =$	1 410.82	m^2
Obostavaný objem	$V_C =$	4 713.38	m^3
Plocha teplovýmenného obalu budovy	$A_E =$	1 967.05	m^2
Faktor tvaru	$f =$	0.417	1/m

Potreba tepla na vykurovanie (3422 dennost.)	$Q_H =$	59 870.23	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd1} =$	42.44	kWh/($m^2 \cdot a$)
	$Q_{H,nd2} =$	12.70	kWh/($m^3 \cdot a$)

Požiadavky STN 730540-2 (2012), bod 8.1.2., tab. 9

Popis		hodnota		vyhodnotenie
Maximálna hodnota	$Q_{H,nd,max1} =$	80.06	kWh/($m^2 \cdot a$)	vyhovuje
	$Q_{H,nd,max2} =$	28.62	kWh/($m^3 \cdot a$)	vyhovuje
<u>Záver:</u> Budova spĺňa požiadavku na en.kritérium - maximálna hodnota požadovaná pre obnovované budovy				
Normalizovaná (požadovaná) hodnota	$Q_{H,nd,N1} =$	58.37	kWh/($m^2 \cdot a$)	vyhovuje
- požadovaná do 31.12.2015	$Q_{H,nd,N2} =$	20.87	kWh/($m^3 \cdot a$)	vyhovuje
<u>Záver:</u> Budova spĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové a obnovované budovy pre obdobie výstavby do 31.1.2015				
Odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r1,1} =$	29.18	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
- požadovaná po 1.1.2016	$Q_{H,nd,r1,2} =$	10.43	kWh/($m^3 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver:</u> Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové budovy pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020				
Cieľová odporúčaná hodnota	$Q_{H,nd,r2,1} =$	14.59	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
- požadovaná po 1.1.2021	$Q_{H,nd,r2,2} =$	5.22	kWh/($m^3 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver:</u> Budova nespĺňa požiadavku na en.kritérium - normalizovaná hodnota požadovaná pre nové budovy pre obdobie výstavby po 1.1.2021				

Stanovenie predpokladu splnenia en.hospodárnosti budovy - požiad.STN 730540-2 (2012), bod 8.2.

t.j. so zohľadnením prerušovaného vykurovania pre iné budovy na bývanie

Upravená teplota vnútorného vzduchu		18.5	$^{\circ}C$
Počet dennostupňov		3 104	K.deň
Potreba tepla na vykurovanie	$Q_H =$	49 164.51	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd2} =$	34.85	kWh/($m^2 \cdot a$)

Požiadavky STN 730540-2 (2012), bod 8.2. Stanovenie predpokladu splnenia en.hospodárnosti budovy, tab.14

Normalizovaná hodnota - pož.do 31.12.2015	$Q_{N,EP} =$	53.50	kWh/($m^2 \cdot a$)	vyhovuje
Odporúčaná hodnota - požad. po 1.1.2016	$Q_{r1,EP} =$	26.80	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
Cieľová odporúčaná hodnota - pož.po 1.1.2021	$Q_{r3,EP} =$	13.40	kWh/($m^2 \cdot a$)	nevyhovuje
<u>Záver:</u> Požiadavka predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti budov je splnená pre obdobie výstavby do 31.12.2015				

Po realizácii navrhovaných opatrení budú splnené normalizované požiadavky STN 730540-2Z1/2016 ktoré boli uplatňované pre obdobie výstavby do 31.12.2015. Pre súčasné obdobie výstavby požiadavky splnené nie sú nakoľko v objekte nebude inštalovaný rekuperačný systém a časť konštrukcií nie je predmetom rekonštrukcie

(podlaha suterénu na teréne, podlaha v závetří nad suterénom, steny pod dilatáciou, steny v suteréne pod schodiskom a pod.). Splnené sú však minimálne požiadavky uplatniteľné pre obnovované objekty. Výzva OP KŽP navyše požaduje zatriedenie miest spotreby (aj vykurovanie) najhoršie do en.triedy B a uvedená požiadavka splnená bude, viď posudok.

Podľa článku 8.2.2 zo STN 730540-2Z1/2016 Budovy spĺňajú kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$$

kde $Q_{N,EP}$ je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy, v kWh/(m²·a) podľa tabuľky 14 v STN 730540

kde:

Q_{EP} - potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, v kWh/(m²·a).

Podľa uvedenej tabuľky je normalizovaná hodnota $Q_{N,EP}$ pre administratívne budovy rovná 26,8 kWh/m².rok (pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020). Uvedená požiadavka pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 nebude splnená, nakoľko tvar objektu nie je možné zmeniť a inštalácia rekuperačného systému nie je predmetom projektovej dokumentácie a časť konštrukcií nie je možné tepelne izolovať. Splnené sú však minimálne požiadavky uplatniteľné pre obnovované objekty.

6. PLNENIE TEPELNOIZOLAČNÝCH POŽIADAVIEK STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ A POŽIADAVIEK NA ŠÍRENIE VLHKOSTI

Plnenie uvedených požiadaviek je uvedené v prílohe. Stavebné konštrukcie oddeľujúce vykurovaný priestor od vonkajšieho prostredia ktoré sú predmetom rekonštrukcie budú po realizácii zateplenia spĺňať odporúčané požiadavky STN 730540-2/2012 uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 (podľa stĺpca č.3 STN 730540-2/2012). Plnenie požiadaviek na šírenie vlhkosti je popísané v prílohách. Konštrukcia podlahy na styku s terénom, podlaha v závetří nad suterénom, steny pod dilatáciou a samotná dilatácia, steny pod vonkajšími schodmi nie sú z dôvodu technickej neuskutočniteľnosti predmetom rekonštrukcie a nespĺňajú požiadavky citovanej legislatívy. Predmetom rekonštrukcie takisto nie je ani zateplenie vstupného priestoru nad suterénom. Uvedená konštrukcia bude z dôvodu eliminácie hygienických problémov zo strany suterénu ohrievaná prostredníctvom elektrických odporových rohoží, viď projekt elektroinštalácií. Otvorové konštrukcie budú po výmene spĺňať požiadavky STN 730540-2Z1/2016.

Posúdenie priemernej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 730540-2/2012, bod. 4.2

Aktuálny stav:

Posúdenie priemernej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 730540-2/2012, bod. 4.2						
Merná tepelná strata prechodom tepla		$H_T =$	1199.260	W/K		
Plocha obalového plášťa		$A =$	1844.702	m ²		
Faktor tvaru		$f =$	0.407	1/m		
Vypočítaná hodnota		$U_{em} =$	0.650	W/m ² .K		
Maximálna hodnota			0.637	W/m ² .K		<i>nevyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota - pož.po 31.12.2015			0.527	W/m ² .K		<i>nevyhovuje</i>
Odporúčaná hodnota - pož.po 1.1.2016			0.349	W/m ² .K		<i>nevyhovuje</i>
Cieľová odporúčaná hodnota - pož.po 1.1.2021			0.239	W/m ² .K		<i>nevyhovuje</i>

Budova v súčasnosti nespĺňa požiadavky na priemernú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla.

Projektované úpravy:

Posúdenie priemernej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 730540-2/2012, bod. 4.2						
Merná tepelná strata prechodom tepla		$H_T =$	625.294	W/K		
Plocha obalového plášťa		$A =$	1967.053	m ²		
Faktor tvaru		$f =$	0.417	1/m		
Vypočítaná hodnota		$U_{em} =$	0.318	W/m ² .K		
Maximálna hodnota			0.633	W/m ² .K		<i>vyhovuje</i>
Normalizovaná hodnota - pož.po 31.12.2015			0.523	W/m ² .K		<i>vyhovuje</i>
Odporúčaná hodnota - pož.po 1.1.2016			0.347	W/m ² .K		<i>vyhovuje</i>
Cieľová odporúčaná hodnota - pož.po 1.1.2021			0.238	W/m ² .K		<i>nevyhovuje</i>
<u>Záver:</u>	Požiadavka na priemernú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla je splnená pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020					

Vypočítaná priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla po realizácii zateplenia je nižšia ako požadovaná hodnota podľa STN 730540-2/2012, tab.3 uplatňovaná pre obnovované budovy. Súčasne je splnená aj požiadavka ktorá bola uplatňovaná do 31.12.2015. Požiadavka pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 splnená je takisto splnená.

Podľa STN 730540-2 (2012) bodu 3.2.3 musia splniť normalizované požiadavky aj významne obnovované budovy. Ak to nie je funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné, musia spĺňať stavebné konštrukcie, na ktorých sa uskutočňuje významná obnova, aspoň minimálne požiadavky na energeticky úsporné budovy.

7. HODNOTENIE MINIMÁLNEJ POVRCHOVEJ TEPLoty **– HYGIENICKÉ KRITÉRIUM**

Projektová dokumentácia je spracovaná v rozsahu realizačného projektu v rozsahu projektu pre vydanie stavebného povolenia. Projektová dokumentácia

obsahovala graficky spracované len ideové riešenia niektorých stavebných detailov. Osadenie stavebných konštrukcií a ich samotný výber je potrebné voliť tak aby boli splnené kritéria hygienického kritéria v zmysle STN 730540-2/2012. V prílohe sú orientačne posúdené zvolené kritické stavebné detaily preto len informatívne a posúdenie vychádza z predpokladanej geometrie a zloženia stavebných detailov.

Pred realizáciou je nevyhnutné realizovať sondy do pôvodných stavebných detailov s cieľom zistiť skutočné technické riešenie a použité stavebné materiály, graficky spracovať aj všetky stavebné detaily vo vlhkých prevádzkach, t.j. kúpeľniach, WC a pod. a následne ich tepelnotechnicky posúdiť a navrhnúť také riešenie stavebných detailov ktoré bezpečne eliminuje všetky potenciálne hygienické problémy. Vo všetkých priestoroch je potrebné zabezpečiť dostatočne intenzívne vetranie.

V prílohe sú informatívne posúdené zvolené stavebné detaily. Na základe detailov v prílohe bolo stanovené zateplenie zvolených detailov ako aj technické riešenie detailov. Detaily uvedené v prílohe nenahrádzajú stavebné výkresy, tie majú byť spracované v stavebnej časti projektovej dokumentácie.

Priestory s tepelným čerpadlom a súvisiace okolité vykurované a temperované priestory : Tepelné čerpadlo bude v činnosti pri teplote vonkajšieho vzduchu -5°C až -10°C . Prívodné a odvodné otvory v miestnosti s tepelným čerpadlom budú opatrené elektricky riadenými protidažďovými protihlukovými žalúziami čo má zabrániť tomu aby dochádzalo k premŕzaniu a podchladzovaniu priestoru s tepelným čerpadlom pod uvedenú teplotu -10°C . V ostatnom čase bude objekt zásobovaný teplom z kotolne v nachádzajúcej sa v suteréne a miestnosť bude uzavretá. Z dôvodu eliminácie tepelných mostov a podchladzovaniu priestorov je potrebné celú miestnosť obložiť z vnútornej strany tepelným izolantom Tektalan HS hrúbky vid' posudok. Predmetom rekonštrukcie je aj zateplenie (odhlučnenie) podlahy. Požadované zateplenie šachty a stavebných detailov je uvedené v prílohe, vid' posúdenie stavebných detailov. Riešenie je potrebné zapracovať do projektovej dokumentácie.

8. HODNOTENIE MINIMÁLNEJ INTENZITY VÝMENY VZDUCHU

Minimálna intenzita výmeny vzduchu je vypočítaná v rámci výpočtu potreby tepla na vykurovanie. Výpočet potvrdil nižšiu hodnotu ako je požadovaná výmena vzduchu. Požadovaná výmena vzduchu bude dosiahnutá častejším otváraním okenných konštrukcií. Aj z tohto dôvodu je nevyhnutné zabezpečiť v zimnom období dostatočne intenzívne vetranie vzduchu v miestnostiach za čerstvý čo bude viesť ku zníženiu relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu a teda jeho vysušenie pod hodnotu 50% relatívnej vlhkosti.

Aktuálny stav:

	Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 ($\text{m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0.67})$)
1	plastové rámy, iz.2-sklo, AL lišta	446.53	1.00
2	drevené rámy, 2 sklá	0.00	1.40
3	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	36.56	1.40
4	plechové dvere v suteréne	8.57	1.80

Posúdenie priemernej intenzity výmeny vzduchu podľa STN 730540-2/2012, bod 6.2

Minimálna intenzita výmeny vzduchu	$n_N =$	0.50	1/h
Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu	$n =$	0.286	1/h
<u>Záver:</u> <i>priemerná intenzita výmeny vzduchu nie je vyhovujúca, dostatočnú výmenu vzduchu bude potrebné zabezpečiť iným spôsobom</i>			

Projektované opatrenia:

	Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 (m ² /(s.Pa ^{0.67}))
1	plastove ramy, iz.3-sklo, Sw isspacer	446.53	1.00
2	plastove ramy, iz.3-sklo, Sw isspacer	0.00	1.00
3	netransparentne dvere	36.56	1.00
4	plastove ramy, iz.3-sklo, Sw isspacer	8.09	1.00

Posúdenie priemernej intenzity výmeny vzduchu podľa STN 730540-2/2012, bod 6.2

Minimálna intenzita výmeny vzduchu	$n_N =$	0.50	1/h
Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu	$n =$	0.263	1/h
<u>Záver:</u> <i>priemerná intenzita výmeny vzduchu nie je vyhovujúca, dostatočnú výmenu vzduchu bude potrebné zabezpečiť iným spôsobom</i>			

Požadovanú výmenu vzduchu bude potrebné zabezpečiť častejším otváraním okenných konštrukcií.

Upozornenie: zateplením obalových konštrukcií dôjde k utesneniu množstva stavebných detailov (napr. detail styku okenného rámu s ostiením, nadpraží, parapetom a pod.). Uvedené bude mať za následok pokles skutočnej infiltrácie (nie teoretickej vypočítanej) čo bude spôsobovať rýchlejší nárast koncentrácie škodlivín a relatívnej vlhkosti v interiéri. Aj z tohto dôvodu je projektovaný systém mechanického vetrania s rekuperačným systémom.

Je potrebné použiť inštaláciu otvorových konštrukcií v súlade s STN 73 3134/2014

9. POUŽITIE ALTERNATÍVNYCH ZDROJOV ENERGIE A OPIS SKUTKOVÉHO STAVU SYSTÉMU VYKUROVANIA, PRÍPRAVY TEPLEJ VODY A OSVETLENIA

Predmetom rekonštrukcie je moderizácia vykurovacej sústavy, na prípravu teplej vody budú slúžiť lokálne elektrické tepelné čerpadlá, osvetľovacia sústava bude nahradená za LED zdroje. Na zabezpečenie tepelného komfortu v letnom období budú na oslnené otvorové konštrukcie inštalované exteriérové žalúzie. Na prípravu teplej vody budú slúžiť tepelné čerpadlá. Ako zdroj tepla bude doplnené

plynové tepelné čerpadlo (primárny zdroj tepla), v čase mimo prevádzky tepelného čerpadla bude objekt zásobovaný teplom z plynového kondenzačného kotla.

Lokálny systém prípravy teplej vody bolo potrebné použiť len z dôvodu plnenia požiadavky OP KŽP na energetickú triedu B pre všetky miesta spotreby energie (t.j. aj na systém prípravy teplej vody, nakoľko systémom s cirkuláciou teplej vody nebolo možné uvedenú požiadavku splniť).

10. POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE, PRÍPRAVU TEPLEJ VODY, OSVETLENIE , KLIMATIZÁCIU A NÚTENÉ VETRANIE, HODNOTENIE V ZMYSLE VYHL. 364/2012 Z.Z. V NESKORŠOM ZNENÍ VYHL.324/2016.

Škála energetických tried – **administratívne budovy** - podľa Vyhlášky č.364/2012 Z.z. v neskoršom znení Vyhl.324/2016 Z.z.:

	A	B	C	D	E	F	G
vykurovanie	≤ 28	29 - 56	57 - 84	85 - 112	113 - 140	141 - 168	> 168
príprava teplej vody	≤ 4	5 - 8	9 - 12	13 - 16	17 - 20	21 - 24	> 24
nútené vetranie a chladenie	V budove je mechanicky vetraných a chladených menej než 80% priestorov ***						
osvetlenie	≤ 15	16 - 30	31 - 38	39 - 45	46 - 56	57 - 68	> 68
celková potreba energie v budove	≤ 47	48 - 94	95 - 134	135 - 173	174 - 216	217 - 260	> 260

	A0	A1	B	C	D	E	F	G
GLOBÁLNY UKAZOVATEĽ - PRIMÁRNA ENERGIA	≤ 43	44 - 87	88 - 174	175 - 261	262 - 348	349 - 435	436 - 522	> 522

*** Podľa Vyhlášky č.364/2012 Z. z., poznámky y: Ak predmetom hodnotenia energetickej hospodárnosti nie je potreba energie na chladenie a nútené vetranie, hraničné hodnoty škály energetických tried globálneho ukazovateľa sa určia podľa § 4 ods. 8 a ods. 10 so zohľadnením súčinu hraničnej hodnoty ukazovateľa pre miesto spotreby energie na chladenie a nútené vetranie a faktora primárnej energie pre elektrinu podľa prílohy č. 2. Uvedený prepočet bol spracovaný systémom Inforeg ktorý bol vytvorený pre účely vydávania energetických certifikátov v zmysle Zákona č.555/2005 Z. z. v neskoršom znení Zákona č.300/2012 Z.z.. Z tohto dôvodu škála energetických tried pre celkovú potrebu energie budovy a globálny ukazovateľ (primárna energia) nekorešponduje s tabuľkami uvedenými vo Vyhláške č.364/2012 Z. z.

*** Podľa Vyhlášky č.364/2012 Z. z., : 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 pre miesto spotreby energie na chladenie a vetranie; predmetom hodnotenia nie sú technologické zariadenia, napríklad kuchyne, serverovne, garáže, strojovne a kotolne a iné technické miestnosti.

Hodnotenie vychádza z projektovej dokumentácie.

Výsledky výpočtu sú spracované v prílohe.

Hodnotenie v zmysle Vyhl.364/2012 Z.z. v neskoršom znení Vyhl.324/2016 Z.z.:

Súčasný stav

Potreba energie na vykurovanie:	121,34 kWh/m ² .rok, en.trieda E
Potreba energie na prípravu teplej vody:	14,61 kWh/m ² .rok, en.trieda D
Vetrание a klimatizácia:	nehodnotí sa
Osvetlenie:	31,99 kWh/m ² .rok, en.trieda C
Celková potreba energie v budove:	167,94 kWh/m ² .rok, en.trieda D

Primárna energia, t.j. globálny ukazovateľ:	239,91 kWh/m².rok, en.trieda C
----------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Emisie CO ₂ :	51,51 kg/m ² .rok
--------------------------	------------------------------

Projektované opatrenia

Potreba energie na vykurovanie:	37,86 kWh/m ² .rok, en.trieda B
Potreba energie na prípravu teplej vody:	6,72 kWh/m ² .rok, en.trieda B
Vetrание a klimatizácia:	nehodnotí sa
Osvetlenie:	17,32 kWh/m ² .rok, en.trieda B
Celková potreba energie v budove:	61,90 kWh/m ² .rok, en.trieda B

Primárna energia, t.j. globálny ukazovateľ:	77,50 kWh/m².rok, en.trieda A1
----------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Emisie CO ₂ :	14,23 kg/m ² .rok
--------------------------	------------------------------

Podľa Vyhl.364/2012 Z.z. v neskoršom znení Vyhl.324/2016 Z.z. § 4 (5) Minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť budov podľa § 5 ods. 3 pre obdobie výstavby po roku 2015 (t.j. od 1.1.2016 do 31.12.2020) je určená hornou hranicou energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ. Z výsledkov hodnotenia vyplýva že uvedená požiadavka uplatňovaná pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 bude navrhovanými opatreniami splnená. Špecifická požiadavka OP KŽP na zatriedenie všetkých miest spotreby do energetickej triedy B bude takisto splnená.

Projektant je povinný splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov podľa § 4 ods. 3 zákona 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budovy zahrnúť do projektovej dokumentácie k stavebnému povoleniu – platných v čase povoľovania stavby. V kolaudačnom konaní stavebný úrad skúma najmä, či sa stavba uskutočnila podľa dokumentácie overenej stavebným úradom v stavebnom konaní a či sa dodržali zastavovacie podmienky určené územným plánom zóny alebo podmienky určené v územnom rozhodnutí a v stavebnom povolení.

Podľa Vyhl.364/2012 Z.z. § 5, 3) Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2015 je horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ; významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné. Uvedená požiadavka je splnená aj napriek tomu že sa jedná o obnovovaný objekt.

Projektant je povinný splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov podľa § 4 ods. 3 zákona 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budovy zahrnúť do projektovej dokumentácie k stavebnému povoleniu – platných v čase povoľovania stavby. V kolaudačnom konaní stavebný úrad skúma

najmä to, či sa stavba uskutočnila podľa dokumentácie overenej stavebným úradom v stavebnom konaní a či sa dodržali zastavovacie podmienky určené územným plánom zóny alebo podmienky určené v územnom rozhodnutí a v stavebnom povolení.

REKAPITULÁCIA ÚSPOR

v zmysle hodnotenia podľa Vyhl.364/2012 z.z. v neskoršom znení a doplnení Vyhl.324/2016 z.z., t.j. **NIE SKUTOČNÁ SPOTREBA ANI SKUTOČNÁ ÚSPORA:**

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor po realizácii navrhovaných opatrení

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	KRPZ Rázusova 7, Nitra - aktuálny stav	
2	Ulica, číslo:	Rázusova č.7	
3	Obec:	Nitra	
4	Parc.č.:	4293/1	
5	Katastrálne územie:	Nitra	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	2 - významná obnova	

Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných úprav

	Veličina	Potreba tepla/energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Podiel z celkovej potreby energie v budove v %	Potreba tepla/energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Podiel z celkovej potreby energie v budove v %	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	104.54		34.85		69.69	66.66
	Potreba energie:						
8	na vykurovanie	121.34 – E	72.25	37.86 – B	61.16	83.48	68.80
9	na prípravu teplej vody	14.61 – D	8.70	6.72 – B	10.86	7.89	54.00
10	na chladenie/vetrание						
11	na osvetlenie	31.99 – C		17.32 – B			
12	Celková potreba energie (kWh/m².a)	167.94 – D	100.00	61.90 – B	100.00	106.04	63.14
13	Primárna energia (kWh/m².a)	239.91 – C		77.50 – A1		162.41	67.70

Odpočítateľná tepelná a elektrická energia

15	solárna tepelná						
16	solárna fotovoltaická						
17	kogenerácia						
18	tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja			11.71			

UPOZORNENIE:

Výpočet vychádza z normalizovaných vstupných údajov v zmysle STN 730540-2/2012, STN 730540-2Z1/2016, STN 730540-3/2012, STN EN ISO 13790, STN EN ISO 13790 NA, Zákona č.555/2005 Z.z. v neskoršom znení Zákona č.300/2012 Z.z., Vyhl.364/2012 Z.z. v neskoršom znení Vyhl.324/2016 Z.z. a ostatnej súvisiacej legislatívy. Metodika výpočtu slúži výlučne účelom uvedenej legislatívy a za žiadnych okolností nemôže byť porovnávaná so skutočnou spotrebou. Výpočet

v zmysle uvedenej legislatívy nezohľadňuje lokálne klimatické podmienky pre miesto stavby, nie je zohľadnené reálne správanie sa užívateľov (vetranie, vnútorné tepelné zisky, obsluha vykurovacieho systému, osvetlenia, reálna spotreba teplej vody a pod.)

Zateplením obalových konštrukcií dôjde k utesneniu množstva stavebných detailov. Uvedené bude mať za následok pokles skutočnej infiltrácie (nie teoretickej vypočítanej) čo bude spôsobovať rýchlejší nárast koncentrácie škodlivín a relatívnej vlhkosti v interiéri. Na uvedené by bolo vhodné použiť systém mechanického vetrania s rekuperáciou, ten však nie je predmetom tejto projektovej dokumentácie nakoľko požiadavky OP KŽP je na predmetnom objekte možné splniť aj bez neho.

Na porovnanie výpočtu spracovanom v tomto tepelnotechnickom posúdení a projektovom energetickom hodnotení s reálnou spotrebou energie na vykurovanie nie je vhodné a ani možné použiť STN EN 15603, STN EN 15603 NA a STN 73 0550 a pod. nakoľko po realizácii zateplenia výrazne klesnú tepelné straty prechodom tepla ako aj vetraním a vzrastie vplyv nestabilných slnečných tepelných ziskov a vnútorných tepelných ziskov čo je v rozpore s odporúčaniami a požiadavkami v uvedených normách.

Vyčíslená úspora je preto značne nadhodnotená a jedná sa len o úsporu na základe normalizovaného režimu a v žiadnom prípade nie je možné v skutočnej prevádzke očakávať takú vysokú úsporu počas monitorovacieho obdobia. Teoreticky reálne dosiahnuteľná úspora energie na vykurovaní sa pohybuje v odhadovanom rozsahu 30 – 40 %.

11. OSTATNÉ POŽIADAVKY A ODPORÚČANIA

Pred realizáciou a v dielenskej dokumentácii je nevyhnutné graficky spracovať všetky stavebné detaily a následne ich tepelnotechnicky posúdiť a navrhnuť také riešenie stavebných detailov ktoré bezpečne eliminuje všetky potenciálne hygienické problémy. Vo všetkých priestoroch je potrebné zabezpečiť dostatočne intenzívne vetranie.

V čase spracovania tohto tepelnotechnického posúdenia a projektového energetického hodnotenia neboli graficky spracované všetky stavebné detaily, neboli spracované ani detaily dilatácií. Z tohto dôvodu nebolo možné spracovať tepelnotechnické posúdenie všetkých potrebných stavebných detailov. Detaily posúdené v prílohe sa tak vyjadrujú len k dosiahnuteľnosti plnenia požiadaviek STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na minimálnu povrchovú teplotu.

Vnútorné žalúzie sú pre účely zníženia slnečných ziskov takmer neúčinné. Z tohto dôvodu sa na oslnené okenné konštrukcie požaduje použitie exteriérových žalúzií. **Na zlepšenie tepelného komfortu v letnom období je nevyhnutné inštalovať exteriérové žalúzie na všetky oslnené otvorové konštrukcie. Bez systému vonkajšieho tienenia nebude možné zabezpečiť primerané parametre vnútorného prostredia, predovšetkým by dochádzalo k neúnosnému priehrievaniu vnútorných priestorov v letnom a prechodnom období čo by viedlo k nutnosti použitia klimatizačného systému. Z toho dôvodu sa požaduje inštalácia exteriérových žalúzií na všetky oslnené strany.**

Použitím exteriérových žalúzií pri nesprávnej obsluhu však dôjde k zníženiu slnečných tepelných ziskov. Je potreto nevyhnutné zabezpečiť aby počas vykurovacej sezóny boli exteriérové žalúzie vyťahnuté prípadne natočené do polohy ktorá maximalizuje slnečné tepelné zisky. Exteriérové žalúzie sa smú používať

len pre účely zníženia slnečných tepelných ziskov v období kedy by dochádzalo k nežiadúcemu prehrievaniu priestorov. Zníženie slnečných ziskov na otvorových konštrukciách s aplikovanou protislnečnou ochranou bolo zapracované empiricky do výpočtu potreby tepla na vykurovanie v navrhovanom stave.

Vzhľadom na charakter objektu sa na časti fasády nachádzajú konštrukcie mreží. Tieto budú demontované a osadené budú nové. Kotvenie mreží do nosnej konštrukcie však bude prechádzať tepelným izolantom čo bude spôsobovať nárast tepelného toku kotviacimi prvkami a budú tak vytvorené tepelné mosty. Na minimalizáciu vplyvu tepelných mostov sa požaduje aby všetky prvky prechádzajúce tepelným izolantom boli zhotovené z nerezových prvkov alebo iných prvkov s podstatne nižšou hodnotou súčiniteľa tepelnej vodivosti než má oceľ. Použitím nerezových prvkov by súčasne bola eliminovaná korózia a vizuálne znehodnotenie kontaktného zatepľovacieho systému.

V suterénnych priestoroch je potrebné navrhnuť a realizovať vhodný systém sanácie vlhkostných problémov a vhodné odvetranie všetkých priestorov, vetranie rieši projektant vetrania a chladenia. Odvod vzduchu od tepelného čerpadla je riešený prostredníctvom VZT potrubia ktoré prechádza cez vykurovaný priestor. Uvedeným potrubím tak bude cez interiéru prechádzať vzduch s teplotou pod bodom mrazu. Projektant VZT preto musí navrhnuť také riešenie ktoré nebude spôsobovať kondenzáciu vodnej pary, tvorbu námrazy, rast plesní ani iné hygienické problémy jednak na samotnom potrubí, ale aj detailami prestupov. Tepelnotechnické posúdenie sa nevyjadruje k vhodnosti riešenia trasovania potrubia ani k navrhovanej tepelnej izolácii nakoľko tepelné izolácie potrubí sa neposudzujú podľa STN 730540-2Z1/2016 a súvisiacej legislatívy. Projektant stavebnej časti, VZT a vykurovania boli na danú skutočnosť riadne a včas upozornení.

V ďalšom stupni projektovej dokumentácie a pri realizácii je potrebné zapracovať všetky odporúčania a požiadavky uvedené v tomto posúdení.

12. ZÁVER

Budova bude po realizácii zateplenia spĺňať minimálne požiadavky STN 730540-2/2012 a STN 730540-2Z1/2016 na energetické kritérium uplatňované pre obnovované budovy. Fragmenty stavebných konštrukcií ktoré sú predmetom zateplenia budú spĺňať odporúčané požiadavky citovanej normy na odporúčanú hodnotu tepelného odporu, odporúčanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla platné pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020. Požiadavka na šírenie vlhkosti je posúdená v prílohách. Pôvodné konštrukcie ktoré nie sú predmetom rekonštrukcie nespĺňajú požiadavky citovanej normy.

V prípade zmien oproti navrhovanému riešeniu v tomto projektovom hodnotení kontaktovať spracovateľa projektového energetického hodnotenia.

Toto projektové energetické hodnotenie platí len za predpokladu splnenia všetkých predpokladov uvedených v tomto posudku.

V spracovanom výpočte bol uvažovaný normalizovaný režim prevádzky budovy, nie je preto možné ho priamo porovnať s reálnou spotrebou energie, vyčíslená úspora je preto značne nadhodnotená, výpočty a výsledky slúžia výlučne na preukázanie plnenia legislatívnych požiadaviek.

Po realizácii opatrení je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy, inštalovať termostatické ventily na vykurovacie telesá a zriadiť moderný systém merania a regulácie spotrieb energetických nosičov. Systém merania a regulácie musí zabezpečiť prevádzku riešenej časti objektu tak aby boli splnené požiadavky platnej legislatívy a výzvy na predkladanie finančných prostriedkov.

Navrhnuté označenie skladieb slúži len účelom spracovania posudku.

Ku kolaudácii je potrebné vyhotoviť energetický certifikát budovy podľa Zákona č.555/2005 Z.z. v neskoršom znení Zákona č. 300/2012 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášky MVR SR č.364/2012 Z.z. v neskoršom znení Vyhl.324/2016 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov

Dňa 27.01.2018, Prievidza

.....
Ing.Peter Mihálka, PhD.

.....
Ing. Daniel Kiss

.....
Ing. Jana Raditschová, PhD.

Použitá literatúra:

- STN 730540: Teplototechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, 2012
- STN 730540-2Z1: Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: funkčné požiadavky, 2016
- 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, 1999
- STN EN ISO 13 788: Teplototechnické vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií Vnútna 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. Výpočtová metóda, 2008
- STN EN ISO 13 786: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií. Tepelno-dynamické charakteristiky. Výpočtové metódy, 2008
- STN EN ISO 10077-1: Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Všeobecne, 2007
- STN EN ISO 10077-2: Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Výpočtová metóda pre rámy, 2004
- STN EN ISO 14683: Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ. Zjednodušené metódy a orientačné hodnoty, 2008
- STN EN ISO 10 456: Stavebné materiály a výrobky. Metódy stanovenia deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín
- Chmúrny, I.: Tepelná ochrana budov, Jaga, 2003
- Chmúrny, I.: Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov. Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja SR, SKSI, 2007
- Mendaň, R., Vavrovič, B.: Obnova panelových budov, Komplexné riešenie konštrukčných, technologických, hygienických a energetických problémov, časť 5. Teplototechnické zhodnotenie panelových bytových domov a odstránenie hygienických porúch.
- Sternová, Z. a kol.: Obnova bytových domov, Hromadná bytová výstavba do roku 1970, Jaga, 2001
- Sternová, Z. a kol.: Obnova bytových domov, Hromadná bytová výstavba po roku 1970, Jaga, 2002
- Sternová, Z.: Zatepľovanie budov, Jaga 1999
- Sternová, Z. a kol.: Atlas tepelných mostov, Jaga 2006
- Firemné materiály Wienerberger, Baumit, Austrotherm, Polyform, Rockwool, Tyvek, Icopal, Dektrade atď.

Zákon č.555/2005 Z.z. v neskoršom znení Zákona č.300/2012 Z.z.

Vyhl. č.364/2012 Z.z. v neskoršom znení a doplnení Zákona č.324/2016 Z.z.

**KOMPLEXNÉ TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE
FRAGMENTOV STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ
PODĽA
STN 730540-2/2012
A STN 730540-2Z1/2016 s účinnosťou od 1.8.2016**

AKTUÁLNY STAV

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

Názov konštrukcie : SS_STE1 - obvodova stena CP450

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	plna palena tehla	0.450	0.860	9.0
3	vonkajšia omietka	0.030	1.160	19.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 1.361 W/(m²K)
 Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.32 W/(m²K)
 $U > U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.
 Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.22 W/(m²K)

$U > U, r1$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku U, max = 0.46 W/(m²K)

$U > U, max$... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.15 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:
 $T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C
 Vypočítaná hodnota: T_{si} = 10.93 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 $M, c < 0,5$ kg/(m².a).

 Vypočítané hodnoty:

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $M, c = 0.0072$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M, ev = 2.6476$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M, c < M, ev$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M, c < 0.5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa požiadavky STN 730540-2/Z1/2016 a je predmetom zlepšenia tepelnoizolačných vlastností

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

Názov konštrukcie : SS_STE2 - obvodova stena CDm 300

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	CDm	0.300	0.700	7.0
3	vonkajšia omietka	0.030	1.160	19.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 1.563 W/(m²K)
 Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.32 W/(m²K)
 $U > U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.
 Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.22 W/(m²K)

$U > U, r1$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku U, max = 0.46 W/(m²K)

$U > U, max$... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.15 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:
 $T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C
 Vypočítaná hodnota: T_{si} = 9.80 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 $M, c < 0,5$ kg/(m².a).

 Vypočítané hodnoty:

V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $M, c = 0.0471$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M, ev = 3.8930$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M, c < M, ev$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M, c < 0.5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa požiadavky STN 730540-2/Z1/2016 a je predmetom zlepšenia tepelnoizolačných vlastností

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

Názov konštrukcie : SS_STE3 - obvodová stena suterenu nad terenom

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20.00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50.00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	plna palena tehla	0.450	0.860	9.0
3	vonkajšia omietka	0.030	1.160	19.0

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

Vypočítaná hodnota: $U = 1.361$ W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_N = 0.32$ W/(m²K)
U > U_N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{r1} = 0.22$ W/(m²K)
U > U_{r1} ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku $U_{max} = 0.46$ W/(m²K)
U > U_{max} ... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_{r2} = 0.15$ 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:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 10.93$ 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. $M_{c,c} < M_{ev}$ ($M_{a,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0.5$ kg/(m².a).
Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Ročné množstvo z kondenzovanej vodnej pary $M_{c,c} = 0.0072$ kg/m²,rok
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{ev} = 2.6476$ kg/m²,rok
Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
 $M_{c,c} < M_{ev}$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $M_{c,c} < 0.5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa požiadavky STN 730540-2Z1/2016 a je predmetom zlepšenia tepelnoizolačných vlastností

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

Názov konštrukcie : SS_STE4 - obvodová stena suterenu pod terenom

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20.00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50.00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	plna palena tehla	0.450	0.860	9.0
3	povodna HIZ - predpoklad	0.0035	0.210	17100.0
4	prímurovka - predpoklad	0.100	0.860	9.0

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

Vypočítaná hodnota: $U = 1.188$ W/(m²K)
Vypočítaná hodnota: $R = 0.672$ (m²K)/W
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $R_N = 2.00$ (m²K)/W
R > R_N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $R_{r1} = 2.50$ (m²K)/W
R > R_{r1} ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $R_{r2} = 2.50$ (m²K)/W
R > R_{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:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 11.94$ 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. $M_{c,c} < M_{ev}$ ($M_{a,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0.5$ kg/(m².a).
Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Ročné množstvo z kondenzovanej vodnej pary $M_{c,c} = 0.2082$ kg/m²,rok
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{ev} = 0.5035$ kg/m²,rok
Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.
 $M_{c,c} < M_{ev}$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
 $M_{c,c} < 0.5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa požiadavky STN 730540-2Z1/2016 a je predmetom zlepšenia tepelnoizolačných vlastností

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

Názov konštrukcie : SS_STE5 - obvodová stena v anglických dvoroch

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20.00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50.00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	plná palena tehla	0.450	0.860	9.0
3	vonkajšia omietka	0.030	1.160	19.0

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

Vypočítaná hodnota: $U = 1.361$ W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... $U_N = 0.32$ W/(m²K)
 $U > U_N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U_{r1} = 0.22$ W/(m²K)
 $U > U_{r1}$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku $U_{max} = 0.46$ W/(m²K)
 $U > U_{max}$... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U_{r2} = 0.15$ 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:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C
Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 10.93$ 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, t.j. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{a,vysl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0.5$ kg/(m².a).

Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $M_{c,c} = 0.0072$ kg/m²,rok
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{c,ev} = 2.6476$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{c,c} < M_{c,ev}$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M_{c,c} < 0.5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa požiadavky STN 730540-2/Z1/2016 a je predmetom zlepšenia tepelnoizolačných vlastností

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

Názov konštrukcie : SS_STE6 - dilatácia

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu $T_{ai} = 20.00$ C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_{ii} = 50.00$ %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	CDm	0.300	0.700	7.0
3	vonkajšia omietka	0.030	1.160	19.0

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

Vypočítaná hodnota: $U = 1.471$ W/(m²K)

Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa požiadavky STN 730540-2/Z1/2016 pre technickú neuskutočniteľnosť nie je predmetom zlepšenia tepelnoizolačných vlastností.
Požaduje sa však riešenie stavebných detailov dilatácie od susedného objektu ktoré zabezpečí utesnenie dilatácie škáry a eliminuje pohyb exteriérového vzduchu do dilatácie škáry.

Názov konštrukcie : SS_STE7 - obvodová stena za kominom

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	CDm	0.300	0.700	7.0
3	vonkajšia omietka	0.030	1.160	19.0

Vypočítaná hodnota: U = 1.563 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.
Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku U_{max} = 0.46 W/(m²K)
 $U > U_{max}$... MINIMÁLNA 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.

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C
Vypočítaná hodnota: T_{si} = 9.80 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.

Požiadavky: 1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c,c} < M_{ev}$ ($M_{a,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).
Vypočítané hodnoty: V kci dochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.
Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $M_{c,c} = 0.0471$ kg/m²,rok
Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{ev} = 3.8930$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{c,c} < M_{ev}$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M_{c,c} < 0.5$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa požiadavky STN 730540-2Z1/2016 a je predmetom zlepšenia tepelnoizolačných vlastností

Názov konštrukcie : SS_STR1 - strecha

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.010	0.970	14.0
2	PZD panel	0.250	1.200	23.0
3	Škvárobeton	0.200	0.520	6.0
4	exist hydroiz.vrstvy	0.010	0.210	14480.0

Vypočítaná hodnota: U = 1.264 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.
Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku U_{max} = 0.30 W/(m²K)
 $U > U_{max}$... MINIMÁLNA 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.

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C
Vypočítaná hodnota: T_{si} = 11.76 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.

Požiadavky: 1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c,c} < M_{ev}$ ($M_{a,vysl}=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,1$ kg/(m².a).
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 akum. vlhkosti $M_a = 0.2371$ 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.

Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa požiadavky STN 730540-2Z1/2016 a je predmetom zlepšenia tepelnoizolačných vlastností

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

Názov konštrukcie : SS_STR2 - strecha pod zavetrim nad MC 0_18 a 0_16

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.010	0.970	14.0
2	PZD panel	0.250	1.200	23.0
3	Škvárobeton - predpoklad	0.050	0.520	6.0
4	Beton - predpoklad	0.050	1.300	20.0
5	lepiaca malta	0.005	1.010	200.0
6	existujúca dlazba	0.010	1.010	200.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 1.968 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.20 W/(m²K)

$U > U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.15 W/(m²K)

$U > U, r1$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku U, max = 0.30 W/(m²K)

$U > U, max$... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.10 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:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 8.22 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 $M, c < 0,1$ kg/(m².a).

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

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $M, c = 0.0413$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M, ev = 0.8707$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M, c < M, ev$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

$M, c < 0.1$ kg/m² ... 3. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa požiadavky STN 730540-2Z1/2016 a pre technickú neuskutočniteľnosť nie je možné aplikovať zateplenie konštrukcie. Z dôvodu eliminácie hygienických problémov rieši projekt elektroinštalácií lokálny elektrický doohrev zo strany suterénu.

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

Názov konštrukcie : SS_POD2 - podlaha nad vonkajším prostredím

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0.003	0.170	1000.0
2	beton	0.040	1.300	20.0
3	Škvárobeton - predpoklad	0.050	0.520	6.0
4	PZD panel	0.250	1.200	23.0
5	heraklit - predpoklad	0.050	0.110	6.5
6	omietka	0.030	0.970	14.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.978 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.20 W/(m²K)

$U > U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 nie je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.15 W/(m²K)

$U > U, r1$... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Ak nie je uskutočniteľné splniť normalizovanú požiadavku, konštrukcia musí splniť minimálnu požiadavku U, max = 0.30 W/(m²K)

$U > U, max$... MINIMÁLNA POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.10 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:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 12.97 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 $M, c < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Konštrukcia v súčasnosti nespĺňa požiadavky STN 730540-2Z1/2016 a je predmetom zlepšenia tepelnoizolačných vlastností

STN EN ISO 13370 - VÝPOČET SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA PODLAHY NA TERÉNE

PROJEKT:

Označenie konštr.:	Názov konštrukcie:	Plocha podlahy (m²)	Obvod podlahy (m)					
	Administratívna časť	456.41 m²	91.41 m					
Súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy = 2.0 W/(m.K)		Obnovovaná budova: ostatné prípady						
Číslo	Skladba	d	Podiel 1	Podiel 2	λ ₁	λ ₂	d/λ	
	z interiéru do exteriéru	[m]	[%]	[%]	[W/mK]	[W/mK]	[m²K/W]	
1	linoleum	0.003	100.00		0.190		0.016	
2								
3	poter	0.020	100.00		1.300		0.015	
4	beton	0.150	100.00		1.300		0.115	
5								
6								
7								
8								
9								
10	hydroizolacia a spodne vrstvy							
	Celková hrúbka konštrukcie [m]							0.173
	Tepelný odpor podlahy na teréne z vrstiev uložených nad HI [m².K/W]							0.147
	Normová hodnota tepelného odporu R _N [(m².K)/W]							1.000
	Konštrukcia nevyhovuje hodnote tepelného odporu vrstiev uložených nad HI							

Charakteristický rozmer podlahy [m]:	B' =	9.986 m	
Hĺbka podlahy pod terénom	z =	2.680 m	
Celková hrúbka obvodovej steny [m]:	w =	0.450 m	
Tepelný odpor steny	Rw =	0.555 m².K/W	
Ekvivalentná hrúbka dt [m]:	dt =	1.163 m	
	dw =	1.530 m	
	dt+0,5z =	2.503 m	ne-a mierne izolované podl.

Podlažia	U _{bf} =	0.308 W/(m².K)
Steny	U _{bw} =	0.554 W/(m².K)

Šírenie tepla z celého suterénu	U =	0.394 W/(m².K)
	Hg =	276.14 W/K
Plocha podlahy	A =	456.41 m²
Plocha stien	z.P =	244.979 m²

KONŠTRUKCIA V SÚČASNOSTI NESPLŇA POŽIADAVKY STN 730540-2Z1/2016. FRAGMENT KONŠTRUKCIE NIE JE PREDMETOM ZLEPŠENIA TEPELNOIZOLAČNÝCH VLASTNOSTÍ TEJTO PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE A TO PREDOVŠETKÝM PRE NÁKLADOVÚ A TECHNICKÚ NEUSKUTOČNITEĽNOSŤ.

Tepelnotechnické posúdenie otvorových konštrukcií podľa STN 730540-2Z1/2016 – aktuálny stav

Tepelnotechnické posúdenie otvorových konštrukcií podľa STN 730540-2/2012, bod.4, tab.2

Označenie otvorovej konštrukcie	Popis otvorovej konštrukcie	Rozmery		Súčiniteľ prechodu tepla		Lineárny stratový súčiniteľ	Plocha		Dĺžka dištančnej lišty	Súčiniteľ prechodu tepla	Posúdenie pre rôzne úrovne výstavby							
		šírka	výška	rámu	zasklenie / výplň		rámu	zasklenia / výplne			maximálna hodnota Uw,max		normalizovaná hodnota, Uw,N		odporúčaná hodnota, Uw,r1		cieľová odporúčaná hodnota, Uw,r2	
		b (m)	h (m)	Uf (W/m²K)	Ug (W/m²K)		Af (m²)	Ag (m²)			požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)	požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)	požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)	požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)
JUHOVÝCHOD																		
1PP																		
okno 1235/500	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	1.235	0.500	2.000	2.900	0.060	0.359	0.259	2.510	2.621	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 1230/500	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	1.230	0.500	2.000	2.900	0.060	0.358	0.257	2.500	2.621	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 1235/500	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	1.235	0.500	2.000	2.900	0.060	0.359	0.259	2.510	2.621	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
dvere 1235/(1640+1650)	plechové dvere v suteréne	1.235	3.290	5.000	5.000	0.000	0.529	3.535	8.570	5.000	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 940/500	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.940	0.500	2.000	2.900	0.060	0.288	0.182	1.920	2.594	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 940/500	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.940	0.500	2.000	2.900	0.060	0.288	0.182	1.920	2.594	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
1NP																		
okno 2610/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.610	1.740	1.300	1.100	0.080	1.166	3.375	10.500	1.336	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2245/450	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.245	0.450	1.300	1.100	0.080	0.614	0.396	4.610	1.587	1.7	vyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
dvere 2255/2670	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.255	2.670	1.300	1.100	0.080	1.643	4.377	16.820	1.378	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
dvere 2375/2670	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	2.670	1.300	1.100	0.080	1.445	4.896	13.750	1.319	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740 - za kominom	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
2NP																		
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740 - za kominom	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje

JUHOZÁPAD																		
1NP																		
okno 855/1750	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	0.855	1.750	1.300	1.100	0.080	0.568	0.929	4.250	1.403	1.7	vyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 855/850	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	0.855	0.850	1.300	1.100	0.080	0.352	0.375	2.450	1.466	1.7	vyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 855/850	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	0.855	0.850	1.300	1.100	0.080	0.352	0.375	2.450	1.466	1.7	vyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
dvere 1380/2000	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	1.380	2.000	1.300	1.100	0.080	0.754	2.006	5.800	1.323	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
2NP																		
balk dvere 2050/2500	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.050	2.500	1.300	1.100	0.080	1.577	3.548	16.700	1.422	1.7	vyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
SEVEROZÁPAD																		
1PP																		
okno 890/850	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.890	0.850	2.000	2.900	0.060	0.360	0.397	2.520	2.672	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.890	0.850	2.000	2.900	0.060	0.360	0.397	2.520	2.672	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.890	0.850	2.000	2.900	0.060	0.360	0.397	2.520	2.672	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.890	0.850	2.000	2.900	0.060	0.360	0.397	2.520	2.672	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.890	0.850	2.000	2.900	0.060	0.360	0.397	2.520	2.672	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.890	0.850	2.000	2.900	0.060	0.360	0.397	2.520	2.672	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.890	0.850	2.000	2.900	0.060	0.360	0.397	2.520	2.672	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.890	0.850	2.000	2.900	0.060	0.360	0.397	2.520	2.672	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.890	0.850	2.000	2.900	0.060	0.360	0.397	2.520	2.672	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.890	0.850	2.000	2.900	0.060	0.360	0.397	2.520	2.672	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch	0.890	0.850	2.000	2.900	0.060	0.360	0.397	2.520	2.672	1.7	nevyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
1NP																		
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 1455/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	1.455	1.740	1.300	1.100	0.080	0.709	1.823	5.430	1.328	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 720/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	0.720	1.740	1.300	1.100	0.080	0.533	0.720	3.960	1.438	1.7	vyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 720/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	0.720	1.740	1.300	1.100	0.080	0.533	0.720	3.960	1.438	1.7	vyhovuje	1.4	nevyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 1455/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	1.455	1.740	1.300	1.100	0.080	0.709	1.823	5.430	1.328	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
2NP																		
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje

okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.375	1.740	1.300	1.100	0.080	1.110	3.023	10.030	1.348	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
SEVEROVÝCHOD																		
okno 2060/1740	plastové rámy, iz.2-skle, AL lišta	2.060	1.740	1.300	1.100	0.080	1.034	2.550	9.400	1.368	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje

Poznámka: požiadavka na maximálnu hodnotu platí len pre obnovované budovy, požiadavka na normalizované hodnoty platí pre obdobie výstavby do 31.12.2015, požiadavka na odporúčanú hodnotu platí pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020, požiadavka na Cieľovú odporúčanú hodnotu platí pre obdobie výstavby po 1.1.2021.

Plnenie vedených požiadaviek pre jednotlivé obnobia výstavby je uvedené v horeuvedenej tabuľkovej časti.

V minulosti menené otvorové konštrukcie spĺňajú aspoň minimálne požiadavky STN 730540-22/2016. Pôvodné konštrukcie požiadavky citovanej normy nespĺňajú. Projektová dokumentácia rieši výmenu všetkých otvorových konštrukcií.

Pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 je potrebné splniť požiadavku $U_w \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, po uvedenom termíne $U_w \leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výpočet tieniacich faktorov podľa STN EN ISO 13790/2009

Označenie otvorovej konštrukcie	Orien- tácia	Faktor rámov Ff	Tienenie horizontu				Tienenie vystupujúcimi konštrukciami - lodžie, balkóny				Tienenie bočnými presahmi - vľavo				Tienenie bočnými presahmi - vpravo				Fsh	
			Vodorov. vzdial. (m)	Prevýš. (m)	Vodorov. uhol (°)	Fhor	Dĺžka vyst.konstr. (m)	Výška od stredu okna (m)	Uhol (°)	Fov	Dĺžka steny (m)	Vodorov. vzdial. (m)	Uhol (°)	Ffin vľavo	Dĺžka steny (m)	Vodorov. vzdial. (m)	Uhol (°)	Ffin vpravo	výpočet	uvažované vo výpočte
JUHOVÝCHOD																				
1PP																				
okno 1235/500	JV	0.581	0.60	0.30	26.57	0.744	0.60	0.30	63.43	0.484	0.60	0.60	45.00	0.845	0.60	0.60	45.00	0.845	0.108	0.108
okno 1230/500	JV	0.581	0.60	0.30	26.57	0.744	0.60	0.30	63.43	0.484	0.60	0.60	45.00	0.845	0.60	0.60	45.00	0.845	0.107	0.107
okno 1235/500	JV	0.581	0.60	0.30	26.57	0.744	0.60	0.30	63.43	0.484	0.60	0.60	45.00	0.845	0.60	0.60	45.00	0.845	0.108	0.108
dvere 1235/(1640+1650)	JV	0.130	0.60	1.64	69.90	0.211	0.60	1.64	20.10	0.958	0.60	0.60	45.00	0.845	0.60	0.60	45.00	0.845	-0.125	-0.125
okno 940/500	JV	0.613	0.60	0.30	26.57	0.744	0.60	0.30	63.43	0.484	0.60	0.50	50.19	0.810	0.60	0.50	50.19	0.810	0.091	0.091
okno 940/500	JV	0.613	0.60	0.30	26.57	0.744	0.60	0.30	63.43	0.484	0.60	0.50	50.19	0.810	0.60	0.50	50.19	0.810	0.091	0.091
1NP																				
okno 2610/1740	JV	0.257	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000				1.000				1.000	0.470	0.470
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000				1.000				1.000	0.463	0.463
okno 2245/450	JV	0.608	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000				1.000				1.000	0.248	0.248
dvere 2255/2670	JV	0.273	15.00	10.00	33.69	0.633	2.60	1.60	58.39	0.566	1.55	1.30	50.01	0.811	1.55	1.30	50.01	0.811	0.171	0.171

okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000	3.10	17.00	10.33	0.988				1.000	0.457	0.457
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000	3.10	13.80	12.66	0.984				1.000	0.455	0.455
dvere 2375/2670	JV	0.228	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000	3.10	10.80	16.02	0.976				1.000	0.477	0.477
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000	3.10	7.80	21.67	0.959				1.000	0.444	0.444
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000	3.10	5.00	31.80	0.918				1.000	0.425	0.425
okno 2375/1740 - za kominom	JV	0.269	0.60	1.10	61.39	0.029				1.000	3.10	1.80	59.86	0.734				1.000	0.016	0.016
2NP																				
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000				1.000				1.000	0.463	0.463
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000				1.000				1.000	0.463	0.463
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000				1.000				1.000	0.463	0.463
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000				1.000				1.000	0.463	0.463
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000				1.000				1.000	0.463	0.463
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000				1.000				1.000	0.463	0.463
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000				1.000				1.000	0.463	0.463
okno 2375/1740	JV	0.269	15.00	10.00	33.69	0.633				1.000				1.000				1.000	0.463	0.463
okno 2375/1740 - za kominom	JV	0.269	0.60	1.10	61.39	0.029				1.000	3.10	1.80	59.86	0.734				1.000	0.016	0.016
JUHOZÁPAD																				
1NP																				
okno 855/1750	JZ	0.379				1.000				1.000				1.000				1.000	0.621	0.621
okno 855/850	JZ	0.484				1.000				1.000				1.000				1.000	0.516	0.516
okno 855/850	JZ	0.484				1.000				1.000				1.000				1.000	0.516	0.516
dvere 1380/2000	JZ	0.273				1.000	1.00	1.60	32.01	0.880				1.000				1.000	0.639	0.639
2NP																				
balk dvere 2050/2500	JZ	0.308				1.000				1.000				1.000				1.000	0.692	0.692
SEVEROZÁPAD																				
1PP																				
okno 890/850	SZ	0.476				1.000				1.000				1.000				1.000	0.524	0.524
okno 890/850	SZ	0.476				1.000				1.000				1.000				1.000	0.524	0.524
okno 890/850	SZ	0.476				1.000				1.000				1.000				1.000	0.524	0.524
okno 890/850	SZ	0.476				1.000				1.000				1.000				1.000	0.524	0.524
okno 890/850	SZ	0.476				1.000				1.000				1.000				1.000	0.524	0.524
okno 890/850	SZ	0.476				1.000				1.000				1.000				1.000	0.524	0.524
okno 890/850	SZ	0.476				1.000				1.000				1.000				1.000	0.524	0.524
okno 890/850	SZ	0.476				1.000				1.000				1.000				1.000	0.524	0.524
okno 890/850	SZ	0.476				1.000				1.000				1.000				1.000	0.524	0.524
okno 890/850	SZ	0.476				1.000				1.000				1.000				1.000	0.524	0.524
1NP																				
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000				1.000	0.731	0.731

okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 1455/1740	SZ	0.280				1.000				1.000				1.000			1.000	0.720	0.720
okno 720/1740	SZ	0.425				1.000				1.000				1.000			1.000	0.575	0.575
okno 720/1740	SZ	0.425				1.000				1.000				1.000			1.000	0.575	0.575
okno 1455/1740	SZ	0.280				1.000				1.000				1.000			1.000	0.720	0.720
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
2NP																			
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
okno 2375/1740	SZ	0.269				1.000				1.000				1.000			1.000	0.731	0.731
SEVEROVYCHOD																			
okno 2060/1740	SV	0.289				1.000				1.000				1.000			1.000	0.711	0.711

**KOMPLEXNÉ TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE
FRAGMENTOV STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ
PODĽA
STN 730540-2/2012
A STN 730540-2Z1/2016 s účinnosťou od 1.8.2016**

PROJEKTOVANÉ OPATRENIA

Poznámka: STN 730540-3/2012 uvádza v tabuľke č.1 návrhové hodnoty vnútornej teploty a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu. Vzhľadom na rozmanitosť účelu využitia niektorých priestorov sú konštrukcie posúdené na teplotu vnútorného vzduchu +20°C a relatívnu vlhkosť vnútorného vzduchu 50%.

V tejto časti sú vyhodnotené len tie konštrukcie ktoré sú predmetom zlepšenia tepelnoizolačných vlastností tejto projektovej dokumentácie.

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE Z HĽADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Teplo 2017

Názov úlohy : **NS_STE1 - obvodova stena CP450**

Spracovateľ : Peter Mihalka

Zakázka :

Dátum : 17.11.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena vonkajšia jednoplašťová
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.024 W/m2K – vplyv kotvenia

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	omietka	0.0150	0.9700	840.0	1850.0	14.0	0.0000
2	plna palena te	0.4500	0.8600	900.0	1800.0	9.0	0.0000
3	vonkajšia omie	0.0300	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
4	lepiaca malta	0.0030	0.8000	920.0	1400.0	18.0	0.0000
5	mineralna vlna	0.2200	0.0420	840.0	175.0	1.9	0.0000
6	lepiaca malta	0.0030	0.8000	920.0	1400.0	18.0	0.0000
7	tenkostenna om	0.0030	0.7000	920.0	1800.0	40.0	0.0000

Poznámka: D je hrúbka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelnej vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnosť vrstvy, Mi je faktor difúzneho odporu vrstvy a Ma je počiatočná zabudovaná vlhkosť vo vrstve.

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	omietka	---
2	plna palena tehla	---
3	vonkajšia omietka	---
4	lepiaca malta	---
5	mineralna vlna	---
6	lepiaca malta	---
7	tenkostenna omietka	---

Okrajové podmienky výpočtu :

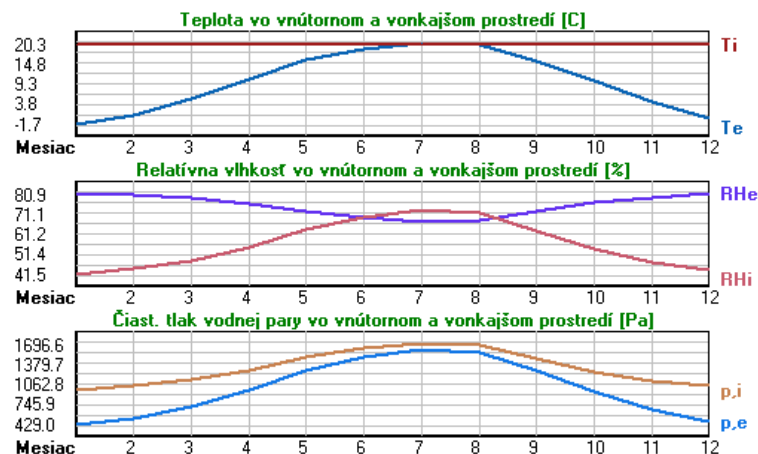
Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 C
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 83.0 %
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHl : 50.0 %

Mesiac	Dĺžka [dni/hod.]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
--------	------------------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

1	31	744	20.0	41.5	969.8	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	20.0	44.5	1039.9	0.6	80.4	512.7
3	31	744	20.0	48.1	1124.1	5.3	78.6	699.8
4	30	720	20.0	54.7	1278.3	10.7	75.8	974.8
5	31	744	20.0	63.1	1474.6	15.6	72.2	1278.9
6	30	720	20.0	69.0	1612.5	18.6	69.2	1482.2
7	31	744	20.0	72.6	1696.6	20.3	67.1	1597.5
8	31	744	20.0	71.2	1663.9	19.7	67.9	1557.6
9	30	720	20.0	62.8	1467.6	15.4	72.4	1266.1
10	31	744	20.0	53.7	1254.9	10.0	76.2	935.2
11	30	720	20.0	47.3	1105.4	4.5	78.9	664.3
12	31	744	20.0	44.0	1028.3	-0.1	80.5	487.4

Poznámka: Tai, RHi a Pi sú priem. mesačné parametre vnútorného vzduchu (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak a vodnej pary) a Te, RHe a Pe sú priem. mesačné parametre v prostredí na vonkajšej strane konštrukcie (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak vodnej pary).



Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 0.0 %
 Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
 Počet hodnotených rokov : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 5.063 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.191 W/m2K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U,kc : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m2K
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor a tepelne akumulčné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 2.9E+0010 m/s

Teplotný útlm konštrukcie Ny* podľa STN EN ISO 13786: 4874.3
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* podľa STN EN ISO 13786: 0.0 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach $T_{si,p}$: 18.55 °C

Teplotný faktor v návrhových podmienkach $f_{Rsi,p}$: 0.953

Obe hodnoty platia pre odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	80%		100%				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
1	9.8	0.531	6.5	0.380	19.0	0.953	44.2
2	10.9	0.529	7.6	0.358	19.1	0.953	47.1
3	12.0	0.458	8.7	0.231	19.3	0.953	50.2
4	14.0	0.355	10.6	-----	19.6	0.953	56.2
5	16.2	0.141	12.8	-----	19.8	0.953	63.9
6	17.6	-----	14.1	-----	19.9	0.953	69.3
7	18.4	-----	14.9	-----	20.0	0.953	72.5
8	18.1	-----	14.6	-----	20.0	0.953	71.3
9	16.1	0.163	12.7	-----	19.8	0.953	63.6
10	13.7	0.372	10.3	0.033	19.5	0.953	55.3
11	11.8	0.470	8.4	0.255	19.3	0.953	49.5
12	10.7	0.537	7.4	0.372	19.1	0.953	46.6

Poznámka: RHsi je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu, T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

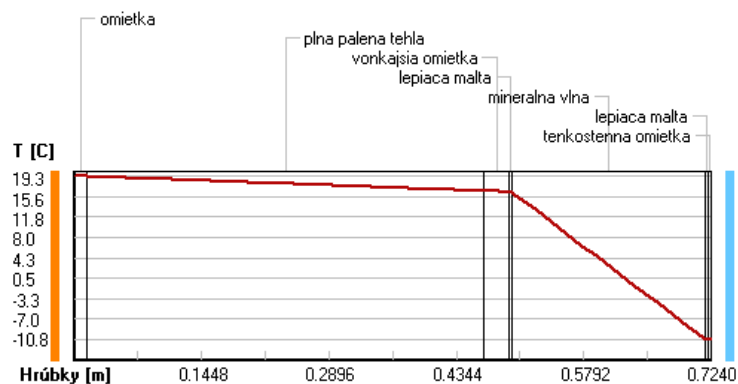
Difúzia vodnej pary pri výp. podmienkach a bilancia vodnej pary podľa STN 730540-2: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a čiastočných tlakov vodnej pary pri výpočtových okrajových podmienkach:

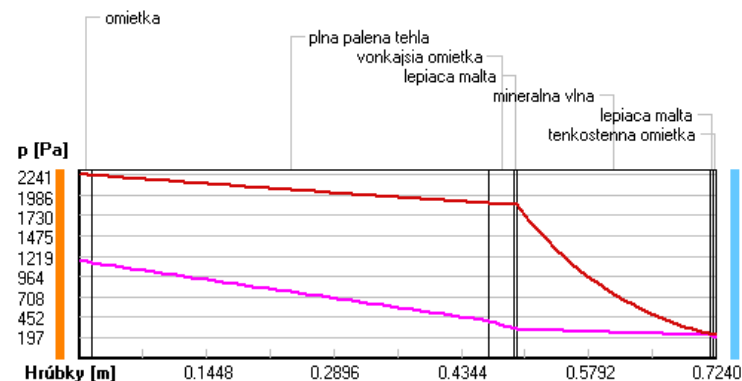
rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.3	19.2	16.5	16.4	16.4	-10.8	-10.8	-10.8
p [Pa]:	1168	1131	413	311	302	228	218	197
p,sat [Pa]:	2241	2230	1880	1864	1862	243	242	242

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstiev, p je predpokladaný čiastočný tlak vodnej pary na rozhraní vrstiev a p,sat je čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na rozhraní vrstiev.

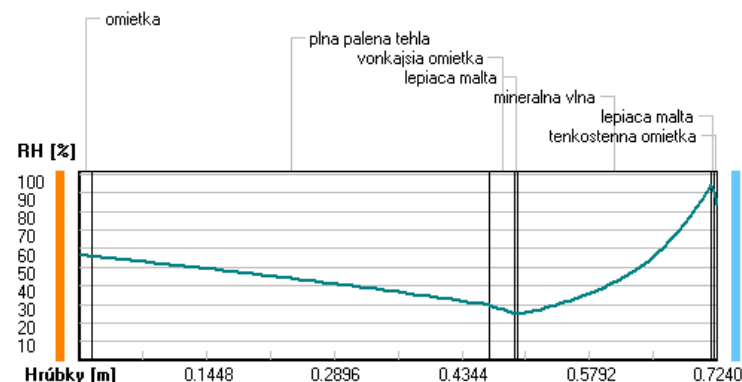
Teploty v typickom mieste konštrukcie v ustálených návrhových podmienkach



Čiast. tlaky vodnej pary v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Rel. vlhkosti v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Pri vonkajšej výpočtovej teplote nedochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Množstvo difundujúcej vodnej pary G_d : 3.549E-0008 kg/(m².s)

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza počas modelového roka ku kondenzácii vodnej pary.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozmedzie relatívnych vlhkostí v jednotlivých materiáloch (pre posledný ročný cyklus):

Trvanie príslušnej relatívnej vlhkosti v materiáli v dňoch za rok

Číslo	Názov	pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	omietka	212	91	62	---	---
2	plna palena te	212	91	62	---	---
3	vonkajšia omie	273	92	---	---	---
4	lepiaca malta	273	92	---	---	---
5	mineralna vlna	---	92	183	90	---
6	lepiaca malta	---	92	183	90	---
7	tenkostenna om	---	92	183	90	---

Poznámka: S pomocou tejto tabuľky možno zjednodušene odhadnúť, aké je riziko dosiahnutie neprípustné hmotnostnej vlhkosti materiálu či riziko jeho korózie.

Konkrétne pre drevo predpisuje ČSN 730540-2/Z1 maximálnu prípustnú hmotnostnú vlhkosť 18 %. Zo sorpčnej krivky pre daný typ dreva možno odvodiť, pri akej rel. vlhkosti vzduchu dosahuje drevo tejto kritickéj hmotnostnej vlhkosti. Obvykle ide o cca 80 %.

Ak je v tabuľke vyššie pre drevo uvedený dlhodobější výskyt relatívnej vlhkosti nad 80 %, možno predpokladať, že požiadavka ČSN 730540-2 na maximálnu hmotnostnú vlhkosť dreva nebude splnená.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

Názov konštrukcie : NS_STE1 - obvodova stena CP450

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	plna palena tehla	0.450	0.860	9.0
3	vonkajšia omietka	0.030	1.160	19.0
4	lepiaca malta	0.003	0.800	18.0
5	mineralna vlna	0.220	0.042	1.9
6	lepiaca malta	0.003	0.800	18.0
7	tenkostenna omietka	0.003	0.700	40.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.191 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.32 W/(m²K)

$U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.22 W/(m²K)

$U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.15 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:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18.55$ 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, t.j. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{a,vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Fragment konštrukcie spĺňa požiadavky STN 730540-2/Z1/2016 uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020, po uvedenom termíne bude potrebné navýšiť hrúbku tep.izolantu na 300mm

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE Z HĽADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Teplo 2017

Názov úlohy : **NS_STE2 - obvodova stena CDm 300**

Spracovateľ : Peter Mihalka

Zakázka :

Dátum : 17.11.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena vonkajšia jednoplášťová
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.024 W/m2K – vplyv kotvenia

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	omietka	0.0150	0.9700	840.0	1850.0	14.0	0.0000
2	CDm	0.3000	0.7000	960.0	1500.0	7.0	0.0000
3	vonkajšia omie	0.0300	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
4	lepiaca malta	0.0030	0.8000	920.0	1400.0	18.0	0.0000
5	minerálna vlna	0.2200	0.0420	840.0	175.0	1.9	0.0000
6	lepiaca malta	0.0030	0.8000	920.0	1400.0	18.0	0.0000
7	tenkostenna om	0.0030	0.7000	920.0	1800.0	40.0	0.0000

Poznámka: D je hrúbka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelnej vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnosť vrstvy, Mi je faktor difúzneho odporu vrstvy a Ma je počiatočná zabudovaná vlhkosť vo vrstve.

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	omietka	---
2	CDm	---
3	vonkajšia omietka	---
4	lepiaca malta	---
5	minerálna vlna	---
6	lepiaca malta	---
7	tenkostenna omietka	---

Okrajové podmienky výpočtu :

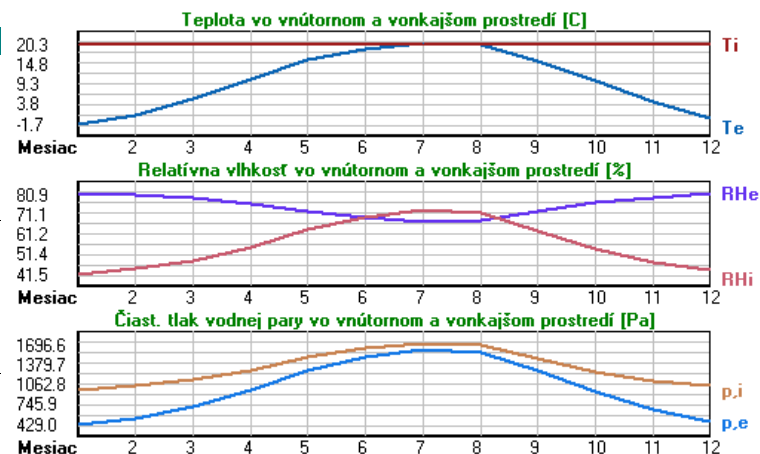
Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 C
 Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 83.0 %
 Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi : 50.0 %

Mesiac	Dĺžka [dni/hod.]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
--------	------------------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

1	31	744	20.0	41.5	969.8	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	20.0	44.5	1039.9	0.6	80.4	512.7
3	31	744	20.0	48.1	1124.1	5.3	78.6	699.8
4	30	720	20.0	54.7	1278.3	10.7	75.8	974.8
5	31	744	20.0	63.1	1474.6	15.6	72.2	1278.9
6	30	720	20.0	69.0	1612.5	18.6	69.2	1482.2
7	31	744	20.0	72.6	1696.6	20.3	67.1	1597.5
8	31	744	20.0	71.2	1663.9	19.7	67.9	1557.6
9	30	720	20.0	62.8	1467.6	15.4	72.4	1266.1
10	31	744	20.0	53.7	1254.9	10.0	76.2	935.2
11	30	720	20.0	47.3	1105.4	4.5	78.9	664.3
12	31	744	20.0	44.0	1028.3	-0.1	80.5	487.4

Poznámka: Tai, RHi a Pi sú priem. mesačné parametre vnútorného vzduchu (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak a vodnej pary) a Te, RHe a Pe sú priem. mesačné parametre v prostredí na vonkajšej strane konštrukcie (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak vodnej pary).



Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prírážka priemernej relatívnej vlhkosti : 0.0 %
 Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
 Počet hodnotených rokov : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 4.990 m2K/W
 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : **0.194 W/m2K**

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_{kc} : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m2K
 Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prírážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor a tepelne akumulčné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 1.9E+0010 m/s

Teplotný útlm konštrukcie Ny* podľa STN EN ISO 13786: 1507.8
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* podľa STN EN ISO 13786: 19.7 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach $T_{si,p}$: 18.53 °C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach $f_{Rsi,p}$: 0.953
 Obe hodnoty platia pre odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	9.8	0.531	6.5	0.380	19.0	0.953	44.2
2	10.9	0.529	7.6	0.358	19.1	0.953	47.1
3	12.0	0.458	8.7	0.231	19.3	0.953	50.2
4	14.0	0.355	10.6	-----	19.6	0.953	56.2
5	16.2	0.141	12.8	-----	19.8	0.953	63.9
6	17.6	-----	14.1	-----	19.9	0.953	69.3
7	18.4	-----	14.9	-----	20.0	0.953	72.5
8	18.1	-----	14.6	-----	20.0	0.953	71.3
9	16.1	0.163	12.7	-----	19.8	0.953	63.7
10	13.7	0.372	10.3	0.033	19.5	0.953	55.3
11	11.8	0.470	8.4	0.255	19.3	0.953	49.5
12	10.7	0.537	7.4	0.372	19.0	0.953	46.7

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu, T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

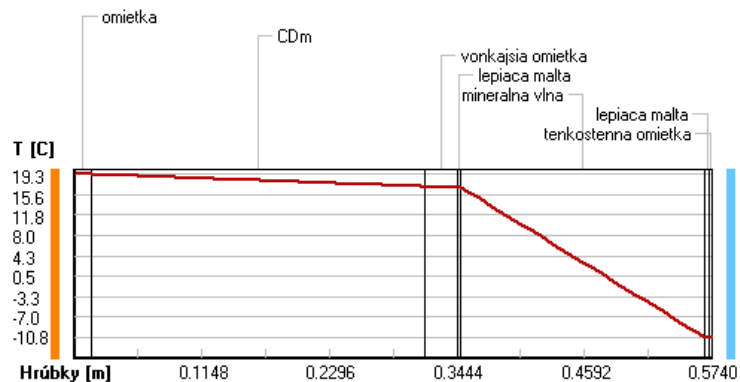
Difúzia vodnej pary pri výp. podmienkach a bilancia vodnej pary podľa STN 730540-2: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a čiastočných tlakov vodnej pary pri výpočtových okrajových podmienkach:

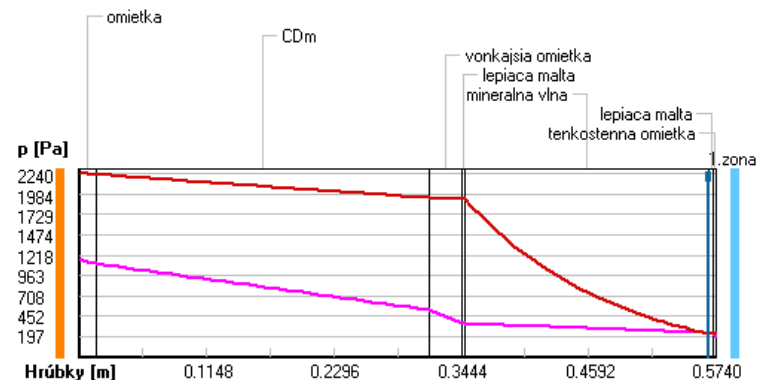
rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.3	19.2	17.0	16.8	16.8	-10.7	-10.8	-10.8
p [Pa]:	1168	1111	532	375	360	245	230	197
p,sat [Pa]:	2240	2228	1934	1917	1915	243	242	242

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstiev, p je predpokladaný čiastočný tlak vodnej pary na rozhraní vrstiev a p,sat je čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na rozhraní vrstiev.

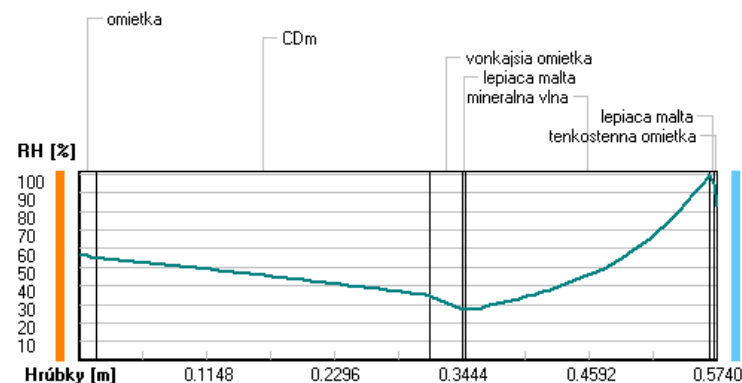
Teploty v typickom mieste konštrukcie v ustálených návrhových podmienkach



Čiast. tlaky vodnej pary v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Rel. vlhkosti v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá	práva	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/(m2s)]
1	0.5680	0.5680	2.654E-0009

Ročná bilancia skondenzovanej a vypariteľnej vodnej pary:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok $M_{c,a}$: 0.0015 kg/(m2.rok)
 Množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok $M_{ev,a}$: 11.0938 kg/(m2.rok)

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako -10.0 °C.

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza počas modelového roka ku kondenzácii vodnej pary.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

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

Názov konštrukcie : NS_STE2 - obvodová stena CDm 300

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	CDm	0.300	0.700	7.0
3	vonkajšia omietka	0.030	1.160	19.0
4	lepiaca malta	0.003	0.800	18.0
5	mineralna vlna	0.220	0.042	1.9
6	lepiaca malta	0.003	0.800	18.0
7	tenkostenna omietka	0.003	0.700	40.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.194 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.32 W/(m²K)

$U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.22 W/(m²K)

$U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.15 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:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18.53$ 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. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_a, vysl=0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

Ročné množstvo zskondenzovanej vodnej pary $M_{c,c} = 0.0015$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{c,ev} = 11.0938$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{c,c} < M_{c,ev}$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

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

Fragment konštrukcie spĺňa požiadavky STN 730540-2Z1/2016 uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020, po uvedenom termíne bude potrebné navýšiť hrúbku tep.izolantu na 300mm

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE Z HĽADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Teplo 2017

Názov úlohy : **NS_STE3 - obvodova stena suterenu nad terenom**
Spracovateľ : Peter Mihalka
Zakázka :
Dátum : 17.11.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena vonkajšia jednoplašťová
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	omietka	0.0150	0.9700	840.0	1850.0	14.0	0.0000
2	plna palena te	0.4500	0.8600	900.0	1800.0	9.0	0.0000
3	vonkajšia omie	0.0300	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
4	lepiaca stierk	0.0030	0.8000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
5	XPS	0.1600	0.0380	1270.0	33.0	100.0	0.0000
6	lepiaca stierk	0.0030	0.8000	920.0	1300.0	50.0	0.0000
7	omietka	0.0030	0.8000	920.0	1600.0	96.0	0.0000

Poznámka: D je hrúbka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelnej vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnosť vrstvy, Mi je faktor difúzneho odporu vrstvy a Ma je počiatočná zabudovaná vlhkosť vo vrstve.

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	omietka	---
2	plna palena tehla	---
3	vonkajšia omietka	---
4	lepiaca stierka	---
5	XPS	---
6	lepiaca stierka	---
7	omietka	---

Okrajové podmienky výpočtu :

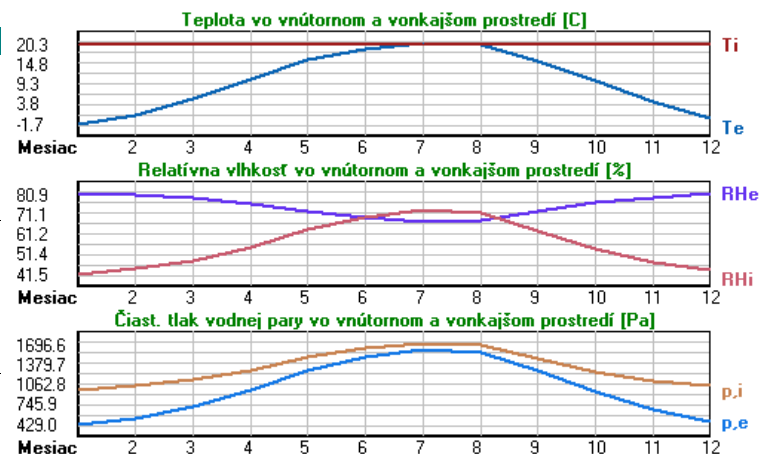
Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 83.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHl : 50.0 %

Mesiac	Dĺžka [dni/hod.]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
--------	------------------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

1	31	744	20.0	41.5	969.8	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	20.0	44.5	1039.9	0.6	80.4	512.7
3	31	744	20.0	48.1	1124.1	5.3	78.6	699.8
4	30	720	20.0	54.7	1278.3	10.7	75.8	974.8
5	31	744	20.0	63.1	1474.6	15.6	72.2	1278.9
6	30	720	20.0	69.0	1612.5	18.6	69.2	1482.2
7	31	744	20.0	72.6	1696.6	20.3	67.1	1597.5
8	31	744	20.0	71.2	1663.9	19.7	67.9	1557.6
9	30	720	20.0	62.8	1467.6	15.4	72.4	1266.1
10	31	744	20.0	53.7	1254.9	10.0	76.2	935.2
11	30	720	20.0	47.3	1105.4	4.5	78.9	664.3
12	31	744	20.0	44.0	1028.3	-0.1	80.5	487.4

Poznámka: Tai, RHl a Pi sú priem. mesačné parametre vnútorného vzduchu (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak a vodnej pary) a Te, RHe a Pe sú priem. mesačné parametre v prostredí na vonkajšej strane konštrukcie (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak vodnej pary).



Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 0.0 %
Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
Počet hodnotených rokov : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 4.786 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : **0.202 W/m2K**

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_k : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m2K
Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor a tepelne akumulčné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 1.1E+0011 m/s

Teplotný útlm konštrukcie Ny* podľa STN EN ISO 13786: 2249.6
Fázový posun teplotného kmitu Psi* podľa STN EN ISO 13786: 18.8 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach $T_{si,p}$: 18.47 °C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach $f_{Rsi,p}$: 0.951
 Obe hodnoty platia pre odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	9.8	0.531	6.5	0.380	18.9	0.951	44.4
2	10.9	0.529	7.6	0.358	19.0	0.951	47.2
3	12.0	0.458	8.7	0.231	19.3	0.951	50.3
4	14.0	0.355	10.6	-----	19.5	0.951	56.3
5	16.2	0.141	12.8	-----	19.8	0.951	64.0
6	17.6	-----	14.1	-----	19.9	0.951	69.3
7	18.4	-----	14.9	-----	20.0	0.951	72.5
8	18.1	-----	14.6	-----	20.0	0.951	71.3
9	16.1	0.163	12.7	-----	19.8	0.951	63.7
10	13.7	0.372	10.3	0.033	19.5	0.951	55.4
11	11.8	0.470	8.4	0.255	19.2	0.951	49.6
12	10.7	0.537	7.4	0.372	19.0	0.951	46.8

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu, T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

Difúzia vodnej pary pri výp. podmienkach a bilancia vodnej pary podľa STN 730540-2: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a čiastočných tlakov vodnej pary pri výpočtových okrajových podmienkach:

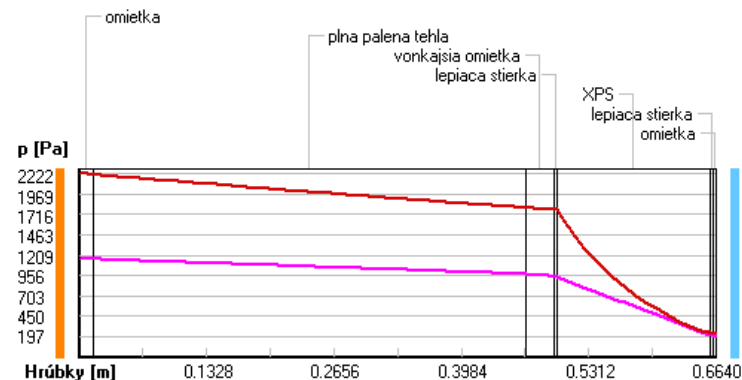
rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.2	19.1	15.8	15.7	15.6	-10.7	-10.7	-10.7
p [Pa]:	1168	1159	975	949	943	217	210	197
p,sat [Pa]:	2222	2209	1796	1778	1775	244	243	243

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstiev, p je predpokladaný čiastočný tlak vodnej pary na rozhraní vrstiev a p,sat je čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na rozhraní vrstiev.

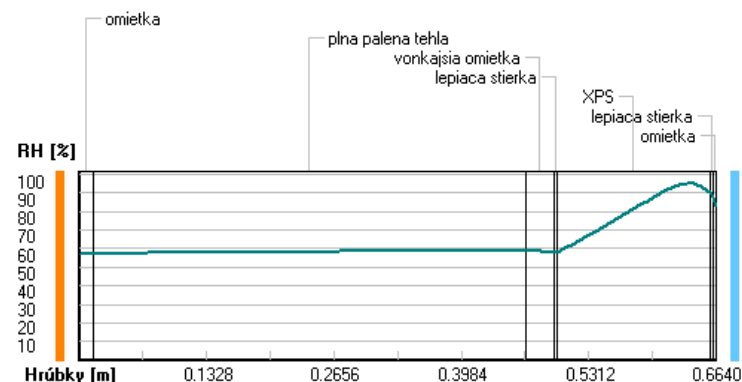
Teploty v typickom mieste konštrukcie v ustálených návrhových podmienkach



Čiast. tlaky vodnej pary v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Rel. vlhkosti v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Pri vonkajšej výpočtovej teplote nedochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Množstvo difundujúcej vodnej pary G_d : $9.073E-0009 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{s})$

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza počas modelového roka ku kondenzácii vodnej pary.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozmedzie relatívnych vlhkostí v jednotlivých materiáloch (pre posledný ročný cyklus):

Trvanie príslušnej relatívnej vlhkosti v materiáli v dňoch za rok

Číslo	Názov	pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	omietka	212	91	62	---	---
2	plna palena te	212	91	62	---	---
3	vonkajšia omie	212	91	62	---	---
4	lepiaca stierk	212	91	62	---	---
5	XPS	---	30	245	90	---
6	lepiaca stierk	---	92	183	90	---
7	omietka	---	92	183	90	---

Poznámka: S pomocou tejto tabuľky možno zjednodušene odhadnúť, aké je riziko dosiahnutie neprípustné hmotnostnej vlhkosti materiálu či riziko jeho korózie.

Konkrétne pre drevo predpisuje ČSN 730540-2/Z1 maximálnu prípustnú hmotnostnú vlhkosť 18 %. Zo sorpčnej krivky pre daný typ dreva možno odvodiť, pri akej rel. vlhkosti vzduchu dosahuje drevo tejto kritickej hmotnostnej vlhkosti. Obvykle ide o cca 80 %.

Ak je v tabuľke vyššie pre drevo uvedený dlhodobější výskyt relatívnej vlhkosti nad 80 %, možno predpokladať, že požiadavka ČSN 730540-2 na maximálnu hmotnostnú vlhkosť dreva nebude splnená.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

Názov konštrukcie : NS_STE3 - obvodová stena suterenu nad terenom

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	plna palena tehla	0.450	0.860	9.0
3	vonkajšia omietka	0.030	1.160	19.0
4	lepiaca stierka	0.003	0.800	50.0
5	XPS	0.160	0.038	100.0
6	lepiaca stierka	0.003	0.800	50.0
7	omietka	0.003	0.800	96.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.202 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.32 W/(m²K)

$U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.22 W/(m²K)

$U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.15 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:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18.47$ 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, t.j. $M_{c,c} < M_{c,ev}$ ($M_{a,vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Fragment konštrukcie spĺňa požiadavky STN 730540-2/Z1/2016 uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020, po uvedenom termíne bude potrebné navýšiť hrúbku tep.izolantu na 260mm

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

Názov konštrukcie : NS_STE4 - obvodová stena suterenu pod terenom

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	plná palena tehla	0.450	0.860	9.0
3	povodná HIZ - predpoklad	0.0035	0.210	17100.0
4	primurovka - predpoklad	0.100	0.860	9.0
5	hydroizolácia	0.004	0.210	14480.0
6	XPS	0.160	0.038	115.0

I. Požiadavka na tepelný odpor (tab.A1 STN 730540-2Z1/2016)

Vypočítaná hodnota: U = 0.197 W/(m²K)

Vypočítaná hodnota: R = 4.901 (m²K)/W

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... R_N : 2.00 (m²K)/W

$R > R_N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... R_{r1} : 2.50 (m²K)/W

$R > R_{r1}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... R_{r2} : 2.50 (m²K)/W

$R > R_{r2}$... 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:

$T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 18.51 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. $M_{v,c} < M_{v,ev}$ ($M_{a,vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{v,c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Fragment konštrukcie spĺňa požiadavky STN 730540-2Z1/2016 uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020, po uvedenom termíne budú požiadavky takisto splnené.

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE Z HLADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Teplo 2017

Názov úlohy : **NS_STE5 - obvodova stena v anglických dvorcích**
Spracovateľ : Peter Mihalka
Zakázka :
Dátum : 17.11.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena vonkajšia jednoplášťová
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m²K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]
1	omietka	0.0150	0.9700	840.0	1850.0	14.0
2	plna palena te	0.4500	0.8600	900.0	1800.0	9.0
3	vonkajšia omie	0.0300	1.1600	840.0	2000.0	19.0
4	lepiaca malta	0.0030	0.8000	920.0	1400.0	18.0
5	XPS	0.1600	0.0380	1270.0	30.0	140.0
6	lepiaca malta	0.0030	0.8000	920.0	1400.0	18.0
7	tenkostenna om	0.0030	0.7000	920.0	1800.0	40.0

Poznámka: D je hrúbka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelnej vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnosť vrstvy, Mi je faktor difúzneho odporu vrstvy a Ma je počítačová zabudovaná vlhkosť vo vrstve.

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	omietka	---
2	plna palena tehla	---
3	vonkajšia omietka	---
4	lepiaca malta	---
5	XPS	---
6	lepiaca malta	---
7	tenkostenna omietka	---

Okrajové podmienky výpočtu :

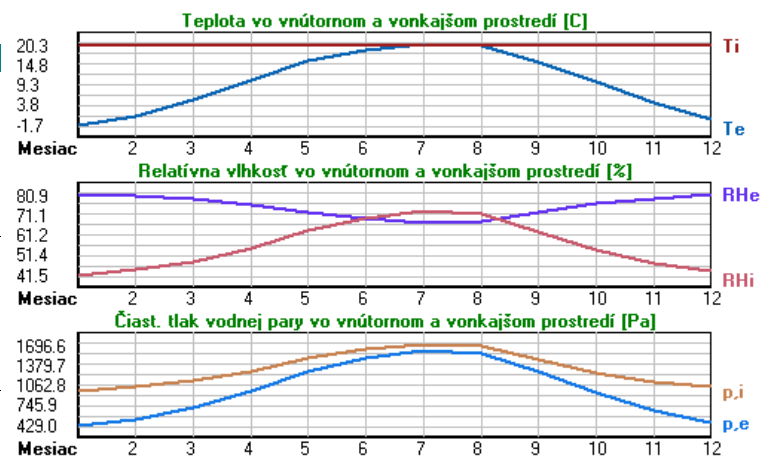
Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m²K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 °C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 °C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu Rhe : 83.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi : 50.0 %

Mesiac Dĺžka [dni/hod.] Tai [°C] RHi [%] Pi [Pa] Te [°C] Rhe [%] Pe [Pa]

1	31	744	20.0	41.5	969.8	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	20.0	44.5	1039.9	0.6	80.4	512.7
3	31	744	20.0	48.1	1124.1	5.3	78.6	699.8
4	30	720	20.0	54.7	1278.3	10.7	75.8	974.8
5	31	744	20.0	63.1	1474.6	15.6	72.2	1278.9
6	30	720	20.0	69.0	1612.5	18.6	69.2	1482.2
7	31	744	20.0	72.6	1696.6	20.3	67.1	1597.5
8	31	744	20.0	71.2	1663.9	19.7	67.9	1557.6
9	30	720	20.0	62.8	1467.6	15.4	72.4	1266.1
10	31	744	20.0	53.7	1254.9	10.0	76.2	935.2
11	30	720	20.0	47.3	1105.4	4.5	78.9	664.3
12	31	744	20.0	44.0	1028.3	-0.1	80.5	487.4

Poznámka: Tai, RHi a Pi sú priem. mesačné parametre vnútorného vzduchu (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak a vodnej pary) a Te, Rhe a Pe sú priem. mesačné parametre v prostredí na vonkajšej strane konštrukcie (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak vodnej pary).



Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 0.0 %
Počiatkový mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
Počet hodnotených rokov : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 4.787 m²K/W
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.202 W/m²K
Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor a tepelne akumulčné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 1.5E+0011 m/s
Tepelný útlm konštrukcie Ny* podľa STN EN ISO 13786: 2241.2

Fázový posun teplotného kmitu Ψ^* podľa STN EN ISO 13786:

18.7 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach $T_{si,p}$:

18.47 °C

Teplotný faktor v návrhových podmienkach $f, R_{si,p}$:

0.951

Obe hodnoty platia pre odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornej strane:				Vypočítané hodnoty		
	80%		100%		$T_{si}[^\circ\text{C}]$	f, R_{si}	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[^\circ\text{C}]$	$f, R_{si,m}$	$T_{si,m}[^\circ\text{C}]$	$f, R_{si,m}$			
1	9.8	0.531	6.5	0.380	18.9	0.951	44.4
2	10.9	0.529	7.6	0.358	19.0	0.951	47.2
3	12.0	0.458	8.7	0.231	19.3	0.951	50.3
4	14.0	0.355	10.6	-----	19.5	0.951	56.3
5	16.2	0.141	12.8	-----	19.8	0.951	64.0
6	17.6	-----	14.1	-----	19.9	0.951	69.3
7	18.4	-----	14.9	-----	20.0	0.951	72.5
8	18.1	-----	14.6	-----	20.0	0.951	71.3
9	16.1	0.163	12.7	-----	19.8	0.951	63.7
10	13.7	0.372	10.3	0.033	19.5	0.951	55.4
11	11.8	0.470	8.4	0.255	19.2	0.951	49.6
12	10.7	0.537	7.4	0.372	19.0	0.951	46.8

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornej strane, T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f, R_{si} je teplotný faktor.

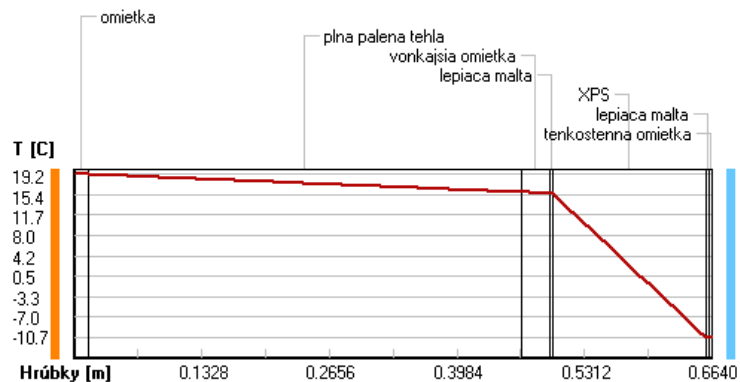
Difúzia vodnej pary pri výp. podmienkach a bilancia vodnej pary podľa STN 730540-2: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a čiastočných tlakov vodnej pary pri výpočtových okrajových podmienkach:

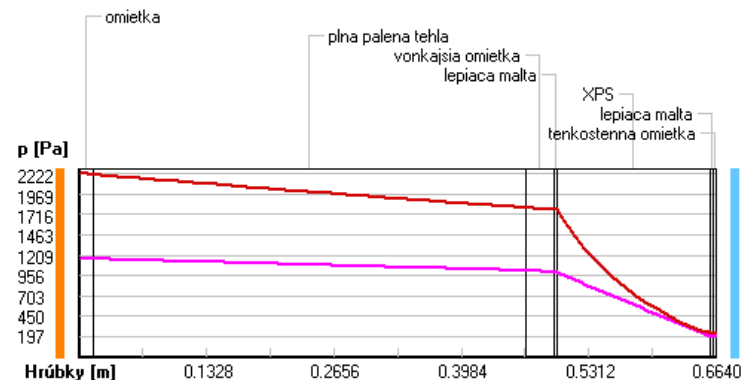
rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
$\theta [^\circ\text{C}]$:	19.2	19.1	15.8	15.7	15.6	-10.7	-10.7	-10.7
$p [\text{Pa}]$:	1168	1161	1018	998	996	203	201	197
$p_{sat} [\text{Pa}]$:	2222	2209	1796	1778	1775	244	243	243

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstiev, p je predpokladaný čiastočný tlak vodnej pary na rozhraní vrstiev a p_{sat} je čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na rozhraní vrstiev.

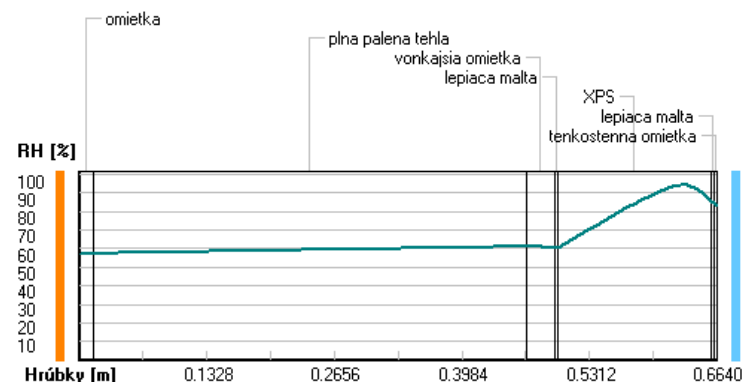
Teploty v typickom mieste konštrukcie v ustálených návrhových podmienkach



Čiast. tlaky vodnej pary v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Rel. vlhkosti v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Pri vonkajšej výpočtovej teplote nedochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Množstvo difundujúcej vodnej pary G_d : $7.077\text{E-}0009 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza počas modelového roka ku kondenzácii vodnej pary.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozmedzie relatívnych vlhkostí v jednotlivých materiáloch (pre posledný ročný cyklus):

Trvanie príslušnej relatívnej vlhkosti v materiáli v dňoch za rok

Číslo	Názov	pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	omietka	212	91	62	---	---
2	plna palena te	212	91	62	---	---
3	vonkajšia omie	212	91	62	---	---
4	lepiaca malta	212	91	62	---	---
5	XPS	---	30	304	31	---
6	lepiaca malta	---	92	242	31	---
7	tenkostenna om	---	92	242	31	---

Poznámka: S pomocou tejto tabuľky možno zjednodušene odhadnúť, aké je riziko dosiahnutie neprípustné hmotnostnej vlhkosti materiálu či riziko jeho korózie.

Konkrétne pre drevo predpisuje ČSN 730540-2/Z1 maximálnu prípustnú hmotnostnú vlhkosť 18 %. Zo sorpčnej krivky pre daný typ dreva možno odvodiť, pri akej rel. vlhkosti vzduchu dosahuje drevo tejto kritickéj hmotnostnej vlhkosti. Obvykle ide o cca 80 %.

Ak je v tabuľke vyššie pre drevo uvedený dlhodobější výskyt relatívnej vlhkosti nad 80 %, možno predpokladať, že požiadavka ČSN 730540-2 na maximálnu hmotnostnú vlhkosť dreva nebude splnená.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

Názov konštrukcie : NS_STE5 - obvodová stena v anglických dvorcoch

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	plna palena tehla	0.450	0.860	9.0
3	vonkajšia omietka	0.030	1.160	19.0
4	lepiaca malta	0.003	0.800	18.0
5	XPS	0.160	0.038	140.0
6	lepiaca malta	0.003	0.800	18.0
7	tenkostenna omietka	0.003	0.700	40.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.202 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.32 W/(m²K)

$U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.22 W/(m²K)

$U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.15 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:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18.47$ 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, t.j. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_a, v_{ysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Fragment konštrukcie spĺňa požiadavky STN 730540-2/Z1/2016 uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020, po uvedenom termíne bude potrebné navýšiť hrúbku tep.izolantu na 300mm

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE Z HĽADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Teplo 2017

Názov úlohy : **NS_STE7 - obvodova stena za kominom**
Spracovateľ : Peter Mihalka
Zakázka :
Dátum : 17.11.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :

Typ hodnotenej konštrukcie : Stena vonkajšia jednoplášťová
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.024 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	omietka	0.0150	0.9700	840.0	1850.0	14.0	0.0000
2	CDm	0.3000	0.7000	960.0	1500.0	7.0	0.0000
3	vonkajšia omie	0.0300	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
4	lepiaca malta	0.0030	0.8000	920.0	1400.0	18.0	0.0000
5	minerálna vlna	0.2200	0.0420	840.0	175.0	1.9	0.0000
6	lepiaca malta	0.0030	0.8000	920.0	1400.0	18.0	0.0000
7	tenkostenna om	0.0030	0.7000	920.0	1800.0	40.0	0.0000

Poznámka: D je hrúbka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelnej vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnosť vrstvy, Mi je faktor difúzneho odporu vrstvy a Ma je počiatočná zabudovaná vlhkosť vo vrstve.

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	omietka	---
2	CDm	---
3	vonkajšia omietka	---
4	lepiaca malta	---
5	minerálna vlna	---
6	lepiaca malta	---
7	tenkostenna omietka	---

Okrajové podmienky výpočtu :

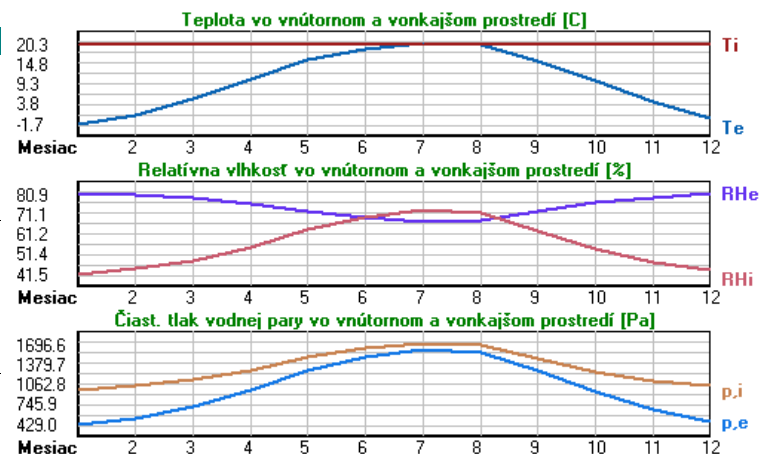
Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 83.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHl : 50.0 %

Mesiac	Dĺžka [dni/hod.]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
--------	------------------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

1	31	744	20.0	41.5	969.8	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	20.0	44.5	1039.9	0.6	80.4	512.7
3	31	744	20.0	48.1	1124.1	5.3	78.6	699.8
4	30	720	20.0	54.7	1278.3	10.7	75.8	974.8
5	31	744	20.0	63.1	1474.6	15.6	72.2	1278.9
6	30	720	20.0	69.0	1612.5	18.6	69.2	1482.2
7	31	744	20.0	72.6	1696.6	20.3	67.1	1597.5
8	31	744	20.0	71.2	1663.9	19.7	67.9	1557.6
9	30	720	20.0	62.8	1467.6	15.4	72.4	1266.1
10	31	744	20.0	53.7	1254.9	10.0	76.2	935.2
11	30	720	20.0	47.3	1105.4	4.5	78.9	664.3
12	31	744	20.0	44.0	1028.3	-0.1	80.5	487.4

Poznámka: Tai, RHl a Pi sú priem. mesačné parametre vnútorného vzduchu (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak a vodnej pary) a Te, RHe a Pe sú priem. mesačné parametre v prostredí na vonkajšej strane konštrukcie (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak vodnej pary).



Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prírážka priemernej relatívnej vlhkosti : 0.0 %
Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
Počet hodnotených rokov : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 4.990 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.194 W/m2K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U,kc : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m2K
Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prírážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor a tepelne akumulčné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 1.9E+0010 m/s

Teplotný útlm konštrukcie Ny* podľa STN EN ISO 13786: 1507.8
Fázový posun teplotného kmitu Psi* podľa STN EN ISO 13786: 19.7 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach $T_{si,p}$: 18.53 °C

Teplotný faktor v návrhových podmienkach $f_{Rsi,p}$: 0.953

Obe hodnoty platia pre odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	9.8	0.531	6.5	0.380	19.0	0.953	44.2
2	10.9	0.529	7.6	0.358	19.1	0.953	47.1
3	12.0	0.458	8.7	0.231	19.3	0.953	50.2
4	14.0	0.355	10.6	-----	19.6	0.953	56.2
5	16.2	0.141	12.8	-----	19.8	0.953	63.9
6	17.6	-----	14.1	-----	19.9	0.953	69.3
7	18.4	-----	14.9	-----	20.0	0.953	72.5
8	18.1	-----	14.6	-----	20.0	0.953	71.3
9	16.1	0.163	12.7	-----	19.8	0.953	63.7
10	13.7	0.372	10.3	0.033	19.5	0.953	55.3
11	11.8	0.470	8.4	0.255	19.3	0.953	49.5
12	10.7	0.537	7.4	0.372	19.0	0.953	46.7

Poznámka: RH_{si} je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu, T_{si} je teplota vnútorného povrchu a f_{Rsi} je teplotný faktor.

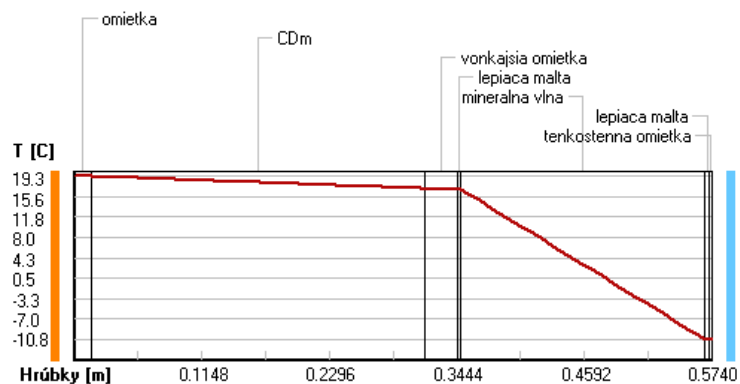
Difúzia vodnej pary pri výp. podmienkach a bilancia vodnej pary podľa STN 730540-2: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a čiastočných tlakov vodnej pary pri výpočtových okrajových podmienkach:

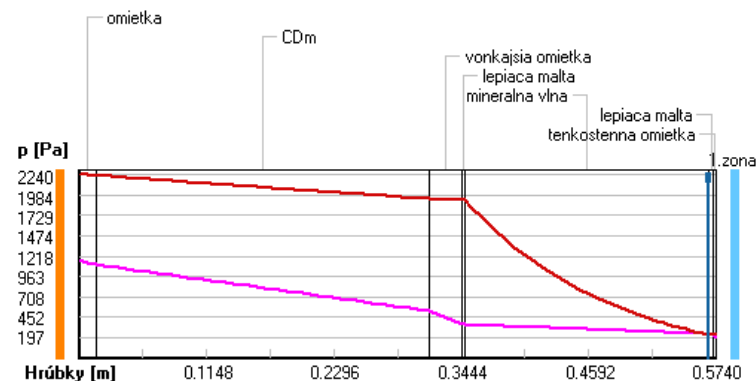
rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.3	19.2	17.0	16.8	16.8	-10.7	-10.8	-10.8
p [Pa]:	1168	1111	532	375	360	245	230	197
p,sat [Pa]:	2240	2228	1934	1917	1915	243	242	242

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstiev, p je predpokladaný čiastočný tlak vodnej pary na rozhraní vrstiev a p,sat je čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na rozhraní vrstiev.

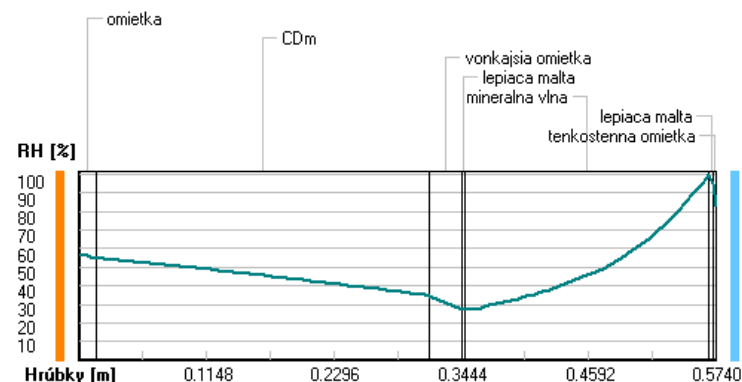
Teploty v typickom mieste konštrukcie v ustálených návrhových podmienkach



Čiast. tlaky vodnej pary v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Rel. vlhkosti v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Pri vonkajšej výpočtovej teplote dochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzačnej zóny ľavá	pravá	Množstvo kondenzujúcej vodnej pary [kg/(m2s)]
1	0.5680	0.5680	2.654E-0009

Ročná bilancia skondenzovanej a vypariteľnej vodnej pary:

Množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok $M_{c,a}$:

0.0015 kg/(m2.rok)

Množstvo vypariteľnej vodnej pary za rok $M_{ev,a}$:

11.0938 kg/(m2.rok)

Ku kondenzácii dochádza pri vonkajšej teplote nižšej ako -10.0 °C.

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza počas modelového roka ku kondenzácii vodnej pary.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozmedzie relatívnych vlhkostí v jednotlivých materiáloch (pre posledný ročný cyklus):

Číslo	Názov	Trvanie príslušnej relatívnej vlhkosti v materiáli v dňoch za rok				nad 90%
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	
1	omietka	212	91	62	---	---
2	CDm	212	91	62	---	---
3	vonkajšia omie	273	92	---	---	---
4	lepiaca malta	273	92	---	---	---
5	mineralna vlna	---	92	122	151	---
6	lepiaca malta	---	92	122	151	---
7	tenkostenna om	---	92	153	120	---

Poznámka: S pomocou tejto tabuľky možno zjednodušene odhadnúť, aké je riziko dosiahnutie neprípustnej hmotnostnej vlhkosti materiálu či riziko jeho korózie.

Konkrétne pre drevo predpisuje ČSN 730540-2/Z1 maximálnu prípustnú hmotnostnú vlhkosť 18 %. Zo sorpčnej krivky pre daný typ dreva možno odvodiť, pri akej rel. vlhkosti vzduchu dosahuje drevo tejto kritickej hmotnostnej vlhkosti. Obvykle ide o cca 80 %.

Ak je v tabuľke vyššie pre drevo uvedený dlhodobjší výskyt relatívnej vlhkosti nad 80 %, možno predpokladať, že požiadavka ČSN 730540-2 na maximálnu hmotnostnú vlhkosť dreva nebude splnená.

Teplu 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

Názov konštrukcie : SS_STE7 - obvodová stena za komínom

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	CDm	0.300	0.700	7.0
3	vonkajšia omietka	0.030	1.160	19.0
4	lepiaca malta	0.003	0.800	18.0
5	mineralna vlna	0.220	0.042	1.9
6	lepiaca malta	0.003	0.800	18.0
7	tenkostenna omietka	0.003	0.700	40.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.194 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.32 W/(m²K)

$U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.22 W/(m²K)

$U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.15 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:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18.53$ 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. Skondenovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c, ev} < M_{c, vyl}$ ($M_{c, vyl} = 0$).
3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_{c, c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

Ročné množstvo zkonzenzovanej vodnej pary $M_{c, c} = 0.0015$ kg/m²,rok

Ročné množstvo vypariteľnej vodnej pary $M_{c, ev} = 11.0938$ kg/m²,rok

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant.

$M_{c, c} < M_{c, ev}$... 2. POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

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

Fragment konštrukcie spĺňa požiadavky STN 730540-2/Z1/2016 uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020, po uvedenom termíne bude potrebné navýšiť hrúbku tep.izolantu na 300mm

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE Z HĽADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Teplo 2017

Názov úlohy : **NS_STR1 - strecha**
Spracovateľ : Peter Mihalka
Zakázka :
Dátum : 17.11.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :

Typ hodnotenej konštrukcie : Strecha jednoplášťová
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.000 W/m²K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	omietka	0.0100	0.9700	840.0	1850.0	14.0	0.0000
2	PZD panel	0.2500	1.2000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
3	penetrácia	0.0001	0.2100	1470.0	1400.0	1200.0	0.0000
4	Glastek AL 40	0.0042	0.2100	1470.0	976.0	188240.0	0.0000
5	EPS 100S spado	0.0200	0.0380	1270.0	20.0	30.0	0.0000
6	EPS 100S	0.3400	0.0380	1270.0	20.0	30.0	0.0000
7	geotextília	0.0030	0.1000	840.0	175.0	1.9	0.0000
8	Alkorplan 35 1	0.0015	0.1600	960.0	1300.0	20000.0	0.0000

Poznámka: D je hrúbka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelnej vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnosť vrstvy, Mi je faktor difúzneho odporu vrstvy a Ma je počiatková zabudovaná vlhkosť vo vrstve.

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	omietka	---
2	PZD panel	---
3	penetrácia	---
4	Glastek AL 40 mineral	---
5	EPS 100S spadove dosky	---
6	EPS 100S	---
7	geotextília	---
8	Alkorplan 35 177	---

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

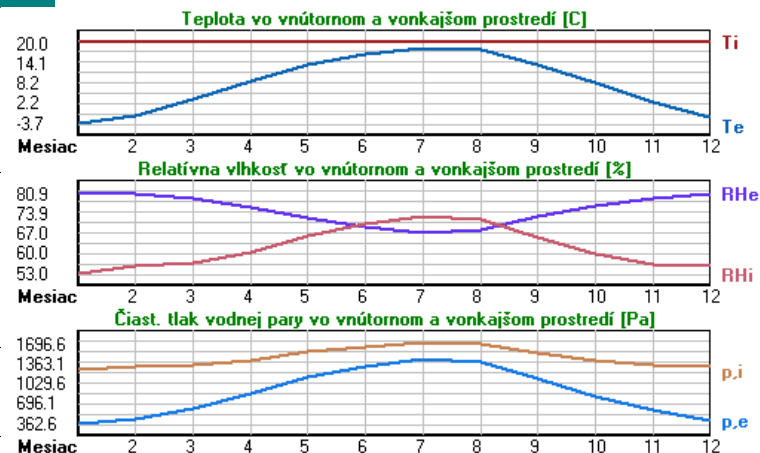
Návrhová vonkajšia teplota T_e : -11.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu R_{He} : 83.0 %

Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu R_{Hi} :

50.0 %

Mesiac	Dĺžka [dni/hod.]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31 744	20.0	53.0	1238.6	-3.7	80.9	362.6
2	28 672	20.0	55.7	1301.7	-1.4	80.4	437.1
3	31 744	20.0	56.6	1322.7	3.3	78.6	608.1
4	30 720	20.0	60.1	1404.5	8.7	75.8	852.3
5	31 744	20.0	65.7	1535.4	13.6	72.2	1124.0
6	30 720	20.0	69.8	1631.2	16.6	69.2	1306.6
7	31 744	20.0	72.6	1696.6	18.3	67.1	1410.5
8	31 744	20.0	71.4	1668.6	17.7	67.9	1374.5
9	30 720	20.0	65.4	1528.4	13.4	72.4	1112.5
10	31 744	20.0	59.5	1390.5	8.0	76.2	817.0
11	30 720	20.0	56.2	1313.4	2.5	78.9	576.7
12	31 744	20.0	55.5	1297.0	-2.1	80.5	412.8

Poznámka: T_{ai}, R_{Hi} a P_i sú priem. mesačné parametre vnútorného vzduchu (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak a vodnej pary) a T_e, R_{He} a P_e sú priem. mesačné parametre v prostredí na vonkajšej strane konštrukcie (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak vodnej pary).



Priemerná mesačná vonkajšia teplota T_e bola v súlade s STN EN ISO 13788 znížená o 2 C (orientačné zohľadnení výmeny tepla sálaním medzi strechou a oblohou).

Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prírážka priemernej relatívnej vlhkosti : 0.0 %

Počiatkový mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.

Počet hodnotených rokov : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 9.752 m²K/W
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.101 W/m²K

Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U_k : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m²K
Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prírážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor a tepelne akumulčné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 4.5E+0012 m/s
 Teplotný útlm konštrukcie Ny* podľa STN EN ISO 13786: 471.6
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* podľa STN EN ISO 13786: 11.1 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach Tsi,p : 19.23 C
 Teplotný faktor v návrhových podmienkach f,Rsi,p : 0.975

Obe hodnoty platia pre odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	80%		100%		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	13.5	0.726	10.1	0.584	19.4	0.975	55.0
2	14.3	0.733	10.9	0.574	19.5	0.975	57.6
3	14.5	0.672	11.1	0.468	19.6	0.975	58.1
4	15.5	0.598	12.0	0.295	19.7	0.975	61.2
5	16.9	0.509	13.4	-----	19.8	0.975	66.4
6	17.8	0.357	14.3	-----	19.9	0.975	70.2
7	18.4	0.083	14.9	-----	20.0	0.975	72.8
8	18.2	0.207	14.7	-----	19.9	0.975	71.7
9	16.8	0.513	13.3	-----	19.8	0.975	66.1
10	15.3	0.609	11.9	0.323	19.7	0.975	60.6
11	14.4	0.681	11.0	0.487	19.6	0.975	57.7
12	14.2	0.739	10.8	0.585	19.4	0.975	57.4

Poznámka: RHsi je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu, Tsi je teplota vnútorného povrchu a f,Rsi je teplotný faktor.

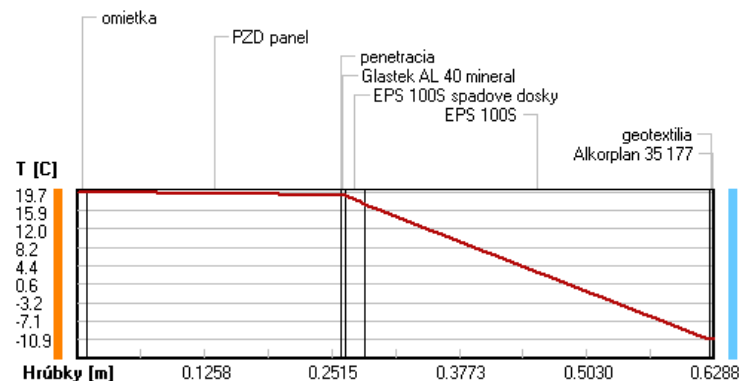
Difúzia vodnej pary pri výp. podmienkach a bilancia vodnej pary podľa STN 730540-2: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a čiastočných tlakov vodnej pary pri výpočtových okrajových podmienkach:

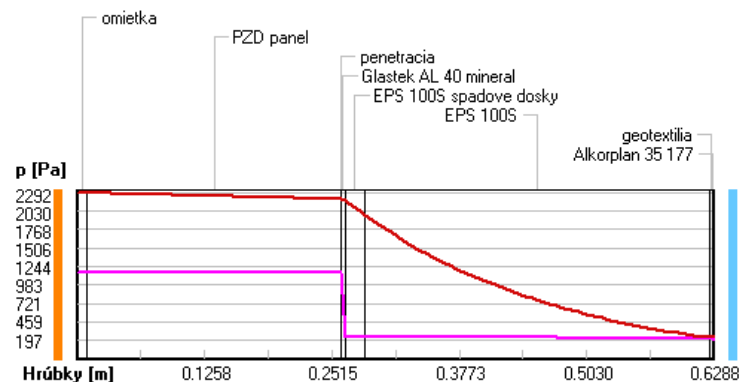
rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	19.7	19.7	19.0	19.0	18.9	17.3	-10.8	-10.8	-10.9
p [Pa]:	1168	1168	1162	1162	244	244	232	232	197
p,sat [Pa]:	2292	2287	2196	2196	2188	1972	243	240	240

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstiev, p je predpokladaný čiastočný tlak vodnej pary na rozhraní vrstiev a p,sat je čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na rozhraní vrstiev.

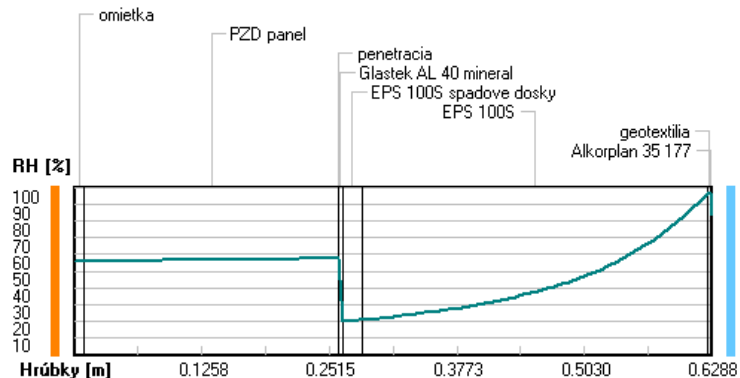
Teploty v typickom mieste konštrukcie v ustálených návrhových podmienkach



Čiast. tlaky vodnej pary v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Rel. vlhkosti v typickom mieste konštrukcie v ustál. navrh. podmienkach



Pri vonkajšej výpočtovej teplote nedochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Množstvo difundujúcej vodnej pary G_d : 2.320E-0010 kg/(m².s)

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza počas modelového roka ku kondenzácii vodnej pary.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozmedzie relatívnych vlhkosti v jednotlivých materiáloch (pre posledný ročný cyklus):

Číslo	Názov	Trvanie príslušnej relatívnej vlhkosti v materiáli v dňoch za rok	pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	omietka	182	121	62	---	---	---
2	PZD panel	151	122	92	---	---	---
3	penetrácia	151	122	92	---	---	---
4	Glastek AL 40	151	122	92	---	---	---
5	EPS 100S spado	303	62	---	---	---	---
6	EPS 100S	---	92	122	151	---	---
7	geotextília	---	92	122	151	---	---
8	Alkorplan 35 1	---	92	122	151	---	---

Poznámka: S pomocou tejto tabuľky možno zjednodušene odhadnúť, aké je riziko dosiahnutie neprípustné hmotnostnej vlhkosti materiálu či riziko jeho korózie.

Konkrétne pre drevo predpisuje ČSN 730540-2/Z1 maximálnu prípustnú hmotnostnú vlhkosť 18 %. Zo sorpčnej krivky pre daný typ dreva možno odvodiť, pri akej rel. vlhkosti vzduchu dosahuje drevo tejto kritickej hmotnostnej vlhkosti. Obvykle ide o cca 80 %.

Ak je v tabuľke vyššie pre drevo uvedený dlhodobější výskyt relatívnej vlhkosti nad 80 %, možno predpokladať, že požiadavka ČSN 730540-2 na maximálnu hmotnostnú vlhkosť dreva nebude splnená.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

Názov konštrukcie : NS_STR1 - strecha

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.010	0.970	14.0
2	PZD panel	0.250	1.200	23.0
3	penetrácia	0.0001	0.210	1200.0
4	Glastek AL 40 mineral	0.0042	0.210	188240.0
5	EPS 100S spadove dosky	0.020	0.038	30.0
6	EPS 100S	0.340	0.038	30.0
7	geotextília	0.003	0.100	1.9
8	Alkorplan 35 177	0.0015	0.160	20000.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.100 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.20 W/(m²K)

$U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.15 W/(m²K)

$U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.10 W/(m²K)

$U > U, r2$... 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:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 19.23$ 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 $M, c < 0,1$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

KOMPLEXNÉ POSÚDENIE SKLADBY KONŠTRUKCIE Z HĽADISKA ŠÍRENIA TEPLA A VODNEJ PARY

podľa STN EN ISO 13788, STN EN ISO 6946, STN 730540 a ČSN 730540

Teplota 2017

Názov úlohy : **NS_POD2 - podlaha nad vonkajším prostredím**
Spracovateľ : Peter Mihalka
Zakázka :
Dátum : 17.11.2017

Mesiac	Dĺžka [dni/hod.]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.0	53.0	1238.6	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	20.0	55.7	1301.7	0.6	80.4	512.7
3	31	744	20.0	56.6	1322.7	5.3	78.6	699.8
4	30	720	20.0	60.1	1404.5	10.7	75.8	974.8
5	31	744	20.0	65.7	1535.4	15.6	72.2	1278.9
6	30	720	20.0	69.8	1631.2	18.6	69.2	1482.2
7	31	744	20.0	72.6	1696.6	20.3	67.1	1597.5
8	31	744	20.0	71.4	1668.6	19.7	67.9	1557.6
9	30	720	20.0	65.4	1528.4	15.4	72.4	1266.1
10	31	744	20.0	59.5	1390.5	10.0	76.2	935.2
11	30	720	20.0	56.2	1313.4	4.5	78.9	664.3
12	31	744	20.0	55.5	1297.0	-0.1	80.5	487.4

Poznámka: Tai, RHi a Pi sú priem. mesačné parametre vnútorného vzduchu (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak a vodnej pary) a Te, RHe a Pe sú priem. mesačné parametre v prostredí na vonkajšej strane konštrukcie (teplota, relatívna vlhkosť a čiastočný tlak vodnej pary).

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMIENKY :

Typ hodnotenej konštrukcie : Strop nad vonkajším prostredím
Korekcia súč. prechodu tepla dU : 0.024 W/m2K

Skladba konštrukcie (od interiéru) :

Číslo	Názov	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Podlahové lino	0.0030	0.1700	1400.0	1200.0	1000.0	0.0000
2	beton	0.0400	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
3	Škvárobeton -	0.0500	0.5200	830.0	1000.0	6.0	0.0000
4	PZD panel	0.2500	1.2000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
5	lepiaca malta	0.0030	0.8000	920.0	1400.0	18.0	0.0000
6	mineralna vlna	0.3200	0.0420	840.0	175.0	1.9	0.0000
7	lepiaca malta	0.0030	0.8000	920.0	1400.0	18.0	0.0000
8	tenkostenna om	0.0030	0.7000	920.0	1800.0	40.0	0.0000

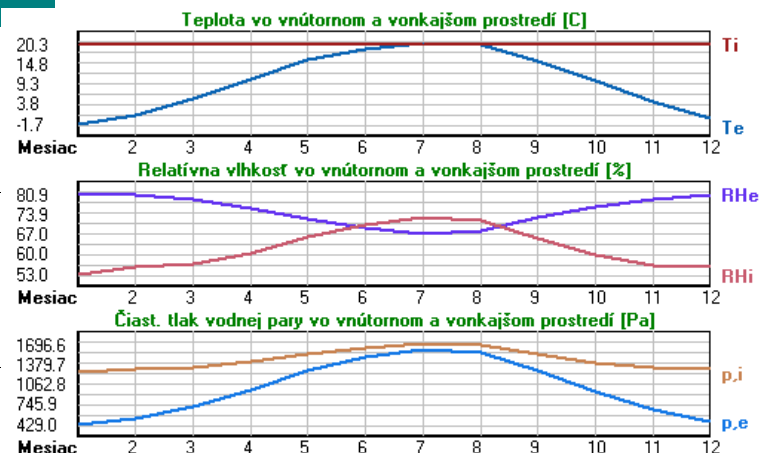
Poznámka: D je hrúbka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelnej vodivosti vrstvy, C je merná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnosť vrstvy, Mi je faktor difúzneho odporu vrstvy a Ma je počítačová zabudovaná vlhkosť vo vrstve.

Číslo	Kompletný názov vrstvy	Interný výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	beton	---
3	Škvárobeton - predpoklad	---
4	PZD panel	---
5	lepiaca malta	---
6	mineralna vlna	---
7	lepiaca malta	---
8	tenkostenna omietka	---

Okrajové podmienky výpočtu :

Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane Rse : 0.04 m2K/W
dtto pre výpočet vnútornej povrchovej teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová vonkajšia teplota Te : -11.0 C
Návrhová teplota vnútorného vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu RHe : 83.0 %
Návrhová relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu RHi : 50.0 %



Pre vnútorné prostredie sa uplatnila prirážka priemernej relatívnej vlhkosti : 0.0 %
Počiatočný mesiac pre výpočet bilancie sa stanovuje výpočtom podľa STN EN ISO 13788.
Počet hodnotených rokov : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOTENEJ KONŠTRUKCIE :

Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla podľa STN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konštrukcie R : 6.637 m2K/W
Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U : 0.146 W/m2K
Súčiniteľ prechodu zabudovanej kce U,kc : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K
Uvedené orientačné hodnoty platia pre rôznu kvalitu riešení tep. mostov vyjadrenú približnou prirážkou podľa poznámok k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzny odpor a tepelne akumulčné vlastnosti:

Difúzny odpor konštrukcie ZpT : 5.7E+0010 m/s

Teplotný útlm konštrukcie Ny* podľa STN EN ISO 13786:
 Fázový posun teplotného kmitu Psi* podľa STN EN ISO 13786:

2045.5
 21.4 h

Teplota vnútorného povrchu a teplotný faktor podľa STN 730540 a STN EN ISO 13788:

Vnútorná povrchová teplota pri výpočtových podmienkach Tsi,p : 18.88 °C

Teplotný faktor v návrhových podmienkach f,Rsi,p : 0.964

Obe hodnoty platia pre odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane Rsi=0,25 m²K/W.

Číslo mesiaca	Minimálne požadované hodnoty pri max. rel. vlhkosti na vnútornom povrchu:				Vypočítané hodnoty		
	80%	100%	80%	100%	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	13.5	0.701	10.1	0.545	19.2	0.964	55.6
2	14.3	0.705	10.9	0.530	19.3	0.964	58.2
3	14.5	0.628	11.1	0.396	19.5	0.964	58.5
4	15.5	0.512	12.0	0.143	19.7	0.964	61.4
5	16.9	0.286	13.4	-----	19.8	0.964	66.3
6	17.8	-----	14.3	-----	19.9	0.964	70.0
7	18.4	-----	14.9	-----	20.0	0.964	72.6
8	18.2	-----	14.7	-----	20.0	0.964	71.4
9	16.8	0.301	13.3	-----	19.8	0.964	66.1
10	15.3	0.530	11.9	0.188	19.6	0.964	60.8
11	14.4	0.640	11.0	0.420	19.4	0.964	58.2
12	14.2	0.713	10.8	0.544	19.3	0.964	58.1

Poznámka: RHsi je relatívna vlhkosť na vnútornom povrchu, Tsi je teplota vnútorného povrchu a f,Rsi je teplotný faktor.

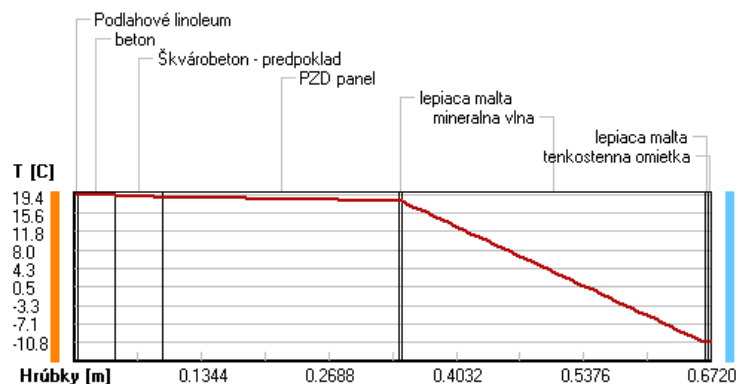
Difúzia vodnej pary pri výp. podmienkach a bilancia vodnej pary podľa STN 730540-2: (bez vplyvu zabudovanej vlhkosti a slnečného žiarenia)

Priebeh teplôt a čiastočných tlakov vodnej pary pri výpočtových okrajových podmienkach:

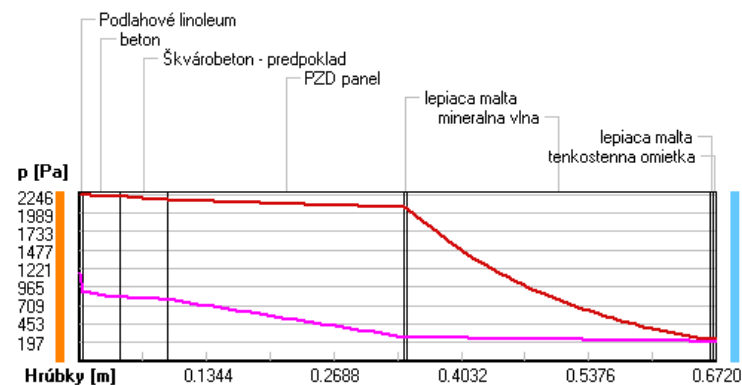
rozhranie:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	19.4	19.3	19.2	18.8	18.0	18.0	-10.8	-10.8	-10.8
p [Pa]:	1168	896	823	796	273	268	213	208	197
p,sat [Pa]:	2246	2236	2220	2170	2066	2064	241	241	240

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstiev, p je predpokladaný čiastočný tlak vodnej pary na rozhraní vrstiev a p,sat je čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na rozhraní vrstiev.

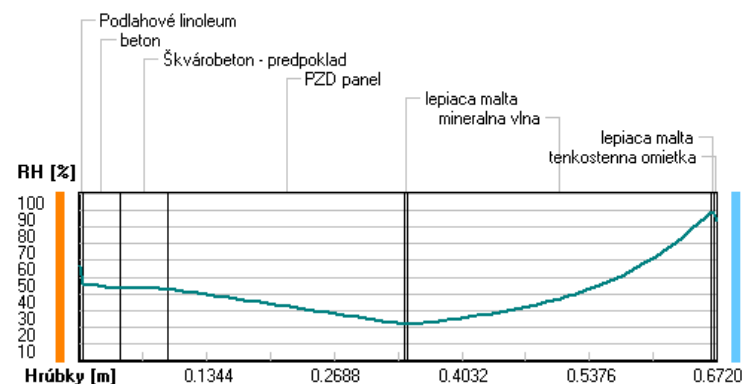
Teploty v typickom mieste konštrukcie v ustálených návrhových podmienkach



Čiast. tlaky vodnej pary v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Rel. vlhkosti v typickom mieste konštrukcie v ustál. návrh. podmienkach



Pri vonkajšej výpočtovej teplote nedochádza v konštrukcii ku kondenzácii vodnej pary.

Množstvo difundujúcej vodnej pary Gd : 1.818E-0008 kg/(m².s)

Bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary podľa STN EN ISO 13788:

Ročný cyklus č. 1

V konštrukcii nedochádza počas modelového roka ku kondenzácii vodnej pary.

Poznámka: Hodnotenie difúzie vodnej pary bolo vyhotovené pre predpoklad 1D šírenia vodnej pary prevažujúcou skladbou konštrukcie. Pre konštrukcie s výraznými systematickými tepelnými mostami je výsledok výpočtu len orientačný. Presnejšie výsledky sa dajú získať pomocou 2D analýzy.

Rozmedzie relatívnych vlhkostí v jednotlivých materiáloch (pre posledný ročný cyklus):

Číslo	Názov	Trvanie príslušnej relatívnej vlhkosti v materiáli v dňoch za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Podlahové lino	151	152	62	---	---
2	beton	212	91	62	---	---
3	Škvárobeton -	212	122	31	---	---
4	PZD panel	212	122	31	---	---
5	lepiaca malta	273	92	---	---	---
6	mineralna vlna	---	92	183	90	---
7	lepiaca malta	---	92	183	90	---
8	tenkostenna om	---	92	183	90	---

Poznámka: S pomocou tejto tabuľky možno zjednodušene odhadnúť, aké je riziko dosiahnutie neprípustné hmotnostnej vlhkosti materiálu či riziko jeho korózie.

Konkrétne pre drevo predpisuje ČSN 730540-2/Z1 maximálnu prípustnú hmotnostnú vlhkosť 18 %. Zo sorpčnej krivky pre daný typ dreva možno odvodiť, pri akej rel. vlhkosti vzduchu dosahuje drevo tejto kritickéj hmotnostnej vlhkosti. Obvykle ide o cca 80 %.

Ak je v tabuľke vyššie pre drevo uvedený dlhodobější výskyt relatívnej vlhkosti nad 80 %, možno predpokladať, že požiadavka ČSN 730540-2 na maximálnu hmotnostnú vlhkosť dreva nebude splnená.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

Názov konštrukcie : NS_POD2 - podlaha nad vonkajším prostredím

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0.003	0.170	1000.0
2	beton	0.040	1.300	20.0
3	Škvárobeton - predpoklad	0.050	0.520	6.0
4	PZD panel	0.250	1.200	23.0
5	lepiaca malta	0.003	0.800	18.0
6	mineralna vlna	0.320	0.042	1.9
7	lepiaca malta	0.003	0.800	18.0
8	tenkostenna omietka	0.003	0.700	40.0

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.146 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.20 W/(m²K)

$U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.15 W/(m²K)

$U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.10 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:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 18.88$ 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:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, t.j. $M, c < M, ev$ ($M, c < 0,5$ kg/(m².a)).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M, c < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

Fragment konštrukcie spĺňa požiadavky STN 730540-2/Z1/2016 uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020, po uvedenom termíne bude potrebné navýšiť hrúbku tep.izolantu na 500mm

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

Názov konštrukcie : NS_STE9 - deliaca stena k miestnosti s tepelným čerpadlom CP100

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.015	0.970	14.0
2	plna palena tehla	0.100	0.860	9.0
3	vonkajšia omietka	0.015	1.160	19.0
4	Tektalan dreovlakovitá doska	0.010	0.110	6.5
5	Tektalan min vlna	0.130	0.042	1.9
6	Tektalan dreovlakovitá doska	0.010	0.110	6.5
7	Tektalan dreovlakovitá doska	0.010	0.110	6.5
8	Tektalan min vlna	0.055	0.042	1.9
9	Tektalan dreovlakovitá doska	0.010	0.110	6.5

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

Názov konštrukcie : NS_STE10 - deliaca stena k miestnosti s tepelným čerpadlom porobeton

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omietka	0.010	0.970	14.0
2	porobeton	0.150	0.200	8.0
3	vonkajšia omietka	0.010	1.160	19.0
4	Tektalan dreovlakovitá doska	0.010	0.110	6.5
5	Tektalan min vlna	0.130	0.042	1.9
6	Tektalan dreovlakovitá doska	0.010	0.110	6.5
7	Tektalan dreovlakovitá doska	0.010	0.110	6.5
8	Tektalan min vlna	0.055	0.042	1.9
9	Tektalan dreovlakovitá doska	0.010	0.110	6.5

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.197 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.32 W/(m²K)
 $U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.22 W/(m²K)
 $U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.15 W/(m²K)
 $U > U, r2$... cieľová hodnota nie je splnená.

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.175 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.32 W/(m²K)
 $U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.22 W/(m²K)
 $U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.15 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:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C
Vypočítaná hodnota: T_{si} = 18.51 C
 $T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

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

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
 $T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C
Vypočítaná hodnota: T_{si} = 18.67 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 $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

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 $M_{c,c} < 0,5$ kg/(m².a).

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

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

Názov konštrukcie : NS_POD3 - podlaha nad miestnosťou s tepelným čerpadlom

Rekapitulácia dát:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20.00 C

Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50.00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0.003	0.170	1000.0
2	beton	0.040	1.300	20.0
3	Škvárbeton - predpoklad	0.050	0.520	6.0
4	PZD panel	0.250	1.200	23.0
5	omietka	0.030	0.970	14.0
6	Tektalan drevovláknitá doska	0.010	0.110	6.5
7	Tektalan mineralná vlna	0.130	0.042	1.9
8	Tektalan drevovláknitá doska	0.010	0.110	6.5
9	Tektalan drevovláknitá doska	0.010	0.110	6.5
10	Tektalan min vlna	0.130	0.042	1.9
11	Tektalan drevovláknitá doska	0.010	0.110	6.5

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

Vypočítaná hodnota: U = 0.140 W/(m²K)

Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U, N : 0.20 W/(m²K)

$U < U, N$... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.

Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... $U, r1$: 0.15 W/(m²K)

$U < U, r1$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... $U, r2$: 0.10 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:

$T_{si, N} = T_{si, 80} + dT_{si} = 12.63 + 1.00 = 13.63$ C

Vypočítaná hodnota: T_{si} = 18.97 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 $M, c < 0,5$ kg/(m².a).

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

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.

STN EN ISO 13370 - VÝPOČET SÚČINITEL'A PRECHODU TEPLA PODLAHY NA TERÉNE

PROJEKT:

Označenie konštr.:	Názov konštrukcie:	Plocha podlahy (m ²)	Obvod podlahy (m)				
	Administratívna časť	467.58 m ²	97.95 m				
Súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy = 2.0 W/(m.K)		Obnovovaná budova: ostatné prípady ▼					
Číslo	Skladba	d	Podiel 1	Podiel 2	λ ₁	λ ₂	d/λ
	z interiéru do exteriéru	[m]	[%]	[%]	[W/mK]	[W/mK]	[m ² K/W]
1	linoleum	0.003	100.00		0.190		0.016
2							
3	poter	0.020	100.00		1.300		0.015
4	beton	0.150	100.00		1.300		0.115
5							
6							
7							
8							
9							
10	hydroizolácia a spodne vrstvy						
	Celková hrúbka konštrukcie [m]						0.173
	Tepelný odpor podlahy na teréne z vrstiev uložených nad HI [m ² .K/W]						0.147
	Normová hodnota tepelného odporu R _N [(m ² .K)/W]						1.000
	Konštrukcia nevyhovuje hodnote tepelného odporu vrstiev uložených nad HI						

Charakteristický rozmer podlahy [m]: $B' = 9.547$ m
 Hĺbka podlahy pod terénom $z = 2.680$ m
 Celková hrúbka obvodovej steny [m]: $w = 0.610$ m
 Tepelný odpor steny $R_w = 4.901$ m².K/W
 Ekvivalentná hrúbka dt [m]: $dt = 1.323$ m
 $dw = 10.222$ m
 $dt+0,5z = 2.663$ m ne-a mierne izolované podl.

Podlaha	$U_{bf} = 0.307$ W/(m².K)
Steny	$U_{bw} = 0.129$ W/(m².K)

Šírenie tepla z celého suterénu	$U' = 0.243$ W/(m².K)
	$H_g = 177.45$ W/K
Plocha podlahy	$A = 467.58$ m²
Plocha stien	$z.P = 262.506$ m²

KONŠTRUKCIA V SÚČASNOSTI NESPLŇA POŽIADAVKY STN 730540-2Z1/2016. FRAGMENT KONŠTRUKCIE NIE JE PREDMETOM ZLEPŠENIA TEPELNOIZOLAČNÝCH VLASTNOSTÍ TEJTO PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE A TO PREDOVŠETKÝM PRE NÁKLADOVÚ A TECHNICKÚ NEUSKUTOČNITEĽNOSŤ.

Aby boli zabezpečené požiadavky STN 730540-2Z1/2016 uplatňované pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 bolo by potrebné aplikovať zateplenie XPS hr.80mm prípadne PIR doskou hr.60mm

Tepelnotechnické posúdenie otvorových konštrukcií podľa STN 730540-2/2012, bod.4, tab.2

Označenie otvorovej konštrukcie	Popis otvorovej konštrukcie	Rozmery		Súčiniteľ prechodu tepla		Lineárny stratový súčiniteľ Ψ (W/m.K)	Plocha		Dĺžka dištančnej lišty l (m)	Súčiniteľ prechodu tepla U_w (W/m²K)	Posúdenie pre rôzne úrovne výstavby							
		šírka	výška	rámu	zasklenie / výplň		rámu	zasklenia / výplne			maximálna hodnota $U_{w,max}$		normalizovaná hodnota, $U_{w,N}$		odporúčaná hodnota, $U_{w,r1}$		cieľová odporúčaná hodnota, $U_{w,r2}$	
		b (m)	h (m)	U_f (W/m²K)	U_g (W/m²K)		A_f (m²)	A_g (m²)			požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)	požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)	požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)	požad. (W/m²K)	hodnotenie (-)
JUHOVÝCHOD																		
1PP																		
okno 1235/500	netransparentne dvere	1.235	0.500	1.000	1.000	0.000	0.359	0.259	2.510	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 1230/500	netransparentne dvere	1.230	0.500	1.000	1.000	0.000	0.358	0.257	2.500	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 1235/500	netransparentne dvere	1.235	0.500	1.000	1.000	0.000	0.359	0.259	2.510	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
dvere 1235/(1640+1650)	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	1.235	3.290	1.000	0.600	0.060	1.028	3.035	8.090	0.821	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 940/500	netransparentne dvere	0.940	0.500	1.000	1.000	0.000	0.288	0.182	1.920	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 940/500	netransparentne dvere	0.940	0.500	1.000	1.000	0.000	0.288	0.182	1.920	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
1NP																		
okno 2610/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.610	1.740	1.000	0.600	0.060	1.166	3.375	10.500	0.841	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2245/450	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.245	0.450	1.000	0.600	0.060	0.614	0.396	4.610	1.117	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	nevyhovuje	0.6	nevyhovuje
dvere 2255/2670	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.255	2.670	1.000	0.600	0.060	1.643	4.377	16.820	0.877	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
dvere 2375/2670	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	2.670	1.000	0.600	0.060	1.445	4.896	13.750	0.821	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740 - za kominom	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
2NP																		
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-skle, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje

okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740 - za kominom	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
JUHOZÁPAD																		
1NP																		
okno 855/1750	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	0.855	1.750	1.000	0.600	0.060	0.568	0.929	4.250	0.922	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 855/850	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	0.855	0.850	1.000	0.600	0.060	0.352	0.375	2.450	0.996	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 855/850	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	0.855	0.850	1.000	0.600	0.060	0.352	0.375	2.450	0.996	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
dvere 1380/2000	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	1.380	2.000	1.000	0.600	0.060	0.754	2.006	5.800	0.835	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
2NP																		
balk dvere 2050/2500	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.050	2.500	1.000	0.600	0.060	1.577	3.548	16.700	0.919	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
SEVEROZÁPAD																		
1PP																		
okno 890/850	netransparentne dvere	0.890	0.850	1.000	1.000	0.000	0.360	0.397	2.520	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	netransparentne dvere	0.890	0.850	1.000	1.000	0.000	0.360	0.397	2.520	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	netransparentne dvere	0.890	0.850	1.000	1.000	0.000	0.360	0.397	2.520	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	netransparentne dvere	0.890	0.850	1.000	1.000	0.000	0.360	0.397	2.520	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	netransparentne dvere	0.890	0.850	1.000	1.000	0.000	0.360	0.397	2.520	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	netransparentne dvere	0.890	0.850	1.000	1.000	0.000	0.360	0.397	2.520	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	netransparentne dvere	0.890	0.850	1.000	1.000	0.000	0.360	0.397	2.520	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	netransparentne dvere	0.890	0.850	1.000	1.000	0.000	0.360	0.397	2.520	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 890/850	netransparentne dvere	0.890	0.850	1.000	1.000	0.000	0.360	0.397	2.520	1.000	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
1NP																		
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 1455/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	1.455	1.740	1.000	0.600	0.060	0.709	1.823	5.430	0.841	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 720/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	0.720	1.740	1.000	0.600	0.060	0.533	0.720	3.960	0.960	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 720/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	0.720	1.740	1.000	0.600	0.060	0.533	0.720	3.960	0.960	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje

	Swisspacer																	
okno 1455/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	1.455	1.740	1.000	0.600	0.060	0.709	1.823	5.430	0.841	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
2NP																		
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
okno 2375/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.375	1.740	1.000	0.600	0.060	1.110	3.023	10.030	0.853	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje
SEVEROVÝCHOD																		
okno 2060/1740	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer	2.060	1.740	1.000	0.600	0.060	1.034	2.550	9.400	0.873	1.7	vyhovuje	1.4	vyhovuje	1	vyhovuje	0.6	nevyhovuje

Poznámka: požiadavka na maximálnu hodnotu platí len pre obnovované budovy, požiadavka na normalizované hodnoty platí pre obdobie výstavby do 31.12.2015, požiadavka na odporúčanú hodnotu platí pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020, požiadavka na Cieľovú odporúčanú hodnotu platí pre obdobie výstavby po 1.1.2021.

Plnenie vedených požiadaviek pre jednotlivé obdobia výstavby je uvedené v horeuvedenej tabuľkovej časti.

Vymieňané konštrukcie spĺňajú požiadavky pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 30.12.2020.

Pre obdobie výstavby od 1.1.2016 do 31.12.2020 je potrebné splniť požiadavku $U_w \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, po uvedenom termíne $U_w \leq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podľa STN 730540-2/2012 Z1, tab.2, odvolávke 4 sa uvádza že požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m². Okná ktoré nespĺňajú požadované hodnoty musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky. Okná ktoré nespĺňajú požiadavku na $U_w \text{ max. } 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ sú menšie než 1,8m² a je potrebné ich vyrobiť z rovnakých komponentov aby bola splnená požiadavka STN 730540-2Z1/2016.

Energetické hodnotenie podľa Vyhl. č. 364/2012 Z. z. a Vyhl.324/2016 Z.z. – skutkový stav

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie

Tabuľka 1: Popisná časť budovy, potreba tepla na vykurovanie						
Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		KRPZ Rázusova 7, Nitra - aktuálny stav			
2	Ulica, číslo:		Rázusova č.7			
3	Obec:		Nitra			
4	Parc.č.:		4293/1			
5	Katastrálne územie:		Nitra			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		2 - významná obnova			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
VSTUPNÉ ÚDAJE						
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel využívania)		3 - Administratívne budovy		
8		Zmiešaný účel využívania - kategória 1				
9		Zmiešaný účel využívania - kategória 2				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1		100	%	
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2			%	
12		Rok kolaudácie		0		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		0		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná ústava (bytové domy)		0		
15		Šírka budovy		14.76	m	
16		Dĺžka budovy		30.995	m	
17		Výška budovy		7.097	m	
18		Počet podlaží		3 vykurované		
19		Obostavaný objem		4 528.51	m³	
20		Celková podlahová plocha		1 365.24	m²	
21		Celková teplovýmenná plocha		1844.70	m²	
22		Priemerná konštrukčná výška		3.32	m	
23		Faktor tvaru		0.407	1/m	
24	Výpočet	Výpočtová metóda		sezónna		
25		Počet dennostupňov		3104	K.deň	
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť:				
26		1	STE1 - obvodova stena - CP 450	1.361	244.91	1.00
27		2	STE2 - obvodova stena - CDm 300	1.563	137.42	1.00
28		3	STE3 - obvodova stena suterenu nad terenom	1.361	58.25	1.00
29		4	STE4 - obvodova stena suterenu pod terenom	0.554	235.24	1.00
30		5	STE5 - obvodova stena v anglickych dvorcach	1.361	2.89	1.00
		6	STE6 - dilatacia	1.471	49.13	0.10
		7	STE7 - obvodova stena za kominom	1.563	15.84	1.00
		8	0.00	0.000	0.00	0.00
		9	0.00	0.000	0.00	0.00
		10	0.00	0.000	0.00	0.00
		Strecha:				
31		1	STR1 - strecha	1.264	456.41	1.00
32		2	STR2 - strecha pod zavetrim nad m.c. 0.18, 0.16	1.968	3.99	1.00
33		3	0.00	0.000	0.00	0.00
34		4	0.00	0.000	0.00	0.00
35		5	0.00	0.000	0.00	0.00
		6	0.00	0.000	0.00	0.00
		7	0.00	0.000	0.00	0.00
		8	0.00	0.000	0.00	0.00
		9	0.00	0.000	0.00	0.00
		10	0.00	0.000	0.00	0.00
		Podlaha:				

36	1	POD1 - podlaha suterenu na terene	0.308	456.41	1.00
37	2	POD2 - podlaha nad vonkajsim prostredim	0.978	3.99	1.00
38	3	0.00	0.000	0.00	0.00
39	4	0.00	0.000	0.00	0.00
40	5	0.00	0.000	0.00	0.00
	6	0.00	0.000	0.00	0.00
	7	0.00	0.000	0.00	0.00
	8	0.00	0.000	0.00	0.00
	9	0.00	0.000	0.00	0.00
	10				
	Otvorové konštrukcie:				
41	1	JUHOVÝCHOD	0.000	0.00	0.00
42	2	1PP	0.000	0.00	0.00
43	3	okno 1235/500	2.621	0.62	1.00
44	4	okno 1230/500	2.621	0.62	1.00
45	5	okno 1235/500	2.621	0.62	1.00
	6	dvere 1235/(1640+1650)	5.000	4.06	1.00
	7	okno 940/500	2.594	0.47	1.00
	8	okno 940/500	2.594	0.47	1.00
	9	0.00	0.000	0.00	0.00
	10	0.00	0.000	0.00	0.00
	11	1NP	0.000	0.00	0.00
	12	okno 2610/1740	1.336	4.54	1.00
	13	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	14	okno 2245/450	1.587	1.01	1.00
	15	dvere 2255/2670	1.378	6.02	1.00
	16	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	17	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	18	dvere 2375/2670	1.319	6.34	1.00
	19	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	20	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	21	okno 2375/1740 - za kominom	1.348	4.13	1.00
	22	0.00	0.000	0.00	0.00
	23	0.00	0.000	0.00	0.00
	24	2NP	0.000	0.00	0.00
	25	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	26	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	27	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	28	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	29	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	30	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	31	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	32	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	33	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	34	okno 2375/1740 - za kominom	1.348	4.13	1.00
	35	0.00	0.000	0.00	0.00
	36	0.00	0.000	0.00	0.00
	37	JUHOZÁPAD	0.000	0.00	0.00
	38	1NP	0.000	0.00	0.00
	39	okno 855/1750	1.403	1.50	1.00
	40	okno 855/850	1.466	0.73	1.00
	41	okno 855/850	1.466	0.73	1.00
	42	dvere 1380/2000	1.323	2.76	1.00
	43	0.00	0.000	0.00	0.00
	44	2NP	0.000	0.00	0.00
	45	balk dvere 2050/2500	1.422	5.13	1.00
	46	0.00	0.000	0.00	0.00
	47	0.00	0.000	0.00	0.00
	48	0.00	0.000	0.00	0.00
	49	SEVEROZÁPAD	0.000	0.00	0.00

	50	1PP	0.000	0.00	0.00
	51	okno 890/850	2.672	0.76	1.00
	52	okno 890/850	2.672	0.76	1.00
	53	okno 890/850	2.672	0.76	1.00
	54	okno 890/850	2.672	0.76	1.00
	55	okno 890/850	2.672	0.76	1.00
	56	okno 890/850	2.672	0.76	1.00
	57	okno 890/850	2.672	0.76	1.00
	58	okno 890/850	2.672	0.76	1.00
	59	okno 890/850	2.672	0.76	1.00
	60	okno 890/850	2.672	0.76	1.00
	61	0.00	0.000	0.00	0.00
	62	0.00	0.000	0.00	0.00
	63	1NP	0.000	0.00	0.00
	64	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	65	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	66	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	67	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	68	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	69	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	70	okno 1455/1740	1.328	2.53	1.00
	71	okno 720/1740	1.438	1.25	1.00
	72	okno 720/1740	1.438	1.25	1.00
	73	okno 1455/1740	1.328	2.53	1.00
	74	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	75	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	76	0.00	0.000	0.00	0.00
	77	2NP	0.000	0.00	0.00
	78	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	79	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	80	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	81	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	82	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	83	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	84	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	85	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	86	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	87	okno 2375/1740	1.348	4.13	1.00
	88	0.00	0.000	0.00	0.00
	89	0.00	0.000	0.00	0.00
	90	0.00	0.000	0.00	0.00
	91	SEVEROVÝCHOD	0.000	0.00	0.00
	92	okno 2060/1740	1.368	3.58	1.00
	93	0.00	0.000	0.00	0.00
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.984	W/(m ² .K)
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanej miestnosti			0.000	W/K
	suteréne L_s			0.000	W/K
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.100	W/K
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			184.470	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 (m ² /(s.Pa ^{0.67}))
50	1	plastové rámy, iz.2-sko, AL lišta		446.53	1.00
51	2	drevené rámy, 2 sklá		0.00	1.40
52	3	drevené rámy, 2 sklá v angl.dvorcoch		36.56	1.40

		38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		39	JZ	260.00	0.68	0.90	0.62	1.50	
		40	JZ	260.00	0.68	0.90	0.52	0.73	
		41	JZ	260.00	0.68	0.90	0.52	0.73	
		42	JZ	260.00	0.68	0.90	0.64	2.76	
		43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		45	JZ	260.00	0.68	0.90	0.69	5.13	
		46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		51	SZ	130.00	0.00	0.90	0.52	0.76	
		52	SZ	130.00	0.00	0.90	0.52	0.76	
		53	SZ	130.00	0.00	0.90	0.52	0.76	
		54	SZ	130.00	0.00	0.90	0.52	0.76	
		55	SZ	130.00	0.00	0.90	0.52	0.76	
		56	SZ	130.00	0.00	0.90	0.52	0.76	
		57	SZ	130.00	0.00	0.90	0.52	0.76	
		58	SZ	130.00	0.00	0.90	0.52	0.76	
		59	SZ	130.00	0.00	0.90	0.52	0.76	
		60	SZ	130.00	0.00	0.90	0.52	0.76	
		61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		64	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		65	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		66	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		67	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		68	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		69	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		70	SZ	130.00	0.68	0.90	0.72	2.53	
		71	SZ	130.00	0.68	0.90	0.57	1.25	
		72	SZ	130.00	0.68	0.90	0.57	1.25	
		73	SZ	130.00	0.68	0.90	0.72	2.53	
		74	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		75	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		78	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		79	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		80	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		81	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		82	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		83	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		84	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		85	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		86	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		87	SZ	130.00	0.68	0.90	0.73	4.13	
		88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		92	SV	130.00	0.68	0.90	0.71	3.58	
		93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
70	tep la	Solárne tepelné zisky Sezónna metóda						11 309.19	

71		Merná tepelná strata prechodom H_t	1 199.26	W/K
72		Merná tepelná strata vetraním H_v	603.20	W/K
		Merná tepelná strata H	1 802.46	W/K
73		Faktor využitia tepelných ziskov	0.95	
74		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	72.0	kWh/(m ² .a)
	Merná potreba tepla na vykurovanie	Mesačná metóda		
76		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania	3.86	°C
77		Trvanie obdobia vykurovania	212	dni
78		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania		
79		Prerušované vykurovanie (áno/nie)	áno	
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni		
81		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu		
82		Spôsob uvažovania prerušeného vykurovania (upravená vnútorná teplota / redukčný faktor)	upravená vnútorná teplota	
83		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)		
84		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	18.5	
85		Typ konštrukcie	Stredne ťažká	
86		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K/m ²)	62 573.5	J/(K/m ²)
87		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda	0.960	
	Merná potreba chladu na chladenie	Chladenie		
88		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia		°C
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia		°C
90		Trvanie obdobia chladenia		dni
91		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m ²		m ²
92		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda		
93		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda		kWh/(m ² .a)
	Výsledky			
94		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov	1 802.5	W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda	72.0	kWh/(m ² .a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	104.6	kWh/(m ² .a)
97		Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda		kWh/(m ² .a)

Názov objektu:	KRPZ Rázusova 7, Nitra - aktuálny stav						
Popis:	0						
Merná tepelná strata vetraním							
Obostavaný objem	4 528.51				m³		
Stanovenie výmeny vzduchu							
intenzita výmeny vzduchu infiltráciou	0.29				h ⁻¹		
min.intenzita výmeny vzduchu	0.5				h ⁻¹		
intenzita výmeny vzduchu	0.50				h ⁻¹		
Rekuperácia							
účinnosť	η _{hru} =		0.00	-			
podiel toku vzduchu ktorý prechádza rekup.jedn.	f _{ve,frac} =		0.00	-			
teplotný redukčný faktor	b _{ve} =		1.00				
Merná tepelná strata vetraním	H _v =		597.76	W/K			
Merná tepelná strata							
- prechodom tepla, H _p			1 999.26	W/K			
- vetraním, H _v			597.76	W/K			
Merná tepelná strata	H =		2 597.02	W/K			
STRATY PRECHODOM TEPLA							
Veličina				MESIAC			
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Dĺžka výpočtového obdobia	31	28	31	30	31	30	31
t [dni]							
Priemerná vonkajšia teplota	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3
[°C]							
Požadovaná / upravená teplota	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
vnútorná teplota [°C]							
Tepelná strata Q _L [kWh]	39 223.3	31 588.1	26 857.4	16 080.8	16 810.0	26 552.0	36 325.1
Počet dennostupňov	629.3	506.8	430.9	258	269.7	426	582.8
Spolu				3104			
Rekapitulácia tepelných strát							
Obvodový plášť	11986.34	9653.07	8207.39	4914.15	5137.00	8114.06	11100.65
Strecha	8831.67	7112.49	6047.30	3620.80	3785.00	5978.53	8179.08
Podlaha	2182.06	1757.30	1494.12	894.60	935.17	1477.13	2020.82
Výplňové konštrukcie	4409.05	3550.78	3019.01	1807.62	1889.59	2984.68	4083.26
Infiltrácia	9028.14	7270.72	6181.83	3701.35	3869.20	6111.53	8361.04
Tepelné mosty	2786.09	2243.75	1907.72	1142.24	1194.04	1886.02	2580.22
Spolu	39223.35	31588.10	26857.36	16080.76	16810.01	26551.95	36325.07

Vnútorný zisk								
plocha podlahy					1 365.24	m ²		
qi =		6	W/m ²	Verejná budova				
INTERNÉ ZISKY								
Veličina		MESIAC						
		I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Dĺžka výpočtového obdobia t [dni]		31	28	31	30	31	30	31
Počet hodín trvania		744	672	744	720	744	720	744
Interné tepelné zisky Qi [kWh]		6 094.4	5 504.6	6 094.4	5 897.8	6 094.4	5 897.8	6 094.4
SOLÁRNE TEPELNÉ ZISKY								
Veličina		MESIAC						
		I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
juh	Is	30.2	43.6	61.2	66.3	57.2	33.1	28.4
	As	0.00						
	Qs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
sever	Is	9.1	13.8	20.1	27.2	14.5	8.4	6.8
	As	0.00						
	Qs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
východ, západ	Is	14.9	24.5	42	59.1	32.2	15.4	11.8
	As	0.00						
	Qs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
juhovýchod, juhozápad	Is	22.7	33.8	50.9	62	44.8	24.9	20.8
	As	24.51						
	Qs	556.4	828.5	1 247.7	1 519.8	1 098.2	610.4	509.9
severovýchod, severozápad	Is	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
	As	37.97						
	Qs	387.3	611.3	1 017.6	1 579.5	694.8	364.5	281.0
horizontálna rovina	Is	22.2	38.6	71.4	108.2	55	26.2	18.4
	As	0.00						
	Qs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Spolu Qs [kWh]		943.7	1 439.8	2 265.2	3 099.3	1 793.0	974.9	790.8

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV								
Veličina	MESIAC							
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.	
Pomer tepelných strát a ziskov, γ	0.179437702	0.219844	0.311262	0.559495	0.4692099	0.25884	0.189546	
vnútorná tepelná kapacita C [J/(K.m ²)]	62 574 Stredne ťažká 165 000*Ab							
časová konštanta budovy τ	24							
a_0	1.0 Výpočet po mesiacoch							
τ_0	15							
a	2.61							
η	0.99	0.98	0.97	0.89	0.92	0.98	0.99	
Interné tepelné zisky Q_i [kWh]	6 972.4	6 839.5	8 080.6	8 002.1	7 264.2	6 721.1	6 811.9	
POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE								
Popis	MESIAC							
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.	
Potreba tepla na vyk. Q_h [kWh]	32 251.0	24 748.6	18 776.7	8 078.6	9 545.8	19 830.8	29 513.1	
Potreba tepla na vykurovanie	$Q_h = 142\,744.7$ kWh/rok							
Merná potreba tepla na vykurovanie	$E_1 = 31.5$ kWh/m ³ rok							
Merná potreba tepla na vykurovanie	$E_2 = 104.6$ kWh/m ² rok							
Faktor tvaru budovy	$\Sigma A_i/V_b = 0.407$ 1/m							

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie			
Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1		Názov budovy:	KRPZ Rázusova 7, Nitra - aktuálny stav
2		Ulica, číslo:	Rázusova č.7
3		Obec:	Nitra
4		Parc. č.:	4293/1
5		Katastrálne územie	Nitra
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	významná obnova
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova
8		Celková podlahová plocha	1365.4 m2
9		Vykurovací systém okruh (zóna) 1	Oceľové vykurovacie telesá
		Vykurovací systém okruh (zóna) 2	Oceľové vykurovacie telesá
10		Distribučný systém - okruh (zóna) 1	Existujúce - Oceľové rozvody

11	Zdroj tepla	Distribučný systém - okruh (zóna) 2	Existujúce - Oceľové rozvody		
		Druh tepelnej ochrany rozvodov - pre okruh (zóna) 1	-		
		Druh tepelnej ochrany rozvodov - pre okruh (zóna) 2	-		
		Húbka tepelnej izolácie rozvodov -pre okruh (zóna) 1	9	mm	
		Húbka tepelnej izolácie rozvodov -pre okruh (zóna) 2	9	mm	
		Teplotný spád - pre okruh (zóna) 1	75/65	°C	
		Teplotný spád - pre okruh (zóna) 2	75/65	°C	
		Druh a typ rekuperácie	-		
		Druh a typ rekuperácie	-		
		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách - pre okruh (zona) 1	Uzatváracie hlavice		
		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách - pre okruh (zona) 2	Uzatváracie hlavice		
		Teplotná regulácia v budove - pre okruh (zóna) 1	Ekvitermická regulácia		
		Teplotná regulácia v budove - pre okruh (zóna) 2	Ekvitermická regulácia		
		Typ zdroja	Centrálna plynová kotolňa -3x Viadrus G 100E		
		Energetický nosič	Zemný plyn		
		Umiestnenie zdroja	v budove		
		Účinnosť výroby tepla	90.0	%	
		21	Potreba tepla na vykurovanie	104.54	kWh/(m².a)
		22	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie		
		23	Podrobná metóda:	Uvažuje sa	
24	Dĺžka potrubia v zóne 1	240.00	m		
	Dĺžka potrubia od zdroju tepla po jednotlivé vykurovacie zóny	64.00	m		
25	Dĺžka potrubia v zóne 2	165.00	m		
	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie (v zóne 1)	0.04	W/(m.K)		
26	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie (od zdroju po vyk. zóny)	0.10	W/(m.K)		
	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie (v zóne 2)	0.04	W/(m.K)		
27	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia (v zóne 1)	9.00	mm		
	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia (od zdroju po vyk. zóny)	48.13	mm		
28	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia (v zóne 2)	9.00	mm		
	Teplota okolitého prostredia (v zóne 1)	18.50	°C		
29	Teplota okolitého prostredia (od zdroju po vyk. zóny)	16.75	°C		
	Teplota okolitého prostredia (v zóne 2)	18.50	°C		
30	Stredná teplota vykurovacej látky (v zóne 1)	57.05	°C		
	Stredná teplota vykurovacej látky (od zdroju po vyk. zóny)	65.00	°C		
31	Stredná teplota vykurovacej látky (v zóne 2)	57.05	°C		
	Počet prevádzkových hodín za rok (v zóne 1)	5 000	h		
32	Počet prevádzkových hodín za rok (od zdroju po vyk. zóny)	5 000	h		
	Počet prevádzkových hodín za rok (v zóne 2)	5 000	h		
33	Zjednodušená metóda:	Neuvažuje sa			

31	Dĺžka zóny		m
32	Šírka zóny		m
33	Výška zóny		m
34	Počet podlaží v zóne		
35	Merná tepelná strata		W/m
36	Teplota okolitého prostredia		°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky		°C
38	Počet prevádzkových hodín za rok		h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	15.69	kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	3.82	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	124.05	kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	4.43	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	119.63	kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel (okruh zóna 1)	110	W
	Príkon čerpadiel (okruh zóna 2)	110	W
	Príkon čerpadiel (zdroj tepla po vykurovacie okruhy)	200	W
45	Čas prevádzky počas roka (okruh zóna 1)	3 392	h
	Čas prevádzky počas roka (okruh zóna 2)	3 392	h
	Čas prevádzky počas roka (zdroj tepla po vykurovacie okruhy)	3 392	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpádlá)	1.72	kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu		m³/s
49	Účinnosť		
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54	Čas prevádzkovania siete		h
55	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
57	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy a OST		kWh/(m².a)
58	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	14.45	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	104.54	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	134.08	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	-	kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	1.72	kWh/(m².a)

63		Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	79%	
----	--	---------------------------------------------------------------------------	-----	--

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	KRPZ Rázusova 7, Nitra - aktuálny stav	
2		Ulica, číslo:	Rázusova č.7	
3		Obec:	Nitra	
4		Parc. č.:	_4293/1	
5		Katastrálne územie	Nitra	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	významná obnova	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Systém prípravy TV	zásobníkový ohrev	
10		Celková podlahová plocha	1365.4	m2
11		Distribučný systém	Oceľové rozvody s cirkuláciou	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	filc	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	4.41	mm
14		Meranie a regulácia	Snímač teploty	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Centrálna plynová kotolňa -3x Viadrus G 100E	
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla	90.0%	
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0.50	m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	0.0003665	m³/m²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6.00	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti - vo vykurovanom priestore	0.1	W/(mK)
		Súčiniteľ tepelnej vodivosti - v nevykurovanom priestore	0.1	W/(mK)
		Súčiniteľ tepelnej vodivosti - (bez cirkulácie) vo vykurovano priestore	-	W/(mK)
		Súčiniteľ tepelnej vodivosti - cirkulačných rozvodov vo vykurovanom priestore	0.1	W/(mK)
		Súčiniteľ tepelnej vodivosti - cirkulačných rozvodov v nevykurovanom priestore	0.1	W/(mK)
		23	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia - vo vyk. priestore	5.00
Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia - v nevyk. priestore			0.00	mm
Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia - (bez cirkulácie) vo vyk. pr.	3.00		mm	

	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia - cirk. roz.vo vyk. priestore	5.00	mm
	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia - cirk. roz.vo nevyk. pr.	0.00	mm
24	Dĺžka potrubí - vo vykurovanom priestore	25.00	m
	Dĺžka potrubí - v nevykurovanom priestore	0.00	m
	Dĺžka potrubí - (bez cirkulácie) vo vykurovanom priestore	21.00	m
	Dĺžka potrubí - cirkulačných rozvodov vo vykurovanom priestore	25.00	m
	Dĺžka potrubí - cirkulačných rozvodov v nevykurovanom priestore	0.00	m
	Merná tepelná strata - vo vykurovanom priestore	13.13	W/K
	Merná tepelná strata - v nevykurovanom priestore	0.00	W/K
25	Merná tepelná strata - (bez cirkulácie) vo vykurovanom priestore	-	W/K
	Merná tepelná strata - cirkulačných rozvodov vo vykurovanom priestore	11.12	W/K
	Merná tepelná strata - cirkulačných rozvodov v nevykurovanom priestore	0.00	W/K
	Stratový lineárny tepelný tok - vo vykurovanom priestore	18.38	W/m
	Stratový lineárny tepelný tok - v nevykurovanom priestore	0.00	W/m
	Stratový lineárny tepelný tok - (bez cirkulácie) vo vykurovanom priestore	-	W/m
	Stratový lineárny tepelný tok - cirkulačných rozvodov vo vykurovanom priestore	15.57	W/m
26	Stratový lineárny tepelný tok - cirkulačných rozvodov v nevykurovanom priestore	0.00	W/m
	Teplota vody v potrubí	55.00	°C
	Teplota okolitého prostredia - vo vykurovanom priestore	20.00	°C
	Teplota okolitého prostredia - v nevykurovanom priestore	0.00	°C
	Teplota okolitého prostredia - (bez cirkulácie) vo vykurovanom priestore	20.00	°C
	Teplota okolitého prostredia - cirkulačných rozvodov vo vykurovanom priestore	20.00	°C
	Teplota okolitého prostredia - cirkulačných rozvodov v nevykurovanom priestore	0.00	°C
27	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	5.518	kWh/(m².a)
28	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	2.673	kWh/(m².a)
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	8.191	kWh/(m².a)
30	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	14.19	kWh/(m².a)
31	Dĺžka vykurovacieho obdobia	365.00	dni
32	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	3.971	kWh/(m².a)
33	Typ čerpadla (pre rozvod cirkulácie teplej vody)		
	Príkon čerpadla (pre rozvod cirkulácie teplej vody)	0.065	kW
	Počet prevádzkových hodín v roku (pre rozvod cirkulácie teplej vody)	8 760	h
	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.42	kWh/(m².a)
34	Obnoviteľný zdroj		

37		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0.00	kWh/a
38		Plocha slnečných kolektorov počet a veľkosť zmysle projektu EL.		m ²
39		Účinnosť slnečných kolektorov		%
40		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m ² .a)
41		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	14.19	kWh/(m ² .a)
42		Popis a spôsob uloženia potrubia		
43		Dĺžka potrubia		m
44		Hrúbka tepelnej izolácie		mm
45		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy a OST		kWh/(m ² .a)
46		Strata pri výrobe (účinnosť výroby) mimo budovy	1.577	kWh/(m ² .a)
47				
48				
49				
VÝSLEDKY				
50		Potreba energie na prípravu TV budovy	6.00	kWh/(m ² .a)
51		Potreba energie na prípravu TV budovy vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	15.77	kWh/(m ² .a)
52		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	-	kWh/(m ² .a)
53		Vlastná elektrická energia (čerpadá)	0.42	kWh/(m ² .a)
54		Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	9%	

POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE – Pôvodný stav.

Odhad potreby energie na osvetlenie objektu KR PZ Nitra, Rázusova 7, 94901 Nitra

Cieľom odhadu potreby energie na osvetlenie pôvodnej osvetľovacej sústavy je porovnať túto potrebu energie na osvetlenie s potrebou energie navrhovaného stavu, ktorá bola vypočítaná v rámci projektového hodnotenia podľa poskytnutých podkladov, ktoré je realizované vo fáze projektovania.

Poskytnuté podklady: správa elektro k stavbe: Nitra KRPZ, Rázusova 7, rekonštrukcia a modernizácia objektu SO 01 – ADMINISTRATÍVNA BUDOVA

Hodnotené priestory boli podľa účelu využitia zatriedené do kategórie administratívne budovy.

Pôvodná osvetľovacia sústava je tvorená prevažne žiarivkovými svietidlami osadenými klasickým predradníkom s lineárnymi žiarivkami príkonu 36W. Ostatné svietidlá sú osadené klasickými žiarovkami s príkonom 60W.

Na základe dokumentácie bol typ budovy zadefinovaný ako typ budovy B1.

B1 – administratíva

Prevažujúci typ riadenia je riadenie typu R1.

Časy využitia denného svetla:

Čas využitia denného svetla $t_D = 3\,300$ h/rok

Čas využitia osvetlenia bez denného svetla $t_N = 100$ h/rok

Činiteľ využitia denného svetla $F_D = 0,92$

Činiteľ obsadenosti budovy $F_O = 0,7$

Činiteľ konštantnej osvetlenosti $F_c = 1$

Celková merná plocha: $A = 1\,365,20$ m²

Odhad ročnej potreby energie na osvetlenie **$W = 43\,673,42$ kWh/rok**

Číselný ukazovateľ energie na osvetlenie **$LENI = 31,99$ kWh/rok/m²**

Použité normy:

EN 15193-1 (36 0460): Energetická hospodárnosť budov. Modul M9. Energetické požiadavky na osvetlenie. Časť 1: Špecifikácie

TNI CEN/TR 15193-2 (36 0460): Energetická hospodárnosť budov. Modul M9. Energetické požiadavky na osvetlenie. Časť 2: Vysvetlenie a zdôvodnenie EN 15193-1

Súvisiace právne predpisy:

Vyhláška č. 364/2012 Z.z. MvaRR SR ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Vyhláška č. 324/2016 Z.z. MvaRR SR ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MvaRR SR č. 364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

V Bratislave, dňa: 26.1.2018

Vypracoval: Ing. Jana Raditschová, PhD.

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie											
Potreba energie											
Názov budovy:	KRPZ Rázusova 7, Nitra - aktuálny stav										
Ulica, číslo:	Rázusova č.7										
Obec:	Nitra										
Parc.č.:	4293/1										
Katastrálne územie:	Nitra										
Účel spracovania energetického certifikátu:	významná obnova										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	104.54			6.00						31.99	142.53
Straty vykurovacieho systému v budove:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	15.69										15.69
Straty pri rozvoze tepla	3.82			5.52							9.34
Straty pri akumulácii tepla				2.67							2.67
											0.00
Spätné získané teplo v kWh/(m ² .a)	4.43										4.43
Vlastná energia v budove:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku		1.72			0.42						2.13
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	119.63	1.72		14.19	0.42					31.99	167.94
Straty mimo hranice budovy:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	14.45			1.58							16.03
Straty pri distribúcii											0.00
Vlastná elektrická energia		1.72			0.42						2.13
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	134.08			15.77							149.85
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											0.00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	134.08	1.72		15.77	0.00					31.99	183.56

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO ₂ - aktuálny stav													
Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Dialkové vykurovanie	Dialkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia
1	Vykurovanie	121.34		119.63						1.72			
2	Príprava teplej vody	14.61		14.19						0.42			
3	Chladenie a vetranie												
4	Osvetlenie	31.99								31.99			
5	Celková potreba energie v budove	167.94		133.82						34.12			
6	V budove a v blízkosti	0.00										0.00	0.00
7	Mimo pozemku užívaného s budovou												
9	Straty pri výrobe	16.03		16.03									
10	Straty pri distribúcii mimo budovy												
11	Straty pri odovzdávaní mimo budovy												
12	Dodaná energia kWh/(m².a)	183.97		149.85						34.12			
13	Typ energetického nosiča			ZP						EE			
14	Váhové faktory pre primárnu energiu			1.10						2.20			
15	Primárna energia kWh/(m².a)			164.83						75.07			
16	Váhové faktory pre emisie CO ₂			0.277						0.293			
17	Emisie CO₂ v kg/(m².a)			41.51						10.00			

Energetické hodnotenie podľa Vyhl. č. 364/2012 Z. z. a Vyhl.324/2016 Z. z. – projektované opatrenia

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie

Príloha 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie						
Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		KRPZ Rázusova 7, Nitra - navrhované opatrenia			
2	Ulica, číslo:		Rázusova č.7			
3	Obec:		Nitra			
4	Parc.č.:		4293/1			
5	Katastrálne územie:		Nitra			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		2 - významná obnova			
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel využívania)		3 - Administratívne budovy		
8		Zmiešaný účel využívania - kategória 1				
9		Zmiešaný účel využívania - kategória 2				
10		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1		100	%	
11		Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2			%	
12		Rok kolaudácie		0		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		0		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná ústava (bytové domy)		0		
15		Šírka budovy		14.76	m	
16		Dĺžka budovy		30.995	m	
17		Výška budovy		7.097	m	
18		Počet podlaží		3 vykurované		
19		Obostavaný objem		4 713.38	m³	
20		Celková podlahová plocha		1 410.82	m²	
21		Celková teplovýmenná plocha		1967.05	m²	
22		Priemerná konštrukčná výška		3.34	m	
23	Faktor tvaru		0.417	1/m		
24	Výpočet	Výpočtová metóda		sezónna		
25		Počet dennostupňov		3104	K.deň	
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplostný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť:				
26		1	STE1 - obvodova stena - CP 450	0.191	262.45	1.00
27		2	STE2 - obvodova stena - CDm 300	0.194	138.90	1.00
28		3	STE3 - obvodova stena suterenu nad terenom	0.191	99.51	1.00
29		4	STE4 - obvodova stena suterenu pod terenom - zateplovana cast	0.129	197.08	1.00
30		5	STE5 - obvodova stena v anglickych dvorcoch	0.202	2.89	1.00
		6	STE6 - dilatacia	1.471	50.60	0.10
		7	STE7 - obvodova stena za kominom	0.194	15.84	1.00
		8	STE8 - obvodova stena suterenu pod terenom - nezateplitelna cast	0.554	40.60	1.00
		9	STE9 - deliaca stena k miestnosti s tepelnym cernadlom CP100	0.197	7.82	0.90
		10	STE10 - deliaca stena k miestnosti s tepelnym cernadlom domurovana	0.175	15.91	0.90
		Strecha:				
31		1	STR1 - strecha	0.101	476.72	1.00
32		2	STR2 - strecha pod zavetrim nad m.c. 0.18, 0.16 - nezateplitelna, el.doohrev	1.968	3.32	1.00
33		3	0.00	0.000	0.00	0.00
34		4	0.00	0.000	0.00	0.00
35		5	0.00	0.000	0.00	0.00
		6	0.00	0.000	0.00	0.00
		7	0.00	0.000	0.00	0.00
		8	0.00	0.000	0.00	0.00

	9	0.00	0.000	0.00	0.00
	10	0.00	0.000	0.00	0.00
	Podlaha:				
36	1	POD1 - podlaha suterenu na terene	0.307	468.02	1.00
37	2	POD2 - podlaha nad vonkajsim prostredim	0.146	3.32	1.00
38	3	POD3 - podlaha nad miestnostou s tepelnym cerpadlom	0.140	3.86	0.90
39	4	0.00	0.000	0.00	0.00
40	5	0.00	0.000	0.00	0.00
	6	0.00	0.000	0.00	0.00
	7	0.00	0.000	0.00	0.00
	8	0.00	0.000	0.00	0.00
	9	0.00	0.000	0.00	0.00
	10				
	Otvorové konštrukcie:				
41	1	JUHOVÝCHOD	0.000	0.00	0.00
42	2	1PP	0.000	0.00	0.00
43	3	okno 1235/500	1.000	0.62	1.00
44	4	okno 1230/500	1.000	0.62	1.00
45	5	okno 1235/500	1.000	0.62	1.00
	6	dvere 1235/(1640+1650)	0.821	4.06	1.00
	7	okno 940/500	1.000	0.47	1.00
	8	okno 940/500	1.000	0.47	1.00
	9	0.00	0.000	0.00	0.00
	10	0.00	0.000	0.00	0.00
	11	1NP	0.000	0.00	0.00
	12	okno 2610/1740	0.841	4.54	1.00
	13	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	14	okno 2245/450	1.117	1.01	1.00
	15	dvere 2255/2670	0.877	6.02	1.00
	16	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	17	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	18	dvere 2375/2670	0.821	6.34	1.00
	19	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	20	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	21	okno 2375/1740 - za kominom	0.853	4.13	1.00
	22	0.00	0.000	0.00	0.00
	23	0.00	0.000	0.00	0.00
	24	2NP	0.000	0.00	0.00
	25	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	26	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	27	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	28	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	29	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	30	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	31	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	32	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	33	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	34	okno 2375/1740 - za kominom	0.853	4.13	1.00
	35	0.00	0.000	0.00	0.00
	36	0.00	0.000	0.00	0.00
	37	JUHOZÁPAD	0.000	0.00	0.00
	38	1NP	0.000	0.00	0.00
	39	okno 855/1750	0.922	1.50	1.00
	40	okno 855/850	0.996	0.73	1.00
	41	okno 855/850	0.996	0.73	1.00
	42	dvere 1380/2000	0.835	2.76	1.00
	43	0.00	0.000	0.00	0.00
	44	2NP	0.000	0.00	0.00
	45	balk dvere 2050/2500	0.919	5.13	1.00
	46	0.00	0.000	0.00	0.00

	47	0.00	0.000	0.00	0.00
	48	0.00	0.000	0.00	0.00
	49	SEVEROZÁPAD	0.000	0.00	0.00
	50	1PP	0.000	0.00	0.00
	51	okno 890/850	1.000	0.76	1.00
	52	okno 890/850	1.000	0.76	1.00
	53	okno 890/850	1.000	0.76	1.00
	54	okno 890/850	1.000	0.76	1.00
	55	okno 890/850	1.000	0.76	1.00
	56	okno 890/850	1.000	0.76	1.00
	57	okno 890/850	1.000	0.76	1.00
	58	okno 890/850	1.000	0.76	1.00
	59	okno 890/850	1.000	0.76	1.00
	60	okno 890/850	1.000	0.76	1.00
	61	0.00	0.000	0.00	0.00
	62	0.00	0.000	0.00	0.00
	63	1NP	0.000	0.00	0.00
	64	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	65	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	66	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	67	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	68	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	69	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	70	okno 1455/1740	0.841	2.53	1.00
	71	okno 720/1740	0.960	1.25	1.00
	72	okno 720/1740	0.960	1.25	1.00
	73	okno 1455/1740	0.841	2.53	1.00
	74	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	75	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	76	0.00	0.000	0.00	0.00
	77	2NP	0.000	0.00	0.00
	78	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	79	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	80	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	81	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	82	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	83	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	84	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	85	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	86	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	87	okno 2375/1740	0.853	4.13	1.00
	88	0.00	0.000	0.00	0.00
	89	0.00	0.000	0.00	0.00
	90	0.00	0.000	0.00	0.00
	91	SEVEROVÝCHOD	0.000	0.00	0.00
	92	okno 2060/1740	0.873	3.58	1.00
	93	0.00	0.000	0.00	0.00
	94	0.00	0.000	0.00	0.00
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.268	W/(m².K)
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L_s			0.000	W/K
				0.000	W/K
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.050	W/K
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			98.353	W/K

	Popis otvorovej konštrukcie						Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 (m²/(s.Pa ^{0.67}))
50	1	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer					446.53	1.00
51	2	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer					0.00	1.00
52	3	netransparentne dvere					36.56	1.00
	4	plastove ramy, iz.3-sklo, Swisspacer					8.09	1.00
	5	0.00					0.00	0.00
	6	0.00					0.00	0.00
	7	0.00					0.00	0.00
	8	0.00					0.00	0.00
	9	0.00					0.00	0.00
	10	0.00					0.00	0.00
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu).							Pa ^{0.67}
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n						0.26	1/h
55	Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀							1/h
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n						0.50	1/h
57	Rekuperačná jednotka							
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky						0.00	%
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku						0.00	-
60	Tepelný výkon vnútorného zdroja q						6.00	W/m²
61	Vnútorné tepelné zisky Qi						42 324.60	kWh/a
		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	korekčný faktor	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
63	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
64	3	JV	260.00	0.00	0.90	0.11	0.62	
65	4	JV	260.00	0.00	0.90	0.11	0.62	
66	5	JV	260.00	0.00	0.90	0.11	0.62	
67	6	JV	260.00	0.48	0.90	0.11	4.06	
68	7	JV	260.00	0.00	0.90	0.09	0.47	
69	8	JV	260.00	0.00	0.90	0.09	0.47	
	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	12	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.54	
	13	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	14	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	1.01	
	15	JV	260.00	0.48	0.90	0.17	6.02	
	16	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	17	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	18	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	6.34	
	19	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	20	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	21	JV	260.00	0.48	0.90	0.02	4.13	
	22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	25	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	26	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	27	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	

	28	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	29	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	30	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	31	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	32	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	33	JV	260.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	34	JV	260.00	0.48	0.90	0.02	4.13	
	35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	39	JZ	260.00	0.48	0.90	0.20	1.50	
	40	JZ	260.00	0.48	0.90	0.20	0.73	
	41	JZ	260.00	0.48	0.90	0.20	0.73	
	42	JZ	260.00	0.48	0.90	0.20	2.76	
	43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	45	JZ	260.00	0.48	0.90	0.20	5.13	
	46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	51	SZ	130.00	0.00	0.90	0.20	0.76	
	52	SZ	130.00	0.00	0.90	0.20	0.76	
	53	SZ	130.00	0.00	0.90	0.20	0.76	
	54	SZ	130.00	0.00	0.90	0.20	0.76	
	55	SZ	130.00	0.00	0.90	0.20	0.76	
	56	SZ	130.00	0.00	0.90	0.20	0.76	
	57	SZ	130.00	0.00	0.90	0.20	0.76	
	58	SZ	130.00	0.00	0.90	0.20	0.76	
	59	SZ	130.00	0.00	0.90	0.20	0.76	
	60	SZ	130.00	0.00	0.90	0.20	0.76	
	61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	64	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	65	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	66	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	67	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	68	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	69	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	70	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	2.53	
	71	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	1.25	
	72	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	1.25	
	73	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	2.53	
	74	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	75	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	78	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	79	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	80	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	81	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	82	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	83	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	84	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	85	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	86	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	
	87	SZ	130.00	0.48	0.90	0.20	4.13	

		88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		92	SV	130.00	0.48	0.90	0.20	3.58	
		93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
70	Merná potreba tepla na	Solárne tepelné zisky						2 949.70	
		Sezónna metóda							
71		Merná tepelná stra prechodom H_t						625.29	W/K
72		Merná tepelná strata vetraním H_v						627.82	W/K
		Merná tepelná strata H						1 253.12	W/K
73		Faktor využitia tepelných ziskov						0.95	
74		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						42.4	kWh/(m².a)
	Merná potreba tepla na vykurovanie	Mesačná metóda							
76		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania						3.86	°C
77		Trvanie obdobia vykurovania						212	dní
78		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania							
79		Prerušované vykurovanie (áno/nie)						áno	
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni							
81		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu							
82		Spôsob uvažovania prerušeného vykurovania						upravená vnútorná teplota	
		(upravená vnútorná teplota / redukčný faktor)							
83		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie							
		(ak sa uvažuje)							
84		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie						18.5	
		(ak sa uvažuje)							
85	Typ konštrukcie						Stredne ťažká		
86	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K/m²)						64 662.6	J/(K/m²)	
87	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda						0.952		
	merná potreba chladu na chladenie	Chladenie							
88		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia							°C
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia							°C
90		Trvanie obdobia chladenia							dni
91		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m²							m²
92		Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladenie - mesačná metóda							
93		Potreba chladu na chladenie - mesačná metóda							kWh/(m².a)
	Výsledky								
94		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov						1 253.1	W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda						42.4	kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda						34.8	kWh/(m².a)
97		Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda							kWh/(m².a)

Názov objektu:	KRPZ Rázusova 7, Nitra - navrhované opatrenia						
Popis:	0						
Merná tepelná strata vetraním							
Obostavaný objem	4 713.38				m³		
Stanovenie výmeny vzduchu							
intenzita výmeny vzduchu infiltráciou	0.26				h ⁻¹		
min.intenzita výmeny vzduchu	0.5				h ⁻¹		
intenzita výmeny vzduchu	0.50				h ⁻¹		
Rekuperácia							
účinnosť	η _{hru} =		0.00	-			
podiel toku vzduchu ktorý prechádza recup.jedn.	f _{ve,frac} =		0.00	-			
teplotný redukčný faktor	b _{ve} =		1.00				
Merná tepelná strata vetraním	H _v =		622.17	W/K			
Merná tepelná strata							
- prechodom tepla, H _p			625.29	W/K			
- vetraním, H _v			622.17	W/K			
Merná tepelná strata	H =		1 247.46	W/K			
STRATY PRECHODOM TEPLA							
Veličina				MESIAC			
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Dĺžka výpočtového obdobia	31	28	31	30	31	30	31
t [dni]							
Priemerná vonkajšia teplota	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3
[°C]							
Požadovaná / upravená teplota	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
vnútorná teplota [°C]							
Tepelná strata Q _L [kWh]	18 840.6	15 173.1	12 900.7	7 724.3	8 074.6	12 754.0	17 448.5
Počet dennostupňov	629.3	506.8	430.9	258	269.7	426	582.8
Spolu				3104			
Rekapitulácia tepelných strát							
Obvodový plášť	2401.24	1933.81	1644.20	984.46	1029.10	1625.50	2223.81
Strecha	825.88	665.11	565.50	338.59	353.95	559.07	764.85
Podlaha	2184.73	1759.45	1495.95	895.69	936.31	1478.93	2023.29
Výplňové konštrukcie	2546.66	2050.92	1743.77	1044.08	1091.42	1723.94	2358.48
Infiltrácia	9396.69	7567.53	6434.19	3852.45	4027.15	6361.02	8702.36
Tepelné mosty	1485.44	1196.28	1017.12	609.00	636.62	1005.56	1375.68
Spolu	18840.64	15173.10	12900.73	7724.27	8074.56	12754.03	17448.47

Vnútorný zisk								
plocha podlahy					1 410.82	m ²		
qi =		6	W/m ²	Verejná budova				
INTERNÉ ZISKY								
Veličina		MESIAC						
		I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Dĺžka výpočtového obdobia t [dni]		31	28	31	30	31	30	31
Počet hodín trvania		744	672	744	720	744	720	744
Interné tepelné zisky Qi [kWh]		6 297.9	5 688.4	6 297.9	6 094.7	6 297.9	6 094.7	6 297.9
SOLÁRNE TEPELNÉ ZISKY								
Veličina		MESIAC						
		I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
juh	Is	30.2	43.6	61.2	66.3	57.2	33.1	28.4
	As	0.00						
	Qs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
sever	Is	9.1	13.8	20.1	27.2	14.5	8.4	6.8
	As	0.00						
	Qs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
východ, západ	Is	14.9	24.5	42	59.1	32.2	15.4	11.8
	As	0.00						
	Qs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
juhovýchod, juhozápad	Is	22.7	33.8	50.9	62	44.8	24.9	20.8
	As	7.65						
	Qs	173.6	258.6	389.4	474.3	342.7	190.5	159.1
severovýchod, severozápad	Is	10.2	16.1	26.8	41.6	18.3	9.6	7.4
	As	7.39						
	Qs	75.4	119.0	198.1	307.4	135.2	70.9	54.7
horizontálna rovina	Is	22.2	38.6	71.4	108.2	55	26.2	18.4
	As	0.00						
	Qs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Spolu Qs [kWh]		249.0	377.5	587.4	781.7	478.0	261.4	213.8

FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV								
Veličina	MESIAC							
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.	
Pomer tepelných strát a ziskov, γ	0.347490028	0.399785	0.533717	0.890242	0.8391612	0.498366	0.373196	
vnútorná tepelná kapacita C [J/(K.m ²)]	64 663 Stredne ťažká 165 000*Ab							
časová konštanta budovy τ	52							
a_0	1.0 Výpočet po mesiacoch							
τ_0	15							
a	4.46							
η	0.99	0.99	0.97	0.86	0.88	0.98	0.99	
Interné tepelné zisky Q_i [kWh]	6 508.3	6 004.3	6 683.1	5 919.2	5 965.7	6 209.7	6 460.9	
POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE								
Popis	MESIAC							
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.	
Potreba tepla na vyk. Q_h [kWh]	12 332.3	9 168.8	6 217.7	1 805.0	2 108.9	6 544.3	10 987.5	
Potreba tepla na vykurovanie	$Q_h = 49\,164.5$ kWh/rok							
Merná potreba tepla na vykurovanie	$E_1 = 10.4$ kWh/m ³ rok							
Merná potreba tepla na vykurovanie	$E_2 = 34.8$ kWh/m ² rok							
Faktor tvaru budovy	$\Sigma A_i/V_b = 0.417$ 1/m							

Stanovenie potreby energie na vykurovanie a prípravy teplej vody
 spracoval Ing. Daniel Kiss na základe podkladov z projektovej dokumentácie

Vykurovacia sústava:

Teplovodná dvojrúrová vykurovacia sústava – konvekčné (radiátorové) vykurovanie. Zdroj tepla kondenzačný plynový kotol BUDERUS Logamax plus GB192i-50 a plynové tepelné čerpadlo AISIN TOYOTA. Distribučný systém pre konvekčné (radiátorové) vykurovanie z tenkostenného oceleového potrubia s nízkym obsahom uhlíka. Rozvody od kotla a tepleného čerpadla po hydraulické výhybky - z tenkostenného oceleového potrubia s nízkym obsahom uhlíka izolované tepelnou izoláciou. Odovzdávanie tepla je zabezpečené oceľovými doskovými vykurovacími telesami. Systém je prevádzkovaný variabilným teplotným spádom. Teplota média v systéme je regulovaná ekvitermicky. Doregulovanie výkonu je zabezpečené regulačnými ventilmi prietoku na koncových prvkoch vykurovacej sústavy, kde na regulačných prvkoch sú osadené termostatické hlavice. Vykurovacia sústava hydraulicky vyregulovaná.

Popis z technickej správy projektanta:

Administratívna budova KR PZ Nitra – rieši komplet demontáž pôvodného vykurovacieho systému vrátane tepelného zdroja (plynová kotolňa), rieši montáž nového tepelného zdroja

(plynové tepelné čerpadlo + plynový kondenzačný kotol) a nového vykurovacieho systému s hydraulickým vyregulovaním regulačnými armatúrami.

Zdroj tepla

Nový zdroj tepla pre vykurovanie objektu bude vybudovaný v suteréne objektu v miestnosti 0.12 Kotolňa, pre vykurovanie objektu je navrhnuté plynové tepelné čerpadlo ktoré bude prevádzkované pri vonkajšej teplote do -5°C (max. -10°C) a je navrhnutý závesný plynový kondenzačný kotol ktorý bude prevádzkovaný pri nižšej vonkajšej teplote. Vždy bude prevádzkovaný iba jeden zdroj tepla, pri poruche jedného zdroja bude uvedený do prevádzky druhý zdroj.

Základné technické údaje navrhovaných zdrojov tepla :

PTČ - plynové tepelné čerpadlo AISIN TOYOTA (alebo ekvivalent), vonkajšia jednotka GHP-8HP, vykurovací výkon $Q=12,4-25,0$ kW, chladiaci výkon $Q=11,2-22,4$ kW, pohon motorom so spaľovaním zemného plynu 2kPa výkon $Q=15,9$ kW, chladivo R410A, vnútorná jednotka AWS-8HP, el.napájanie 230V/50Hz, jednotky prepojené Cu potrubím s chladivom $\varnothing 9,5\text{mm}$ a $\varnothing 19,1\text{mm}$, zabudované obehové čerpadlo úk, vzduchový výkon 10 020 m³/h

PK - závesný plynový kondenzačný turbokotol BUDERUS (alebo ekvivalent) Logamax plus GB192i-50, menovitý tepelný výkon $Q=47,9$ kW pri $80/60^{\circ}\text{C}$, $Q=49,9$ kW pri $50/30^{\circ}\text{C}$, minimálny výkon $Q=16,2$ kW, zabudované obehové čerpadlo a PV-3bar

Teplotný spád

Vykurovanie	- plynové tepelné čerpadlo	45/35°C ekvitermicky regulovaná
	- plynový kotol	55/45°C ekvitermicky regulovaná
Vykurovacie telesá		

Vo vykurovaných miestnostiach po demontáži pôvodných vykurovacích telies sú navrhnuté nové vykurovacie telesá oceľové doskové KORADO RADIK KLASIK (alebo ekvivalent) s bočným pripojením typ 11K,21K,22K, výška 600mm, 900mm.

Spôsob pripojenia vykurovacích telies na vykurovaciu sústavu bude bočné jednostranné, montáž vykurovacích telies previesť na stenové konzoly jednoduché.

Potrubné rozvody ÚK

Nové potrubné rozvody vykurovacej vody sú navrhnuté z tenkostenného oceľového potrubia s nízkym obsahom uhlíka systém Steel-Press spájaného lisovaním, potrubné rozvody osadiť armatúrami podľa výkresovej dokumentácie, na najvyšších miestach osadiť odvzdušňovacie armatúry, na najnižších miestach osadiť vypúšťacie armatúry.

Tepelné izolácie

Potrubné rozvody ÚK v suteréne budú vedené vykurovanými resp. temperovanými miestnosťami. Ležaté potrubné rozvody vedené pod stropom suterénu je navrhnuté tepelne izolovať PE izolačnými hadicami hrúbky 20mm do dimenzie $\varnothing 22$, hrúbky 30mm do dimenzie d35, LSP pásmi hrúbky 40mm dimenzie d42.

Hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému

Vykurovacie telesá

Vykurovacie telesá pri montáži osadiť na prívoďte regulačnými ventilmi s prednastavením OVENTROP AV9 (alebo ekvivalent) svetlosti DN15 vyhotovenie priame resp. rohové, na ventily osadiť termostatické hlavice OVENTROP Uni XH resp. LH (alebo ekvivalent). Na

spiatocku vykurovacích telies osadiť spiatockové ventily s vypúšťaním a uzatváraním OVENTROP Combi 4 (alebo ekvivalent) svetlosti DN15 vyhotovenie priame resp. rohové. Previesť nastavenie ventilov – vid' schémy vykurovania a príloha Technickej správy.

Stúpačky

Na nastavenie požadovaných prietokov na jednotlivých stúpačkách je navrhnuté na prívodné potrubie osadiť regulačné ventily OVENTROP Hydrocontrol (alebo ekvivalent), na spiatocku osadiť uzatváracie guľové kohúty, osadiť vypúšťacie kohúty. Previesť nastavenie ventilov – vid' schémy vykurovania a príloha Technickej správy.

Príprava teplej vody:

Teplá voda je pripravovaná zásobníkovým ohrevom. Teplá voda je ohrievaná v zásobníkoch teplej vody TATRAMAT TEC 220 TM. Zásobník je ohrievaný pomocou tepelného čerpadla A/W. Distribučné rozvody teplej vody z plastliníkových rúr - tepelne izolované pomocou izolácie. Systém bez cirkulácie teplej vody. 46,4 % tepelných strát zo systému prípravy teplej vody, dodávky a distribúcie teplej vody sa využije v prospech vykurovania.

Popis z technickej správy projektanta:

Pôdorys 1.NP

V miestnostiach č. 1.12 a 1.26 sa osadí tepelné čerpadlo typu TATRAMAT TEC 220 TM, 0,52kW, ktoré teplou vodou zásobuje miestnosti č. 1.07, 1.13, 1.14, 1.15, 1.25, 1.26, 1.27, 1.28, 2.07, 2.10.

Pôdorys 2.NP

Miestnosti č. 2.07 a 2.10 v 2.NP budú zásobované teplou vodou z tepelného čerpadla pre prípravu teplej vody TATRAMAT TEC 220 TM, 0,52kW, umiestneného v miestnosti č. 1.12.

Materiálom potrubia bude plastliníkové potrubie.

Potrubia budú opatrené tepelnou izoláciou S.V. – Tubolit / DG hr.9mm a T.V. – Tubolit / DG hr.20mm. Izolovať sa musia aj všetky tvarovky a armatúry na potrubiach.

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	KRPZ Rázusová 7, Nitra	
2		Ulica, číslo:	Rázusová č.7	
3		Obec:	Nitra	
4		Parc. č.:	_4293/1	
5		Katastrálne územie	Nitra	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	významná obnova	
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova	
8		Celková podlahová plocha	1410.82	m2
9		Vykurovací systém okruh (zóna) 1	Oceľové doskové vykurovacie telesá	
		Vykurovací systém okruh (zóna) 2	Oceľové doskové vykurovacie telesá	
10		Distribučný systém - okruh (zóna) 1	Vykurovacie potrubie - z ocele	

11	Zdroj tepla	Distribučný systém - okruh (zóna) 2	Vykurovacie potrubie - z ocele			
		Druh tepelnej ochrany rozvodov - pre okruh (zóna) 1	Minerálna vlna - priestoroch kotolne			
		Druh tepelnej ochrany rozvodov - pre okruh (zóna) 2	Minerálna vlna - priestoroch kotolne			
		12	Húbka tepelnej izolácie rozvodov -pre okruh (zóna) 1	9	mm	
			Húbka tepelnej izolácie rozvodov -pre okruh (zóna) 2	9	mm	
		13	Teplotný spád - pre okruh (zóna) 1	Extrémne podmienky (-12) 55/45, Priemerné klim. pomienky(-5) 45/35	°C	
			Teplotný spád - pre okruh (zóna) 2	Extrémne podmienky (-12) 55/45, Priemerné klim. pomienky(-5) 45/36	°C	
		14	Druh a typ rekuperácie	-		
			Druh a typ rekuperácie	-		
			Druh a typ rekuperácie	-		
		15	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách - pre okruh (zona) 1	Termostatické hlavice Oventrop		
			Teplotná regulácia na vykurovacích telesách - pre okruh (zona) 2	Termostatické hlavice Oventrop		
		16	Teplotná regulácia v budove - pre okruh (zóna) 1	Ekvitermická regulácia		
			Teplotná regulácia v budove - pre okruh (zóna) 2	Ekvitermická regulácia		
		17	Typ zdroja	Plynové tepelné čerpadlo, Kondenzačný plynový kotol		
		18	Energetický nosič	Zemný plyn		
		19	Umiestnenie zdroja	v budove		
		20	Účinnosť výroby tepla	95-107, 145-155	%	
		21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie	34.85	kWh/(m².a)
		22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie		
23	Podrobná metóda:	Uvažuje sa				
24	Dĺžka potrubia v zóne 1	212.00		m		
	Dĺžka potrubia od zdroju tepla po jednotlivé vykurovcie zóny	56.00		m		
	Dĺžka potrubia v zóne 2	165.00		m		
25	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie (v zóne 1)	0.04		W/(m.K)		
	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie (od zdroju po vyk. zóny)	0.04		W/(m.K)		
	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie (v zóne 2)	0.04		W/(m.K)		
26	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia (v zóne 1)	9.00		mm		
	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia (od zdroju po vyk. zóny)	31.43		mm		
	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia (v zóne 2)	9.00		mm		
27	Teplota okolitého prostredia (v zóne 1)	18.50		°C		
	Teplota okolitého prostredia (od zdroju po vyk. zóny)	18.50		°C		
	Teplota okolitého prostredia (v zóne 2)	18.50		°C		
28	Stredná teplota vykurovacej látky (v zóne 1)	28.41		°C		
	Stredná teplota vykurovacej látky (od zdroju po vyk. zóny)	42.50		°C		
	Stredná teplota vykurovacej látky (v zóne 2)	28.41		°C		
29	Počet prevádzkových hodín za rok (v zóne 1)	5 000		h		
	Počet prevádzkových hodín za rok (od zdroju po vyk. zóny)	5 000		h		

	Počet prevádzkových hodín za rok (v zóne 2)	5 000	h
30	Zjednodušená metóda:	Neuvažuje sa	
31	Dĺžka zóny		m
32	Šírka zóny		m
33	Výška zóny		m
34	Počet podlaží v zóne		
35	Merná tepelná strata		W/m
36	Teplota okolitého prostredia		°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky		°C
38	Počet prevádzkových hodín za rok		h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	2.33	kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0.75	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	37.94	kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0.54	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	37.40	kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel (okruh zóna 1)	63	W
	Príkon čerpadiel (okruh zóna 2)	65	W
	Príkon čerpadiel (zdroj tepla po vykurovacie okruhy)	93	W
45	Čas prevádzky počas roka (okruh zóna 1)	3 392	h
	Čas prevádzky počas roka (okruh zóna 2)	3 392	h
	Čas prevádzky počas roka (zdroj tepla po vykurovacie okruhy)	3 392	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0.46	kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu		m³/s
49	Účinnosť		
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	0.00	kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54	Čas prevádzkovania siete		h
55	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
57	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy a OST		kWh/(m².a)
58	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	-7.48	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	34.85	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	29.92	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	-	kWh/(m².a)

62		Vlastná elektrická energia	0.46	kWh/(m ² .a)
63		Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	61%	

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	KRPZ Rázusová 7, Nitra	
2		Ulica, číslo:	Rázusová č.7	
3		Obec:	Nitra	
4		Parc. č.:	4293/1	
5		Katastrálne územie	Nitra	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	významná obnova	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Systém prípravy TV	zásobníkový ohrev	
10		Celková podlahová plocha	1410.82	m2
11		Distribučný systém	Plastové rozvody bez cirkulácie	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	penový polyetylén	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	9.00	mm
14		Meranie a regulácia	Snímač teploty v zásobníku	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Tepelné čerpadlo A/W	
16		Energetický nosič	El. Energia	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla	270.0%	
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0.38	m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	0.0002727	m³/m²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6.00	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti - (bez cirkulácie) vo vykurovano priestore	-	W/(mK)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia - (bez cirkulácie) vo vyk. pr.	9.00	mm
24		Dĺžka potrubí - (bez cirkulácie) vo vykurovano priestore	25.00	m
25		Merná tepelná strata - (bez cirkulácie) vo vykurovano priestore	-	W/K
		Stratový lineárny tepelný tok - (bez cirkulácie) vo vykurovano priestore	-	W/m
26		Teplota vody v potrubí	55.00	°C
27		Teplota okolitého prostredia - (bez cirkulácie) vo vykurovano priestore	20.00	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0.330	kWh/(m².a)
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby	0.388	kWh/(m².a)	

	(zásobník)		
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0.718	kWh/(m².a)
31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	6.72	kWh/(m².a)
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	365.00	dni
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0.332	kWh/(m².a)
	Typ čerpadla (pre rozvod cirkulácie teplej vody)		
	Príkon čerpadla (pre rozvod cirkulácie teplej vody)	0.000	kW
34	Počet prevádzkových hodín v roku (pre rozvod cirkulácie teplej vody)	0	h
35	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.00	kWh/(m².a)
36	Obnoviteľný zdroj		
37	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0.00	kWh/a
38	Plocha slnečných kolektorov počet a veľkosť zmysle projektu EL.	-	m2
39	Účinnosť slnečných kolektorov		%
40	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	6.72	kWh/(m².a)
42	Popis a spôsob uloženia potrubia		
43	Dĺžka potrubia		m
44	Hrúbka tepelnej izolácie		mm
45	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy a OST		kWh/(m².a)
46	Strata pri výrobe (účinnosť výroby) mimo budovy	-4.230	kWh/(m².a)
47			
48			
49			
VÝSLEDKY			
50	Potreba energie na prípravu TV budovy	6.00	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV budovy vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	2.49	kWh/(m².a)
52	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	-	kWh/(m².a)
53	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0.00	kWh/(m².a)
54	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	11%	

POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE – PROJEKTOVÉ HODNOTENIE.

Objektu KR PZ Nitra, Rázusova 7, 94901 Nitra

*Názov stavby: Nitra KRPZ, Rázusova 7, rekonštrukcia a modernizácia objektu
SO 01 – ADMINISTRATÍVNA BUDOVA*

Cieľom projektového hodnotenia je určenie potreby energie v objekte výpočtom podľa poskytnutých podkladov. Je realizované vo fáze projektovania.

Poskytnuté podklady: správa elektro k stavbe: Nitra KRPZ, Rázusova 7, rekonštrukcia a modernizácia objektu SO 01 – ADMINISTRATÍVNA BUDOVA

Na základe dokumentácie boli priestory v objekte zatriedené podľa účelu využitia do kategórie administratívne budovy.

Pôvodné svietidlá budú vymenené za svietidlá so svetelným zdrojom LED.

Pri výmene dôjde len k demontáži a montáži svietidiel. Pôvodná elektrická inštalácia vrátane vypínačov bude zachovaná.

Na základe dokumentácie bol typ budovy zadefinovaný ako typ budovy B1.

B1 – administratíva

Prevažujúci typ riadenia je riadenie typu R1.

Časy využitia denného svetla:

Čas využitia denného svetla $t_D = 3\,300$ h/rok

Čas využitia osvetlenia bez denného svetla $t_N = 100$ h/rok

Činiteľ využitia denného svetla $F_D = 0,92$

Činiteľ obsadenosti budovy $F_O = 0,7$

Činiteľ konštantnej osvetlenosti $F_c = 1$

Celková merná plocha: $A = 1\,410,8$ m²

Odhad ročnej spotreby energie na osvetlenie **$W = 24\,442,11$ kWh/rok**

Číselný ukazovateľ energie na osvetlenie **$LENI = 17,32$ kWh/rok/m²**

Použité normy:

EN 15193-1 (36 0460): Energetická hospodárnosť budov. Modul M9. Energetické požiadavky na osvetlenie. Časť 1: Špecifikácie

TNI CEN/TR 15193-2 (36 0460): Energetická hospodárnosť budov. Modul M9. Energetické požiadavky na osvetlenie. Časť 2: Vysvetlenie a zdôvodnenie EN 15193-1

Súvisiace právne predpisy:

Vyhláška č. 364/2012 Z.z. MvaRR SR ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Vyhláška č. 324/2016 Z.z. MvaRR SR ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MvaRR SR č. 364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

V Bratislave, dňa: 26.1.2018

Vypracoval: Ing. Jana Raditschová, PhD.

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie											
Potreba energie											
Názov budovy:	KRPZ Rázusová 7, Nitra										
Ulica, číslo:	Rázusová č.7										
Obec:	Nitra										
Parc.č.:	4293/1										
Katastrálne územie:	Nitra										
Účel spracovania energetického certifikátu:	významná obnova										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	34,85				6,00					17,32	58,17
Straty vykurovacieho systému v budove:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	2,33										2,33
Straty pri rozvoze tepla	0,75				0,330						1,08
Straty pri akumulácii tepla					0,388						0,39
											0,00
Spätne získané teplo v kWh/(m ² .a)	0,54										0,54
Vlastná energia v budove:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku		0,46			0,00						0,46
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	37,40	0,46			6,72					17,32	61,89
Straty mimo hranice budovy:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	-7,48				-4,230						-11,71
Straty pri distribúcii											0,00
Vlastná elektrická energia		0,46			6,72						7,18
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	29,92				2,49						32,41
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)					0,00						0,00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	29,92	0,46			2,49					17,32	50,19

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO ₂ - navrhované opatrenia																		
Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂	
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	37.86		37.40						0.46							
2		Príprava teplej vody	6.72									6.72						
3		Chladenie a vetranie																
4		Osvetlenie	17.32								17.32							
5		Celková potreba energie v budove	61.89		37.40							17.78	6.72					
6	OZE	V budove a v blízkosti	0.00										0.00	0.00				
7		Mimo pozemku užívaného s budovou																
9	Mimo budovy	Straty pri výrobe	-11.71		-7.48							-4.23						
10		Straty pri distribúcii mimo budovy																
11		Straty pri odovzdávaní mimo budovy																
12	Dodaná energia kWh/(m².a)		50.19		29.92						20.27							
13	Primárna energia CO ₂	Typ energetického nosiča			ZP						EE							
14		Váňové faktory pre primárnu energiu			1.10						2.20							
15		Primárna energia kWh/(m².a)			32.91						44.59							77.50
16		Váňové faktory pre emisie CO ₂			0.277						0.293							
17		Emisie CO₂ v kg/(m².a)			8.29						5.94							14.23

REKAPITULÁCIA ÚSPOR

v zmysle hodnotenia podľa Vyhl.364/2012 z.z. v neskoršom znení a doplnení Vyhl.324/2016 z.z., t.j. NIE SKUTOČNÁ SPOTREBA ANI SKUTOČNÁ ÚSPORA:

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor po realizácii navrhovaných opatrení

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	KRPZ Rázusova 7, Nitra - aktuálny stav	
2	Ulica, číslo:	Rázusova č.7	
3	Obec:	Nitra	
4	Parc.č.:	4293/1	
5	Katastrálne územie:	Nitra	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	2 - významná obnova	

Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných úprav

	Veličina	Potreba tepla/energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Podiel z celkovej potreby energie v budove v %	Potreba tepla/energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Podiel z celkovej potreby energie v budove v %	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	104.54		34.85		69.69	66.66
	Potreba energie:						
8	na vykurovanie	121.34 – E	72.25	37.86 – B	61.16	83.48	68.80
9	na prípravu teplej vody	14.61 – D	8.70	6.72 – B	10.86	7.89	54.00
10	na chladenie/vetrание						
11	na osvetlenie	31.99 – C		17.32 – B			
12	Celková potreba energie (kWh/m².a)	167.94 – D	100.00	61.90 – B	100.00	106.04	63.14
13	Primárna energia (kWh/m².a)	239.91 – C		77.50 – A1		162.41	67.70

Odpočítateľná tepelná a elektrická energia

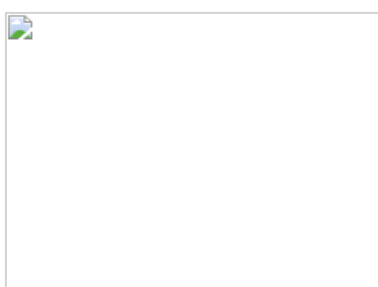
15	solárna tepelná						
16	solárna fotovoltická						
17	kogenerácia						
18	tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja			11.71			

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE PROJEKTOVANÉ OPATRENIA

vydaný podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v znení zákona č. 300/2012 Z. z.

Názov budovy: **KR PZ Nitra**
Ulica, číslo: **Rázusova 7**
Obec: **Nitra**
Okres: **Nitra**
Účel spracovania: **Významná obnova**

Parc. č.:
Katastr. územie: **Nitra**
Podiel celkovej podlahovej plochy:
administratívna budova = 100,0%



Celková podlahová plocha v m²: **1410,82**
Rok kolaudácie budovy: **1970**
Posledná významná obnova: **2018**

Hodnotenie jednotlivých miest spotreby

Potreba energie na vykurovanie: **B**
Potreba energie na prípravu teplej vody: **B**
Potreba energie na chladenie/vetranie:
Potreba energie na osvetlenie: **B**

ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOVY

Kategória budovy: administratívna budova	Celková potreba energie	Primárna energia
Globálny ukazovateľ: Celková dodaná energia	62 kWh/(m ² .a)	78 kWh/(m ² .a)
Nízka potreba energie A0 / A1 / A		A1
B	B	
C		
D		
E		
F		
G		
Vysoká potreba energie		
Normalizované hodnotenie:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prevádzkové hodnotenie:	<input type="checkbox"/>	
Minimálna požiadavka 0,5 R _p :	47	87
Typická budova R _s :	173	348

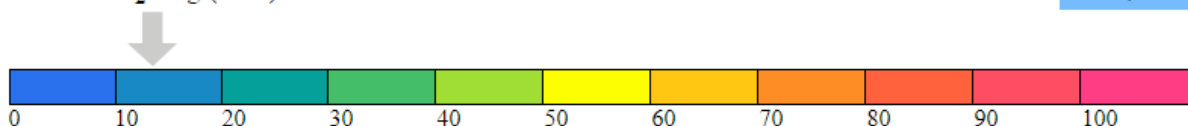
Nameraná spotreba energie na vykurovanie v kWh(m².a)

Rok	2017	2016	2015	Priemer
Spotreba energie na vykurovanie v kWh(m ² .a)				,00

Podiel energie z obnoviteľných zdrojov:

Obnoviteľný zdroj pre výrobu tepla na vykurovanie:	
Obnoviteľný zdroj pre ohrev teplej vody:	
Rekuperácia tepla:	
Spôsob výroby elektriny z obnoviteľného zdroja:	
Exportovaná energia z obnoviteľného zdroja (druh) v kWh(m ² .a):	

Emisie CO₂ v kg/(m².a) **14,23**



Pozn.: Grafický výstup z programu Infoereg

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE PROJEKTOVANÉ OPATRENIA

Názov budovy: **KR PZ Nitra**
Ulica, číslo: **Rázusova 7**
Obec: **Nitra**
Okres: **Nitra**
Kat.budovy: **administratívna budova**

Parc. č.:
Katastr. územie: **Nitra**
Podiel celkovej podlahovej plochy:
administratívna budova = 100,0%

Vykurovanie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 28	B
B	29 - 56	
C	57 - 84	
D	85 - 112	
E	113 - 140	
F	141 - 168	
G	> 168	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na vykurovanie v kWh/(m ² .a):	37,86
Požiadavka:	28,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a) pre K deň:	34,85
Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m ² .a) (3422 K deň):	42,44
Požiadavka podľa STN 73 0540-2 - Energetické kritérium:	29,18
Splňa požiadavku (áno/nie):	nie

Príprava teplej vody

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 4	B
B	5 - 8	
C	9 - 12	
D	13 - 16	
E	17 - 20	
F	21 - 24	
G	> 24	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	6,72
Požiadavka:	4,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	

Chladenie/vetranie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤	
B	-	
C	-	
D	-	
E	-	
F	-	
G	>	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na chladenie a vetranie v kWh/(m ² .a):	-
Požiadavka:	
Splňa požiadavku (áno/nie):	

Nehodnotí sa

Osvetlenie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 15	B
B	16 - 30	
C	31 - 38	
D	39 - 45	
E	46 - 56	
F	57 - 68	
G	> 68	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na osvetlenie v kWh/(m ² .a):	17,32
Požiadavka:	15,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	

Celková potreba energie budovy

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 47	B
B	48 - 94	
C	95 - 134	
D	135 - 173	
E	174 - 216	
F	217 - 260	
G	> 260	

Výsledok hodnotenia:	
Celková potreba energie budovy v kWh/(m ² .a):	61,90
Požiadavka:	47,00
Splňa požiadavku (áno/nie):	

Primárna energia

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A0	≤ 43	A1
A1	44 - 87	
B	88 - 174	
C	175 - 261	
D	262 - 348	
E	349 - 435	
F	436 - 522	
G	> 522	

Výsledok hodnotenia:	
Primárna energia v kWh/(m ² .a):	77,50
Požiadavka:	86,98
Splňa požiadavku (áno/nie):	áno
Meno a priezvisko oprávnenej osoby pre tepelnú ochranu budov:	
Ing. Peter Mihálka PhD.	
Obchodné meno a sídlo: Ing. Peter Mihálka, PhD. TOB Projekt, Gorkého 17/10, 97101 Prievidza	
Identifikačné číslo: 0256 1 2009 Register: OŽP-A/2009/05051	
č. zápisu: 340-28664	
Podpis a pečiatka:	

Pozn.: Grafický výstup z programu Inforeg

UPOZORNENIE:

Výpočet vychádza z normalizovaných vstupných údajov v zmysle STN 730540-2/2012, STN 730540-2Z1/2016, STN 730540-3/2012, STN EN ISO 13790, STN EN ISO 13790 NA, Zákona č.555/2005 Z.z. v neskoršom znení Zákona č.300/2012 Z.z., Vyhl.364/2012 Z.z. v neskoršom znení Vyhl.324/2016 Z.z. a ostatnej súvisiacej legislatívy. Metodika výpočtu slúži výlučne účelom uvedenej legislatívy a za žiadnych okolností nemôže byť porovnávaná so skutočnou spotrebou. Výpočet v zmysle uvedenej legislatívy nezohľadňuje lokálne klimatické podmienky pre miesto stavby, nie je zohľadnené reálne správanie sa užívateľov (vetranie, vnútorné tepelné zisky, obsluha vykurovacieho systému, osvetlenia, reálna spotreba teplej vody a pod.)

Zateplením obalových konštrukcií dôjde k utesneniu množstva stavebných detailov. Uvedené bude mať za následok pokles skutočnej infiltrácie (nie teoretickej vypočítanej) čo bude spôsobovať rýchlejší nárast koncentrácie škodlivín a relatívnej vlhkosti v interiéri. Na uvedené by bolo vhodné použiť systém mechanického vetrania s rekuperáciou, ten však nie je predmetom tejto projektovej dokumentácie nakoľko požiadavky OP KŽP je na predmetnom objekte možné splniť aj bez neho.

Na porovnanie výpočtu spracovanom v tomto tepelnotechnickom posúdení a projektovom energetickom hodnotení s reálnou spotrebou energie na vykurovanie nie je vhodné a ani možné použiť STN EN 15603, STN EN 15603 NA a STN 73 0550 a pod. nakoľko po realizácii zateplenia výrazne klesnú tepelné straty prechodom tepla ako aj vetraním a vzrastie vplyv nestabilných slnečných tepelných ziskov a vnútorných tepelných ziskov čo je v rozpore s odporúčaniami a požiadavkami v uvedených normách.

Vyčíslená úspora je preto značne nadhodnotená a jedná sa len o úsporu na základe normalizovaného režimu a v žiadnom prípade nie je možné v skutočnej prevádzke očakávať takú vysokú úsporu počas monitorovacieho obdobia. Teoreticky reálne dosiahnuteľná úspora energie na vykurovaní sa pohybuje v odhadovanom rozsahu 30 – 40 %.