Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK

811 02 Bratislava - Staré Mesto, parc.č.: 224

PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Ing. Michal FRIMMER, PhD.
OSO energetická certifikácia,
tepelná ochrana stavebných konštrukcií a budov 194*1*2
Železničná 2,
90301 Senec,
t
email:

Ing. Ján FAŠANGA
Veterná 1774/29,
931 01 Šamorín

Ing. Marek BUKOVIANSKY, PhD.
OSO energetická certifikácia,
vykurovanie a príprava teplej vody 396*2*2019
tzBIM s.r.o.,
Trnavská cesta 26,
821 08 Bratislava,
em

Ing. Štefan GAŠPAREC
OSO energetická certifikácia,
elektroinštalácia a zabudované osvetlenie budov 025*4*2007
Jedlíka 9,
940 56 Nové Zámky,

09/2023

OBSAH:

1. ÚVOD 3
2. PODKLADY K POSUDKU 4
3. OPIS BUDOVY 4
4. LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY 7
5. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ BUDOVY 10
6. VONKAJŠIE OKNÁ A DVERE 10
7. PRIEMERNÁ VÝMENA VZDUCHU 10
8. POSÚDENIE 2D DETAILOV NA NAJNIŽŠIU POVRCHOVÚ TEPLOTU 11
9. POSÚDENIE HODNOTY NAJVYŠŠEJ DENNEJ TEPLOTY VZDUCHU V MIESNOSTI V LETNOM OBDOBÍ 11
10. POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA BUDOVY 11
11. POSÚDENIE Z HĽADISKA POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE 11
12. POSÚDENIE POTREBY ENERGIE A GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA 12
13. POSÚDENIE TEPELNEJ STABILITY V ZIMNOM OBDOBÍ 13
14. ZÁVER 13
15. PRÍLOHY A TABUĽKY 15

1. ÚVOD

Zdôvodnenie vypracovania PEH

Vypracovanie projektového energetického hodnotenia významnej obnovy a prístavby objektu na Vajanského 10 - adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK v Bratislave na Vajanského 10, parc.č. 224. **Posúdenie na záväzné energetické a hygienické kritéria sa realizuje vo východiskovom stave a navrhovanom stave v rozsahu pre účel dotácie Obnova verejných historických a pamiatkovo chránených budov 02I02-29-V01.** Z dôvodu čo najreálnejšieho porovnania stavu budovy pred realizáciou Projektu a stavu po realizácii Projektu je potrebné vypracovať neštandardné Projektové energetické hodnotenie budovy pred realizáciou Projektu. Hodnotenie pôvodného stavu je vypracované tak, že obsahuje všetky obalové konštrukcie budovy, t.j. pôvodné aj pristavované. Pôvodné konštrukcie sú posúdené v pôvodnom stave pred realizáciou Projektu, nové konštrukcie sú posúdené v ich navrhovanom stave. Pri posúdení technológií ako, vykurovanie a príprava teplej vody a osvetlenie sa uvažujú parametre pôvodných zariadení pre celý objekt. Situovanie budovy

Identifikačné údaje:

mesto/obec:	811 02 Bratislava - Staré Mesto
okres:	Bratislava
ulica, číslo:	Vajanského nábrežie 10
parc.č.:	224
katastrálne územie:	Staré Mesto

Popis:

Projekt pre významnú obnovu a prístavbu existujúceho poschodového objektu zo suterénom na ulici Vajanského nábrežie 10 v Bratislave, parc.č. 224, k.ú. Staré Mesto, je osadený na rohu ulíc Vajanského nábrežie a Prešernova ulica. Budova je pamiatkovo chránená, je členená na západné, severné (uličné časti) a východné krídlo (nádvorná časť). V minulosti bola budova využívaná zväčša ako administratívny priestor na prvých troch podlažiach. Pravdepodobne v r. 1998 prebehla rekonštrukcia podkrovia pri ktorej sa do podkrovia vložili bytové priestory (2 podlažia) a čiastočne sa obnovili aj spodné podlažia. Suterén nebol z väčšej časti vykurovaný. Budova je osadená do preluky tak, že štítové steny severného a západného krídla sú v dotyku sú susednými budovami. Nosný systém objektu je riešený ako stenový murovaný konštrukčný dvojtrakt (západné, severné krídlo) a konštrukčný jednotrakt (východné krídlo). Strop nad suterénom je v prevažnej miere riešený z valenej klenby opretej do oceľových stropných nosníkov. Stropy nad 1 a 2. NP sú klenbičkové opreté do oceľových traverz. Stop nad 3.NP je drevenej trámovej konštrukcie, ktorá je spriahnutá so železobetónovou škrupinovou doskou hr. 60 mm.

Informácia o použitých rozmeroch o výpočte celkovej podlahovej plochy:

Merná plocha A_b riešenej zóny (m^2):

	Východiskový stav (pôvodná časť + prístavba)	*Úpravy + prístavba*
zóna 1	3338,98	*3345,57*
zóna 2	0,00	*0,00*
Σ (m^2):	3338,98	*3345,57*
Priemerná (KV) h_k (m):	4,29	*4,29*

Obostavaný objem V_b (m3):

	Východiskový stav (pôvodná časť + prístavba)	*Úpravy + prístavba*
	14335,62	*14363,49*
	0,00	*0,00*
Σ (m^3):	14335,62	*14363,49*

Geometrické parametre viď. Príloha č. 1.

2. PODKLADY K POSUDKU

Projekt:

Projekt:	Bellušove ateliéry, Fakulta architektúry a dizajnu STU v Bratislave Námestie slobody 19, 812 45 Bratislava
Zodpovedný projektant:	Ing. Roman Rosina
Dátum:	2023

Podklady:

- Informácie poskytnuté projektantom.

Zákony, vyhlášky a normy:

- **555 Z Á K O N** z 8. novembra 2005 o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- **364 V Y H L Á Š K A** Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- **STN 73 0540-1: 2002** Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časf 1: Terminológia
- **STN 73 0540-2 /Z1, Z2: (2019)** Tepelná ochrana budovy, tepelno technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, časť 2: Funkčné požiadavky. *Ďalej „norma“.*
- **STN 73 0540-3 (2012)** Tepelná ochrana budovy, tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov.
- **STN EN ISO 10211** Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty (ISO 10211: 2017).

3. OPIS BUDOVY

Projekt pre významnú obnovu a prístavbu existujúceho poschodového objektu rieši suterén a prvé tri nadzemné podlažia. Podkrovné byty nie sú predmetom významnej obnovy. Projekt rieši adaptáciu pôvodných administratívnych priestorov na priestory pre školské účely. Súčasťou projektu je aj podzemná prístavba v nádvorí v ktorom sa vytvorí učebňa. Kastlíkové pôvodné otvorové konštrukcie z uličnej strany budú nahradené tvarovými kópiami s modernými vlastnosťami (izolačné dvojsklo na vonkajšej strany a jednoduché zasklenie na vnútornej strane). Ostatné otvorové konštrukcie (prevažne v nádvorí) budú repasované pôvodné kastlíkové okná zo zvýšenou tesnosťou oproti pôvodnému stavu. Pôvodné okná v suteréne budú nahradené novými kovovými s izolačným dvojsklom. Časť okien a dverí sú novej konštrukcie s izolačným dvojsklom. Zo statického hľadiska sa viaceré stropné dosky nahrádzajú novými monolitickej železobetónovej konštrukcie. Presklenné konštrukcie podzemnej prístavby budú mať hliníkový rám s izolačným trojsklom.

Stručný opis jednotlivých stavebných konštrukcií a technológií:

3.1 Obvodový plášť

Východiskový stav: je murovaný z plnej pálenej tehly priemernej hrúbky na 1.PP hr. 860 mm, 1.NP hr. 730 mm a 2 - 3.NP hr. 575 mm. Priemerná hrúbka nadzemnej časti steny (1.NP-3.NP) je 625 mm. Steny majú obojstrannú plášťovú omietku hr. 20-40 mm. Fasády sú členené rôznymi architektonickými prvkami (reliefy, rizality, bosaže, rímsy, ornamenty). Fasádna rovina je historický cenná a preto nie je možné klasické zateplenie obvodovej konštrukcie z exteriérovej strany.

Navrhovaný stav: *Zateplenie obvodového plášťa kontaktným systémom ETICS - minerálna vlna hr. 200 mm + tenkovrstvý omietkový systém hr. 5 mm. Prekrytie okenných rámov zateplením je min. 30*

mm. Zateplenie ETICS je iba v mieste dvorčeka. Ostatné fasády nebudú z vonkajšej strany zateplené z dôvodu historicky hodnotnej / členitej fasády. Zvýšenie tepelného odporu existujúceho obvodového plášťa je možné iba z vnútornej strany a to napr. tepelnoizolačnou omietkou hr. 40 mm. Vzhľadom k tomu, že obvodový plášť nie je možné zatepliť, tak sa odporúča aby pri všetkých tepelných mostoch bol z vnútornej strany osadený vykurovací radiátor / register, ktorý bude zvyšovať povrchovú teplotu v mieste tepelného mostu nad úroveň rosného bodu, čím sa zabezpečí hygienické kritérium minimálnej povrchovej teploty.

3.2 Strešný plášť

Východiskový stav: (strop medzi administratívnou časťou a bytovou časťou) drevený trámový strop + spriahnutá železobetónová doska predpokladaná konštrukčná skladba - int. omietka / SDK podhľad, drevené podbitie hr. 25 mm, drevený trám stropnice hr. 200 mm (uzavretá vzduchová dutina medzi stropnicami), drevené debnenie hr. 25 mm, železobetónový strop hr. 60 mm, vrstvy podlahy bytu (predpoklad, že v podlahe je 50 mm minerálnej vlny ako akustická - tepelná izolácia).

Navrhovaný stav: *pôvodná skladba stropu na 3.NP bude doplnená o podvesený SDK podhľad s minerálnou tepelnou izoláciou hr. 80 mm.*

3.3 Podlahy

Východiskový stav: podlaha je pôvodnej nezateplenej konštrukcie, pravdepodobne betónová mazanina.

Navrhovaný stav*: pôvodná skladba podlahy bude nahradená novou skladbou, ťažká plávajúca podlaha s tepelnou izoláciou ľahčený betónový poter (liapor) hr. 50 mm + tvrdený penový polystyrén EPS 200 S hr. 90 mm + roznášacia (betónový poter hr. 60 mm) a nášľapná vrstva podlahy.*

3.4 Okná a dvere

Východiskový stav: okná v suterénoch sú rôznej konštrukcie: 1. drevené zdvojené s jednoduchým zasklením, 2. kovové s jednoduchým zasklením a 3. plastové rámy s izolačným dvojsklom. Medzi 1.NP a 3.NP sú v prevažnej miere okná drevenej konštrukcie, dvojité, kastlíkové s jednoduchým zasklením na vonkajšej aj vnútornej strane otváravé do interiéru. Kovania sú zväčša pôvodnej konštrukcie. Tesnia chýbajú resp. sú nefunkčné. Vstupné dvere sú drevené dvojkrídlové s nadsvetlíkom - pôvodnej konštrukcie. Otvorové konštrukcie sú v zlome technickom stave a nespĺňajú základné parametre dnešnej doby. Podľa projektu bude časť otvorových konštrukcií repasovaná a pri ostatných bude vytvorená tvarová kópia.

Navrhovaný stav*: okná orientované do ulice budú vymenené za tvarové kópie (repliky) pôvodných konštrukcii s izolačným dvojsklom na vonkajšej strane a jednoduchým zasklením na vnútornej strane (Bo). Okná orientované do nádvoria budú kompletne zrepasované, doplnené o tesnenie s jednoduchým zasklením z vnútornej aj vonkajšej strany (Ao). Malá časť okien bude nahradená novými oknami s moderným dreveným rámom a izolačným dvojsklom. Časť pôvodných dverí bude nahradená tvarovými kópiami s izolačným dvojsklom a časť bude zrepasovaná do pôvodného stavu (Ad, Bd). Požiarne dvere budú novodobej konštrukcie (hliníkové / oceľové) so zasklením izolačným dvojsklom (Cd).*

3.5 Podzemná prístavba

Navrhovaný stav: *Podzemné steny sú navrhované ako železobetónové monolitické hr. 300 mm + vložená tepelná izolácia extrudovaný polystyrén hr. 200 mm. Podlaha je navrhovaná ako ťažká plávajúca konštrukčnej skladby: kročajová izolácia ISOVER T-P hr. 40 mm + tvrdený polystyrén EPS 200 S hr. 70 mm + systémová doska podlahového vykurovania hr. 30 mm + roznášacia a nášľapná vrstva podlahy. Strecha je navrhovaná ako plochá vegetačná, pochôdzná - funkčná so zateplením extrudovaným polystyrénom hr. 340 mm, XPS spádové kliny hr. 40 mm + konštrukčné vrstvy vegetačnej strechy. Svetlíky sú navrhované hliníkovej konštrukcie s prerušeným tepelným mostom s izolačným trojsklom.*

3.6 Vykurovanie

Východiskový stav: Vykurovanie objektu je v súčasnosti teplovodné radiátorové. V objekte sú osadené pôvodné zastaralé článkové vykurovacie telesá. V niektorých priestoroch sú osadené novšie panelové oceľové vykurovacie telesá. Vykurovacie telesá sú opatrené zastaralými pôvodnými uzatváracími armatúrami, v súčasnosti nefunkčnými, bez možnosti vyregulovania a bez termostatických hlavíc. Vykurovací systém je teplovodný, dvojrúrkový, s núteným obehom vykurovacej vody. Teplotný spád vykurovacej sústavy v objekte je pravdepodobne 80/60°C pre teplovodné radiátorové vykurovanie. Vykurovacia sústava nie je hydraulicky vyregulovaná, nie je hydraulický stabilná. Vykurovanie je bez nočného, resp. víkendového útlmu. Objekt je napojený na centrálny zdroj tepla t.j. existujúcu kotolňu na zemný plyn, ktorá je umiestnená mimo riešeného objektu a je napojená na riešený objekt na priamo - tlakovo závisle, teplovodom, resp. potrubím privedeným do riešeného objektu. Obeh teplonosnej látky v objekte je zabezpečený obehovým čerpadlom v centrálnom zdroji tepla a na vstupnom potrubí do objektu. Regulácia vykurovacej sústavy je centrálna - v zdroji tepla. Rozvody vykurovacej vody sú v súčasnosti z pôvodných oceľových rúr a nie sú zaizolované proti tepelným stratám tepelnou izoláciou.

Navrhovaný stav: *vykurovanie objektu je navrhnuté teplovodné radiátorové a nízkoteplotné podlahové. V objekte sú navrhnuté oceľové článkové vykurovacie telesá a panelové oceľové vykurovacie telesá typ ventil kompakt. Vykurovacie telesá budú opatrené regulačnými termostatickými armatúrami s termostatickými hlavicami pre individuálnu reguláciu teploty v priestoroch. Vykurovací systém je navrhnutý teplovodný a nízkoteplotný, dvojrúrkový, s núteným obehom vykurovacej vody. Obeh teplonosnej látky v objekte bude zabezpečený obehovými čerpadlami samotne pre každý kotol a obehovými čerpadlami na výstupe z rozdeľovača-zberača jednotlivých vykurovacích okruhov. Teplotný spád vykurovacej sústavy v objekte je navrhnutý 75/60°C pre teplovodné radiátorové vykurovanie a 40/30°C pre nízkoteplotné podlahové vykurovanie. Vykurovacia sústava bude hydraulicky vyregulovaná. Hydraulické vyregulovanie bude zabezpečené nastavením regulačných armatúr na vykurovacích telesách a nastavením regulačných prietokomerov na rozdeľovačoch-zberačoch radiátorového a podlahového vykurovania. Vykurovanie bude s nočným resp. víkendovým útlmom. Zdrojom tepla pre vykurovanie je navrhnutá kotolňa na zemný plyn s kaskádou 2 ks plynových závesných kotlov s výkonom jedného kotla á 70 kW. Kotle so zariadením budú umiestnené v kotolni, Regulácia vykurovacej sústavy je navrhnutá ekvitermická, bude zabezpečená ekvitermickým regulátorom so snímačom vonkajšej teploty a s riadením teploty vykurovacej vody trojcestnými zmiešavacími ventilmi samostatne pre každú vetvu. Rozvody vykurovacej vody sú navrhnuté z oceľových rúr a budú zaizolované proti tepelným stratám tepelnou izoláciou, napr. penový polyetylén hr. 6-30 mm.*

3.7 Príprava teplej vody

Východiskový stav: V objekte je v súčasnosti zrealizovaná lokálna príprava teplej vody v miestach spotreby, t.j. v sociálnych zariadeniach. Príprava teplej vody je v každom priestore v samostatnom zastaralom plynovom ohrievači teplej vody, s približnou účinnosťou výroby teplej vody 87%. Rozvody teplej vody sú z materiálu pozinkovaná oceľ a nie sú zaizolované proti tepelným stratám tepelnou izoláciou . Rozvody teplej vody sú vedené vo vykurovaných priestoroch, pod stropom, v stene a pred

stenou objektu. Systém prípravy teplej vody je v súčasnosti bez cirkulácie teplej vody. Tepelné straty z rozvodov teplej vody a z plynových zásobníkov teplej vody sú využiteľné v prospech vykurovania počas vykurovacej sezóny.

Navrhovaný stav: *v objekte je navrhnutá centrálna príprava teplej vody. Príprava teplej vody je navrhnutá zásobníkovým ohrevom v novonavrhovanom stacionárnom nepriamovyhrievanom zásobníku teplej vody objemu 200 l, s približnou pohotovostnou tepelnou stratou 1,3 kWh/24h a v niektorých priestoroch elektrickými zásobníkovými ohrievačmi. Zdrojom tepla pre ohrev teplej vody v nepriamovyhrievanom zásobníku je navrhnutá kotolňa na zemný plyn s kaskádou 2 ks plynových závesných kotlov s výkonom jedného kotla á 70 kW. Zdrojom tepla pre ohrev teplej vody v elektrických ohrievačoch sú integrované elektrické vložky. Rozvody teplej vody sú navrhnuté z materiálu plast-hliník a budú zaizolované proti tepelným stratám tepelnou izoláciou na báze kamennej vlny a kaučuku, hr. 6-30mm. Rozvody teplej vody budú vedené vo vykurovaných a sčasti v nevykurovaných priestoroch, pod stropom, v stene, v podlahe a pred stenou objektu. Systém prípravy teplej vody je navrhnutý s cirkuláciou teplej vody. Tepelné straty z rozvodov teplej vody budú využiteľné v prospech vykurovania počas vykurovacej sezóny.*

3.8 Osvetlenie

Východiskový stav: výpočet bol spracovaný na základe projektových údajov. Osvetlenie hlavných priestorov je riešené prevažne žiarivkovými svietidlami 2x 58 W s klasickými predradníkmi. V priestoroch s malými požiadavkami na celkový svetelný výkon sú použité žiarovkové svietidlá. Svietidlá s kompaktnými žiarivkami a inými svetelnými zdrojmi sú použité minimálne. Núdzové osvetlenie nie je inštalované. Ovládanie osvetlenia je manuálne, nie je použité senzorové, časové a ani programové riadenie.

Navrhovaný stav: *výpočet spracovaný na základe projekčných údajov. Navrhnuté svietidlá sú všetky so svetelnými zdrojmi LED. Svietidlá sú vo výkonovom rozsahu 1W až 152 W. Vo väčšine priestorov sú navrhované svietidlá ovládané systémom DALI. Je navrhnuté núdzové osvetlenie.*

3.9 Výmena vzduchu rekuperáciou

Východiskový stav: bez núteného vetrania so spätným získavaním tepla

Navrhovaný stav: *je navrhované decentrálne rekuperačné vetranie so spätným získavaním tepla. Priemerná sezónna účinnosť výmeny tepla v rekuperačných jednotkách je uvažovaná 80 %. Objem rekuperovaného vzduchu sa uvažuje 16950 m3.*

4. LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY

Základné funkčné požiadavky a kritériá na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov sú uvedené v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019 (ďalej norma).

Je požadované splnenie nasledovných kritérií:

Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla 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 budovy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, aby sa splnila podmienka:

$$U \leq U_N \qquad (1)$$

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie, W/(m^2.K), normalizované hodnoty U_N sa pre bytové a nebytové budovy uvádzajú v tabuľke 1 normy. U_N sa určia z hodnôt R a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{SE} podľa STN 73 0540-3 podľa vzťahu:

$$U_N = 1 / (R_{SI} + R_N + R_{SE}) \qquad (2)$$

kde R_N je hodnota tepelného odporu v m^2.K/W.

Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)

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

$$n \geq n_N \qquad (3)$$

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

Ak sa nesplnila požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

Hygienické kritérium (minimálnej teploty vnútorného povrchu)

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 riziko vzniku plesní.

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \qquad (4)$$

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 $\vartheta_{a,i}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_{i.,}$ pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu podľa STN 730540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{a,i}$ = 20 °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_{i.} = 50\ \%$ je $\vartheta_{si,80}$ = 12,6 °C .

$\Delta\theta_{si}$ bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti, spôsob užívania miestnosti ktorá sa určí z tabuľky 4 normy.

Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)

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

$$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N} \qquad (5)$$

kde $Q_{H,nd}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla podľa tabuľky 9 normy, stanovená v kWh/m^2.a) pre bytové a nebytové budovy a je stanovená pre nebytové

budovy s konštrukčnou výškou viac ako 2,8 m, ktoré nespĺňajú prvú požiadavku, v kWh/(m^3.a).

$Q_{H,nd,N}$ merná potreba tepla stanovená podľa normalizovaného výpočtu 9.1.3 (norma), v kWh/(m^2.a) alebo v kWh/(m^3.a).

Tepelná stabilita miestností – pokles výslednej teploty v zimnom období

Tepelná stabilita miestností sa určuje pre zimné a letné obdobie na základe neustáleného teplotného stavu daného:

a.) V zimnom období:

aa.) vnútornou výpočtovou teplotou $\theta_{ai,0}$ na začiatku chladnutia, ak technologické a prevádzkové podmienky neurčujú inú hodnotu, $\theta_{ai,0}$ = 20 °C,

ab.) dĺžkou vykurovacej prestávky (časom $\theta_{ai,0}$ chladnutia miestnosti) t= 8 h (28800 s), pričom sa po celý čas chladnutia predpokladá konštantná teplota vonkajšieho vzduchu θ_{se} podľa STN 730540-3, prípadne konštantná teplota vzduchu v susednej miestnosti (vnútornom priestore) podľa STN 730540-3,

ac.) výslednou teplotou pri overovaní $\theta_{v(t)}$, ktorá je funkciou teploty vzduchu $\theta_{ai,(t)}$ v čase chladnutia t, rozmerov miestnosti, hodnôt veličín R_{si} konštrukcií ohraničujúcich miestnosť podľa STN 73 0540-3 a intenzity výmeny vzduchu n.

b.) V letnom období:

ba.) trvalými tepelnými ziskami zo slnečného žiarenia cez priesvitné vonkajšie konštrukcie Q_s a nepriesvitné vonkajšie konštrukcie Q_e, ziskami z vnútorných zdrojov tepla Q_i a teplom odvedeným vetraním Q_v

bb.) teplom akumulovaným vnútornými konštrukciami miestnosti W.

V kritickej miestnosti (vnútornom priestore) je potrebné na konci času chladnutia t preukádzať pokles výslednej teploty miestnosti v zimnom období $\Delta\theta_{v\,(t)}$ podľa vzťahu

$$\Delta\theta_v\,(t) \leq \Delta\theta_{v,N}\,(t) \qquad (6)$$

kde $\Delta\theta_{v,N}$ (t) je prípustná hodnota poklesu výslednej teploty v miestnosti v zimnom období, v ° C, určená z tabuľky 7 normy, kde θ_i je výpočtová vnútorná teplota podľa STN 730540-3.

Pre budovy vykurované podlahovým vykurovaním je $\Delta\theta_{v,N\,(t)}$ = 4 K.

Tepelná stabilita miestností – najvyšší denný vzostup teploty vzduchu v miestnosti v letnom období

V kritickej miestnosti (priestore) je potrebné preukázať najvyššiu teplotu vzduchu v letnom období $\theta_{Si,max}$ podľa vzťahu:

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,\,N} \qquad (7)$$

kde $\theta_{ai,max}$ je požadovaná hodnota najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období, v °C, ktorá sa určím z tabuľky 8 normy. Pre rodinné domy je hodnota najvyššej dennej teploty vzduchu 26 °C.

5. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ BUDOVY

Určenie polohy budovy a klimatických podmienok:

Zemepisná šírka:	48,14		Výpočtová teplota θ_e (°C):	-11
Zemepisná dĺžka:	17,12		Výpočtová teplota θ_i (°C):	
Nadmorská výška:	139,55 m n.m.		vnútorná teplota v zime:	20
Teplotná oblasť:	1	zóna 1	upravená vnútorná teplota v zime:	18,4
Veterná oblasť:	2		vnútorná teplota v zime:	0
Rýchlosť vetra (m/s) :	2,0-5,0	zóna 2	upravená vnútorná teplota v zime:	0

Tepelnotechnické posúdenie pozri:

Príloha č. 2 *Tepelnotechnické vlastnosti materiálov, výpočet súčiniteľa prechodu tepla a* ***Príloha č. 3*** *Výpočet súčiniteľa prechodu tepla podlahou na teréne*

Navrhovaný typický fragment obvodovej steny bol doplnený o variantné riešenia s vnútorným zateplením tepelnoizolačnou omietkou a multiporom. Tepelnotechnické posúdenie fragmentov je v prílohe č. 4. Vzhľadom ku faktu, že objekt je pamiatkovo chránený nie je možné pre členitosť fasády zateplenie z exteriéru a podobne klient rozhodol, že nie je možné zateplenie z interiéru, ktoré je prezentované najmä z dôvodu zvýšenia povrchovej teploty.

Príloha č. 4 *Posúdenie 1D typického fragmentu obvodovej steny pre variantné riešenie s vnútorným zateplením*

6. VONKAJŠIE OKNÁ A DVERE

Tepelnotechnické posúdenie pozri Prílohu č. 5 a 6.

Normové 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.

Dvojité okná sú historicky hodnotné a preto ich obnova spočíva v tvarovej replike so vsadením dvojskla do vonkajšieho rámu (na fasáde objektu) a druhá časť okien sa repasuje do pôvodnej konštrukčnej podoby.

7. PRIEMERNÁ VÝMENA VZDUCHU

Hygienická výmena vzduchu v budove je zabezpečená núteným vetraním so spätným získavaním odpadového tepla.

Vypočítaná hodnota pre východiskový stav ***n = 0,49***

Vypočítaná hodnota pre navrhovaný stav ***n = 0,28***

Norma nie je splnená podľa vzťahu (3).

$$n \geq n_N$$

0,49 (0,28) ≥ 0,5

Hygienická výmena vzduchu v pobytových miestnostiach (učebniach a kanceláriach) je zabezpečená systémom núteného vetrania so spätným získavaním odpadového tepla s min. hygienickou výmenou vzduchu 0,5 1/h.

8. POSÚDENIE 2D DETAILOV NA NAJNIŽŠIU POVRCHOVÚ TEPLOTU

Minimálna povrchová teplota je vypočítaná v posudzovaných fragmentoch konštrukčných skladieb pozri Prílohu č. 2.

Posúdenie kritických detailov na minimálnu povrchovú teplotu aj vo variantných riešeniach pozri Prílohu č. 10.

Výsledkom posúdenia je, že kritické detaily nevyhovujú na minimálnu povrchovú teplotu v zmysle normy (4) a to z dôvodu, že sa jedná o pamiatkovo chránený objekt pri ktorom nie je možné uplatniť systém vonkajšieho, alebo vnútorného zateplenia.

9. POSÚDENIE HODNOTY NAJVYŠŠEJ DENNEJ TEPLOTY VZDUCHU V MIESNOSTI V LETNOM OBDOBÍ

Pre vybranú kritickú miestnosť je posúdenie podľa vzťahu (7) nasledovné:

Požiadavka: Tai,max,N = 26,00 C

Vypočítaná hodnota: Tai,max = 23,77 C

Tai,max < Tai,max,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Výpočet pozri Prílohu č. 8.

10. POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA BUDOVY

Výsledná hodnota priemerného súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ (W/m^2.K) vo východiskovom (pôvodnom stave): 0,74 *W/m^2.K*

Výsledná hodnota priemerného súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ (W/m^2.K) v navrhovanom stave (po obnove): 0,64 *W/m^2.K*

Preukázanie splnenia požiadavky navrhovaného stavu obnovy budovy podľa tabuľky 3 normy

$$U_{e,m} < U_{e,m,\,max}\ (W/m^2.K)$$

$U_{e,m,\,max} = 0{,}37\ W/m^2.K$ (cieľová hodnota maximálna od 1.1.2021)

Východiskový stav: *0,74 > 37 (nevyhovuje)*

Navrhovaný stav: *0,64 < 0,37 (nevyhovuje)*

Výsledkom posúdenia je, že obalový plášť nevyhovuje v zmysle normy na priemerný súčiniteľ prechodu tepla a to z dôvodu, že sa jedná o pamiatkovo chránený objekt pri ktorom nie je možné uplatniť systém vonkajšieho, alebo vnútorného zateplenia.

11. POSÚDENIE Z HĽADISKA POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

Výsledná hodnota potreby tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$ (kWh/m^2.a) a $Q_{H,nd2}$ (kWh/m^3.a) vo východiskovom stave (pred obnovou):

$$Q_{H,nd1} = 99{,}16\ kWh/m^2.a$$

$$Q_{H,nd2} = 23{,}10\ kWh/m^3.a$$

Výsledná hodnota potreby tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$ (kWh/m^2.a) a $Q_{H,nd2}$ (kWh/m^3.a) v navrhovanom stave (po obnove):

$$Q_{H,nd1} = 70{,}53 \text{ kWh/m}^2\text{.a}$$

$$Q_{H,nd2} = 16{,}43 \text{ kWh/m}^3\text{.a}$$

Preukázanie splnenia energetického kritéria **navrhovaného stavu obnovy** budovy podľa tabuľky 9 normy:

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd,\,r2,\,1} \text{ (kWh/m}^2\text{.a)}$$

$$Q_{H,nd2} < Q_{H,nd,\,r2,\,2} \text{ kWh/(m}^3\text{.a)}$$

$$Q_{H,nd,\,r2,\,1} = 54{,}5 \text{ kWh/m}^2\text{.a}$$

$$Q_{H,nd,\,r2,\,1} = 12{,}7 \text{ kWh/m}^3\text{.a}$$

Nevyhovuje: *70,53 kWh/m^2.a < 54,5 kWh/m^2.a*

Nevyhovuje: *16,43 kWh/m^3.a < 12,7 kWh/m^3.a*

Výsledkom posúdenia je, že obalový plášť nevyhovuje v zmysle normy na potrebu tepla na vykurovanie a to z dôvodu, že sa jedná o pamiatkovo chránený objekt pri ktorom nie je možné uplatniť systém vonkajšieho, alebo vnútorného zateplenia.

12. POSÚDENIE POTREBY ENERGIE A GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA

Sumárna tabuľka s hodnotami potreby tepla podľa jednotlivých miest spotreby, celková potreba energie, primárna energia, potenciál úspor.

Veličina	Potreba tepla / energie - východiskový stav v kWh/(m².a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	**Potenciál úspor v %**
Potreba tepla na vykurovanie	**99,16**	***70,53***	28,62	28,87
Potreba energie:				
na vykurovanie	**161,05**	***75,44***	85,61	53,16
na prípravu teplej vody	**15,12**	***11,49***	3,63	24,02
na chladenie/vetranie	**0,00**	***0,00***		
na osvetlenie	**23,67**	***10,71***	12,96	54,76
Celková potreba energie kWh/(m².a):	**199,85**	***97,64***	102,21	51,14
Primárna energia kWh/(m².a):	**278,17**	***121,83***	156,34	56,20

Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
solárna tepelná kWh/(m².a):	**0,0**	***0,0***	0,00	0,0
solárna fotovoltaická kWh/(m².a):				
kogenerácia kWh/(m².a):				
tepelná energia okolitého prostredia kWh/(m².a):	**0,00**	***0,00***	0,00	0,0

Úspora primárnej energie v kWh/rok	**521213,27**
Potenciál úspory primárnej energie v %	**56,12%**

Zatriedenie do energetických tried podľa miesta spotreby:

	Východiskový stav	Po návrhu úprav
Vykurovanie	**F**	**C**
Príprava teplej vody	**C**	**B**
Celková potreba energie	**E**	**C**
Primárna energia	**E**	**B**

13. POSÚDENIE TEPELNEJ STABILITY V ZIMNOM OBDOBÍ

Pre vybranú kritickú miestnosť je posúdenie podľa vzťahu (6) nasledovné:

Požiadavka na pokles výsl. teploty v miestnosti v zimnom období (čl. 7.1 STN 730540-2)

Požiadavka: DeltaThetaV,N (t) = 3,00 C

Výsledky výpočtu:

DeltaThetaV (0) = 0,00 C
DeltaThetaV (2) = 1,18 C
DeltaThetaV (4) = 1,36 C
DeltaThetaV (6) = 1,51 C
DeltaThetaV (8) = 1,64 C
DeltaThetaV (10) = 1,76 C
DeltaThetaV (12) = 1,88 C
DeltaThetaV (14) = 1,99 C
DeltaThetaV (16) = 2,09 C
DeltaThetaV (18) = 2,19 C
DeltaThetaV (20) = 2,29 C
DeltaThetaV (22) = 2,38 C
DeltaThetaV (24) = 2,48 C

Po 24 h vykurovacej prestávky je pokles výslednej teploty v miestnosti menší ako požadovaný.
DeltaThetaV (24) < DeltaThetaV,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ pre dĺžku vykur. prestávky 24 h.

Výpočet pozri Prílohu č. 9.

14. ZÁVER

a. Navrhovaná Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK vyhovuje / nevyhovuje na záväzne energetické a hygienické kritéria v zmysle STN 73040-2/Z1, Z2: (2019) a 364/2012 Z.z., konkrétne:

1. *Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie).*

Východiskový stav :	nevyhovuje
Po návrhu úprav:	nevyhovuje

Podrobnejšie pozri prílohy č. 2, 3, 4, 5, 6

Výsledkom posúdenia je, že obalový plášť nevyhovuje v zmysle normy na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebnej konštrukcie a to z dôvodu, že sa jedná o pamiatkovo chránený objekt pri ktorom nie je možné uplatniť systém vonkajšieho, alebo vnútorného zateplenia.

2. *Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)*

Východiskový stav :	nevyhovuje
Po návrhu úprav:	vyhovuje

Podrobnejšie kapitola č. 7.

Hygienická výmena vzduchu v pobytových miestnostiach (učebniach a kanceláriách) je zabezpečená systémom núteného vetrania so spätným získavaním odpadového tepla s min. hygienickou výmenou vzduchu 0,5 1/h.

3. *Hygienické kritérium (minimálnej teploty vnútorného povrchu)*

Východiskový stav :	nevyhovuje
Po návrhu úprav:	nevyhovuje

Výsledkom posúdenia je, že kritické detaily nevyhovuje v zmysle normy (4) na minimálnu teplotu vnútorného povrchu a to z dôvodu, že sa jedná o pamiatkovo chránený objekt pri ktorom nie je možné uplatniť systém vonkajšieho, alebo vnútorného zateplenia.

4. *Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)*

Východiskový stav :	nevyhovuje
Po návrhu úprav:	nevyhovuje

Výsledkom posúdenia je, že obalový plášť nevyhovuje v zmysle normy na energetické kritérium a to z dôvodu, že sa jedná o pamiatkovo chránený objekt pri ktorom nie je možné uplatniť systém vonkajšieho, alebo vnútorného zateplenia.

b. Zatriedenie do energetickej triedy a potenciálna úspora energie:

1. *Zatriedenie do energetickej triedy (primárna energia – globálny ukazovateľ – záväzný ukazovateľ):*

Východiskový stav :	E
Po návrhu úprav:	B

2. *Potenciálna úspora energie medzi východiskovým stavom a navrhovaným stavom (primárna energia)*

Úspora :	56,12 %

Projekt navrhovanej významnej obnovy objektu spĺňa, prevyšuje požiadavku na úsporu primárnej energie min. 30%. Ostatné záväzné energetické a hygienické kritéria zväčša nie sú splnené a to z dôvodu, že sa jedná o pamiatkovo chránený objekt pri ktorom nie je možné uplatniť zateplenie z vonkajšej, alebo z vnútornej strany objektu.

15. PRÍLOHY A TABUĽKY

Príloha č. 1 Určenie vstupných údajov pre výpočet energetického certifikátu
Príloha č. 2 Tepelnotechnické vlastnosti materiálov, výpočet súčiniteľa prechodu tepla
Príloha č. 3 Výpočet súčiniteľa prechodu tepla podlahou na teréne
Príloha č. 4 Posúdenie 1D typického fragmentu obvodovej steny pre variantné riešenie s vnútorným zateplením
Príloha č. 5 Výpočet súčiniteľa prechodu tepla pre dvojité okno v zmysle normy STN EN ISO 10077-1
Príloha č. 6 Výpočet súčiniteľa prechodu tepla výplňovými konštrukciami, okná, zasklené steny, strešné okná, dvere
Príloha č. 7 Výpočet potreby tepla na vykurovanie, energetické kritérium
Príloha č. 8 Tepelná stabilita miestnosti v letnom období
Príloha č. 9 Tepelná stabilita miestnosti v zimnom období
Príloha č. 10 Tepelnotechnické posúdenie vybraných 2D tepelných mostov v zmysle STN 730540-2 + Z1 + Z2

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie – navrhovaný stav
Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie - navrhovaný stav
Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV) - navrhovaný stav
Tabuľka 4: Potreba energie na osvetlenie - projektovaný stav
Tabuľka 6: Rekapitulácia
Tabuľka 7: Výpočet potreby energie - navrhovaný stav
Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO2 - navrhovaný stav

Príloha č. 1

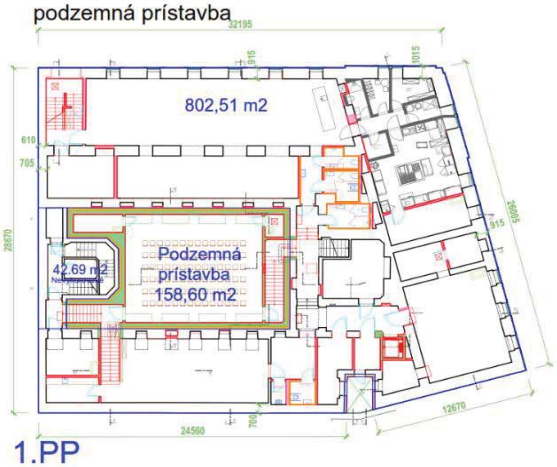
Určenie vstupných údajov pre výpočet (pôvodná časť objektu + prístavba)

šírka budovy (m):	**28,525**	dĺžka budovy (m):	**32,155**	počet podlaží:	**4**	výška (m)	**13,23**

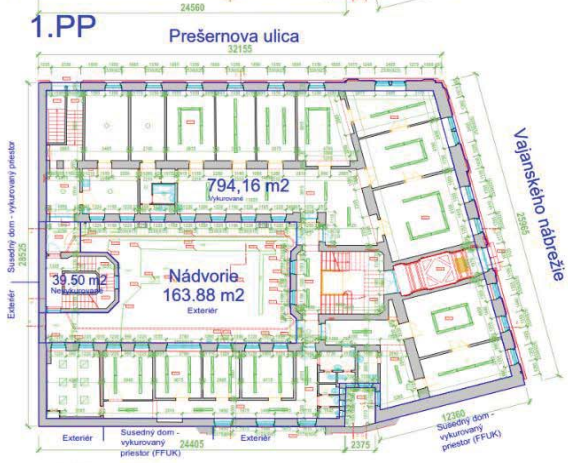
Východiskový stav (pôvodný stav + podzemná prístavba)

1.PP

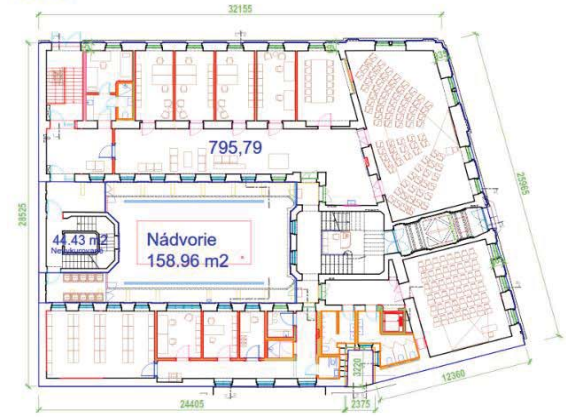
Navrhovaný stav (úpravy + podzemná prístavba



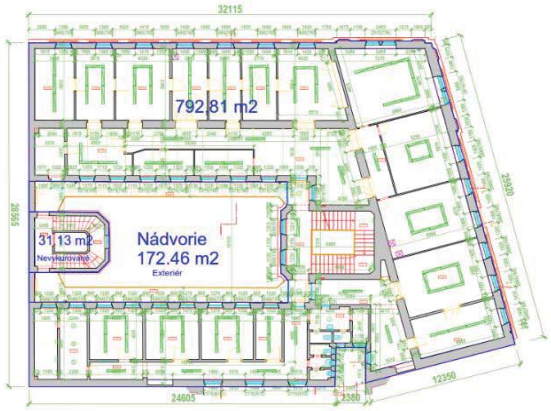
1.PP



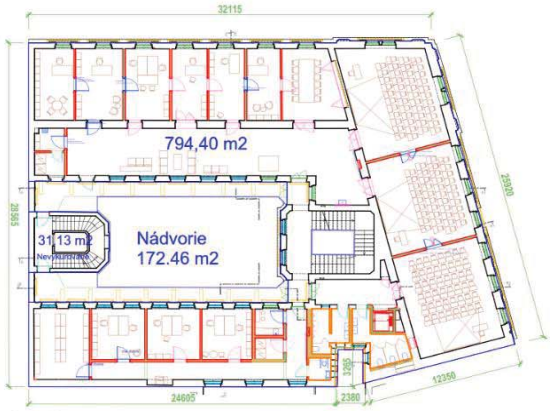
1.NP



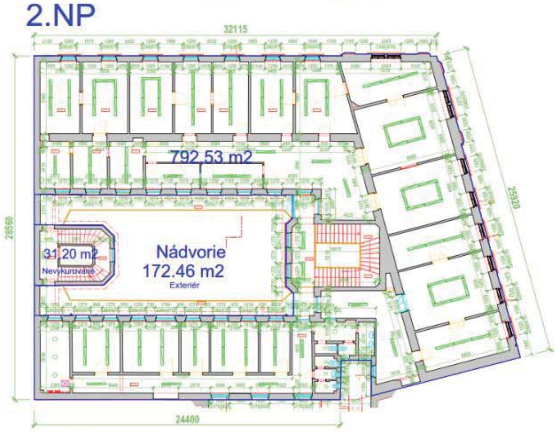
1.NP



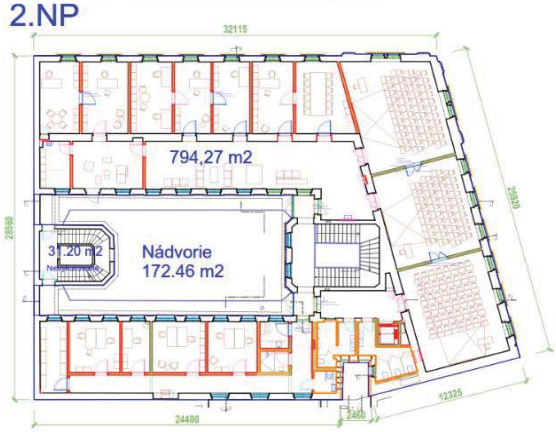
2.NP



2.NP



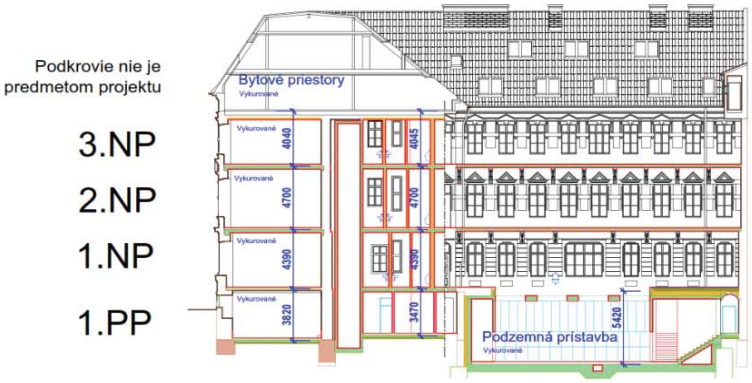
3.NP

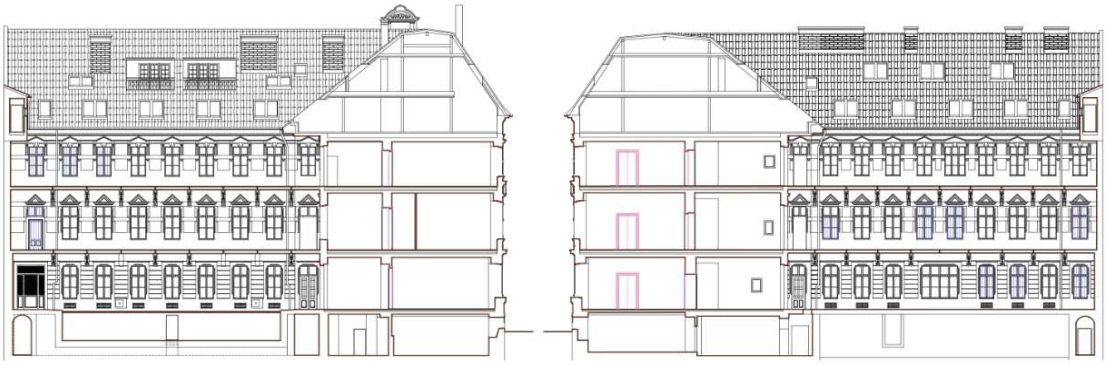


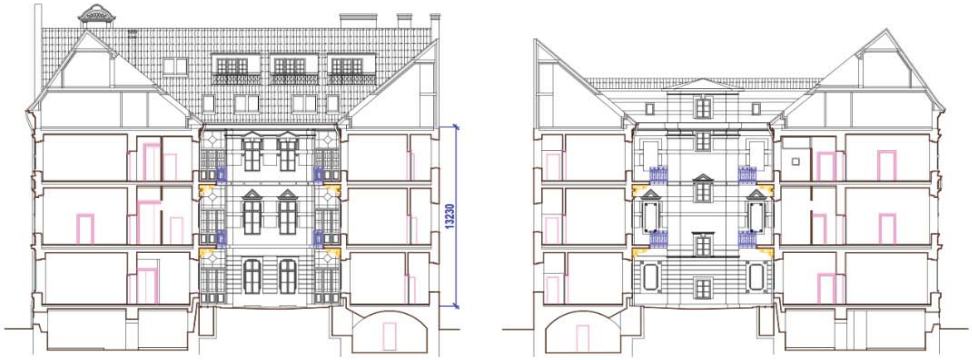
3.NP

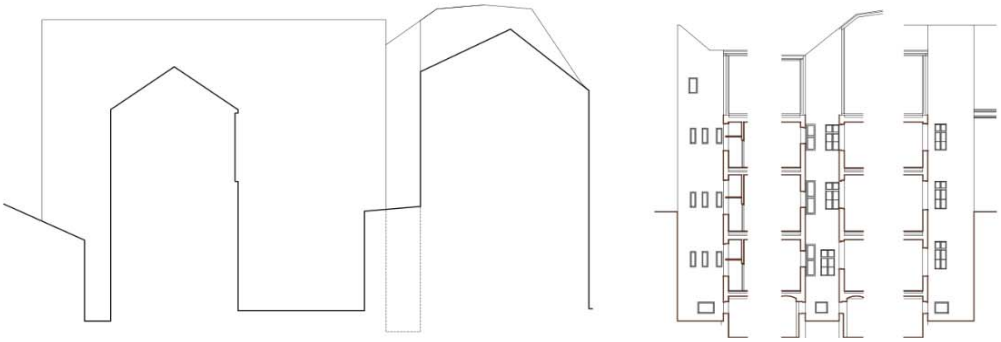
Príloha č. 1

Určenie vstupných údajov pre výpočet









Príloha č. 2

Tepelnotechnické vlastnosti materiálov, výpočet súčiniteľa prechodu tepla, posúdenie na kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností a na kritérium minimálnej povrchovej teploty fragmentu obalovej konštrukcie

1	Pôvodná stena + ETICS 200 - 1	d	λ	R	U	θ_{si}	A	Obvodový plášť 1	d	λ	R	U	A	Z	M
	Východiskový stav	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	°C	m^2	Úpravy + prístavba	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	m^2	(-)	(-)
1.1	B. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↔			0,130											
1.2	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				
1.3	702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700	0,625	0,8	0,781				702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700	0,625	0,8	0,781				
1.4	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				
1.6			0,450	0,000				245 6.4.3 Lepiaca malta nanesená na 60 % plochy Od 780 do 1 080	0,010	0,450	0,022			1	-
1.5			0,036	0,000				318 9.5.3 Výrobky z kamennej minerálnej vlny 50	0,200	0,040	5,000				
1.6			0,700	0,000				246 6.4.4 Malta výstužnej vrstvy do 1 800 Od 1 300	0,005	0,700	0,007				
1.7			0,700	0,000				251 6.4.10 Silikónová omietka, plnivo2mm Od 1 620 do 2 070	0,005	0,700	0,007				
1.5	D. Prestup tepla - Rse (m2.K/W) ↔↕			0,040				Jednotková cena (J.C.) úprav →	0 €						
1	1.1 CEZ VONKAJŠIU STENU, OKNO, VONKAJŠIE DVERE	$b_{x,i}$ =	1,0	0,99	1,008	15,9	100	Celková cena (J.C. x A) →	0 €		6,03	0,166	100		

Normové požiadavky STN 730540-2:(2012): $U \leq U_N$; $U_N = 1 / (R_{si}+R_N+R_{se})$ $\theta_{si} \geq \theta_{si,n} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$ $\theta_{si,80}$ = 12,6°C $\Delta\theta_{si}$ = 0,5 °C

1.Vonkajšia stena a šikmá strecha nad 45°	tab. 1 [2]	U	POSÚDENIE	U	POSÚDENIE
Maximálna hodnota	U_{max} = 0,46	1,008	nie	0,166	áno
Normalizovaná hodnota (do 31.12.2015)	U_{r1} = 0,32	1,008	nie	0,166	áno
Normalizovaná hodnota (po 31.12.2015)	U_{r2} = 0,22	1,008	nie	0,166	áno
Odporúčaná hodnota (r.2020)	U_{r3} = 0,15	1,008	nie	0,166	nie

	$\theta_{si,n}$ (°C)	θ_{si} (°C)	POSÚDENIE
Minimálna povrchová teplota	13,1	15,94	áno

Posúdenie na kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností:

2.			
	Východiskový stav		NEVYHOVUJE
	Úpravy + prístavba	VYHOVUJE	

Posúdenie na hygienické kritérium:

3.	VYHOVUJE

2	Pôvodná stena	d	λ	R	U	θ_{si}	A	Obvodový plášť 1	d	λ	R	U	A	Z	M
	Východiskový stav	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	°C	m^2	Nie je predmetom obnovy	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	m^2	(-)	(-)
2.1	B. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↔			0,130											
2.2	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				
2.3	702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700	0,625	0,8	0,781				702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700	0,625	0,8	0,781			1	-
2.4	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				
2.5	D. Prestup tepla - Rse (m2.K/W) ↔↕			0,040				Jednotková cena (J.C.) úprav →	0 €						
2	1.1 CEZ VONKAJŠIU STENU, OKNO, VONKAJŠIE DVERE	$b_{x,i}$ =	1,0	0,99	1,008	15,9	1428	Celková cena (J.C. x A) →	0 €		0,99	1,008	1428		

Normové požiadavky STN 730540-2:(2012): $U \leq U_N$; $U_N = 1 / (R_{si}+R_N+R_{se})$ $\theta_{si} \geq \theta_{si,n} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$ $\theta_{si,80}$ = 12,6°C $\Delta\theta_{si}$ = 0,5 °C

1.Vonkajšia stena a šikmá strecha nad 45°	tab. 1 [2]	U	POSÚDENIE	U	POSÚDENIE
Maximálna hodnota	U_{max} = 0,46	1,008	nie	1,008	nie
Normalizovaná hodnota (do 31.12.2015)	U_{r1} = 0,32	1,008	nie	1,008	nie
Normalizovaná hodnota (po 31.12.2015)	U_{r2} = 0,22	1,008	nie	1,008	nie
Odporúčaná hodnota (r.2020)	U_{r3} = 0,15	1,008	nie	1,008	nie

	$\theta_{si,n}$ (°C)	θ_{si} (°C)	POSÚDENIE
Minimálna povrchová teplota	13,1	15,94	áno

Posúdenie na kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností:

2.			
	Východiskový stav		NEVYHOVUJE
	Nie je predmetom obnovy		NEVYHOVUJE

Posúdenie na hygienické kritérium:

3.	VYHOVUJE

3	Stena dom vs. susedný dom	d	λ	R	U	θ_{si}	A	Obvodový plášť 1	d	λ	R	U	A	Z	M
	Východiskový stav	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	°C	m^2	Nie je predmetom obnovy	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	m^2	(-)	(-)
3.1	B. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↔			0,130											
3.2	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				
3.3	702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700	0,625	0,8	0,781				702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700	0,625	0,8	0,781			1	-
3.4	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				
3.5	D. Prestup tepla - Rse (m2.K/W) ↔↕			0,040				Jednotková cena (J.C.) úprav →	0 €						
3	1.9 cez uzavretú zaizolovanú dilatáciu so šírkou do 0,05 m	$b_{x,i}$ =	0,1	0,99	1,008	15,9	447	Celková cena (J.C. x A) →	0 €		0,99	1,008	447		

Normové požiadavky STN 730540-2:(2012): $U \leq U_N$; $U_N = 1 / (R_{si}+R_N+R_{se})$ $\theta_{si} \geq \theta_{si,n} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$ $\theta_{si,80}$ = 12,6°C $\Delta\theta_{si}$ = 0,5 °C

1.Vonkajšia stena a šikmá strecha nad 45°	tab. 1 [2]	U	POSÚDENIE	U	POSÚDENIE
Maximálna hodnota	U_{max} = 0,46	1,008	nie	1,008	nie
Normalizovaná hodnota (do 31.12.2015)	U_{r1} = 0,32	1,008	nie	1,008	nie
Normalizovaná hodnota (po 31.12.2015)	U_{r2} = 0,22	1,008	nie	1,008	nie
Odporúčaná hodnota (r.2020)	U_{r3} = 0,15	1,008	nie	1,008	nie

	$\theta_{si,n}$ (°C)	θ_{si} (°C)	POSÚDENIE
Minimálna povrchová teplota	13,1	15,94	áno

Posúdenie na kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností:

2.			
	Východiskový stav		NEVYHOVUJE
	Nie je predmetom obnovy		NEVYHOVUJE

Posúdenie na hygienické kritérium:

3.	VYHOVUJE

Príloha č. 2

4	Stena - suterén	d	λ	R	U	θ_{si}	A	Obvodový plášť	1	d	λ	R	U	A	Z	M
	Východiskový stav	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	°C	m^2	Nie je predmetom obnovy		m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	m^2	(-)	(-)
4.1	B. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↔			0,130											1	-
4.2	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000		0,020	0,990	0,020				
4.3	702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700	0,860	0,8	1,075				702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700		0,860	0,8	1,075				
4.4	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000		0,020	0,990	0,020				
4.5	D. Prestup tepla - Rse (m2.K/W) ↔↕			0,040				Jednotková cena (J.C.) úprav →		0 €						
4	1.1 cez vonkajšiu stenu, okno, vonkajšie dvere	$b_{x,i}$ =	1,0	1,29	0,778	16,9	200	Celková cena (J.C. x A) →		0 €		1,29	0,778	200		

Normové požiadavky STN 730540-2:(2012): $U \leq U_N$; $U_N = 1 / (R_{si}+R_N+R_{se})$ $\theta_{si} \geq \theta_{si,n} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$ $\theta_{si,80}$ = 12,6°C $\Delta\theta_{si}$ = 0,5 °C

1.Vonkajšia stena a šikmá strecha nad 45°	tab. 1 2)	U	POSÚDENIE	U	POSÚDENIE
Maximálna hodnota	U_{max} = 0,46	0,778	nie	0,778	nie
Normalizovaná hodnota (do 31.12.2015)	U_{r1} = 0,32	0,778	nie	0,778	nie
Normalizovaná hodnota (po 31.12.2015)	U_{r2} = 0,22	0,778	nie	0,778	nie
Odporúčaná hodnota (r.2020)	U_{r3} = 0,15	0,778	nie	0,778	nie

	$\theta_{si,n}$ (°C)	θ_{si} (°C)	POSÚDENIE
Minimálna povrchová teplota	13,1	16,86	áno

Posúdenie na kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností:

2. Východiskový stav: NEVYHOVUJE
Nie je predmetom obnovy: NEVYHOVUJE

Posúdenie na hygienické kritérium:

3. VYHOVUJE

5	Stena dom vs. susedný dom 2	d	λ	R	U	θ_{si}	A	Obvodový plášť	1	d	λ	R	U	A	Z	M
	Východiskový stav	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	°C	m^2	Nie je predmetom obnovy		m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	m^2	(-)	(-)
5.1	B. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↔			0,130											1	-
5.2	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000		0,020	0,990	0,020				
5.3	702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700	0,860	0,8	1,075				702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700		0,860	0,8	1,075				
5.4	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000		0,020	0,990	0,020				
5.5	D. Prestup tepla - Rse (m2.K/W) ↔↕			0,040				Jednotková cena (J.C.) úprav →		0 €						
5	1.6 cez stenu alebo strop nevykurovaného priestoru (suterén)	$b_{x,i}$ =	0,5	1,29	0,778	16,9	50	Celková cena (J.C. x A) →		0 €		1,29	0,778	50		

Normové požiadavky STN 730540-2:(2012): $U \leq U_N$; $U_N = 1 / (R_{si}+R_N+R_{se})$ $\theta_{si} \geq \theta_{si,n} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$ $\theta_{si,80}$ = 12,6°C $\Delta\theta_{si}$ = 0,5 °C

1.Vonkajšia stena a šikmá strecha nad 45°	tab. 1 2)	U	POSÚDENIE	U	POSÚDENIE
Maximálna hodnota	U_{max} = 0,46	0,778	nie	0,778	nie
Normalizovaná hodnota (do 31.12.2015)	U_{r1} = 0,32	0,778	nie	0,778	nie
Normalizovaná hodnota (po 31.12.2015)	U_{r2} = 0,22	0,778	nie	0,778	nie
Odporúčaná hodnota (r.2020)	U_{r3} = 0,15	0,778	nie	0,778	nie

	$\theta_{si,n}$ (°C)	θ_{si} (°C)	POSÚDENIE
Minimálna povrchová teplota	13,1	16,86	áno

Posúdenie na kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností:

2. Východiskový stav: NEVYHOVUJE
Nie je predmetom obnovy: NEVYHOVUJE

Posúdenie na hygienické kritérium:

3. VYHOVUJE

6	Pôvodná stena + ETICS 200 - 2	d	λ	R	U	θ_{si}	A	Obvodový plášť	1	d	λ	R	U	A	Z	M
	Východiskový stav	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	°C	m^2	Úpravy + prístavba		m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	m^2	(-)	(-)
6.1	B. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↔			0,130											1	-
6.2	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000		0,020	0,990	0,020				
6.3	702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700	0,860	0,8	1,075				702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700		0,860	0,8	1,075				
6.4	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000		0,020	0,990	0,020				
6.5			0,450	0,000				245 6.4.3 Lepiaca malta nanesená na 60 % plochy Od 780 do 1 080		0,010	0,450	0,022				
6.6			0,036	0,000				318 9.5.3 Výrobky z kamennej minerálnej vlny 50		0,200	0,040	5,000				
6.7			0,700	0,000				246 6.4.4 Malta výstužnej vrstvy do 1 800 Od 1 300		0,005	0,700	0,007				
6.8			0,700	0,000				251 6.4.10 Silikónová omietka, plnivo2mm Od 1 620 do 2 070		0,005	0,700	0,007				
6.9	D. Prestup tepla - Rse (m2.K/W) ↔↕			0,040				Jednotková cena (J.C.) úprav →		0 €						
6	1.1 CEZ VONKAJŠIU STENU, OKNO, VONKAJŠIE DVERE	$b_{x,i}$ =	1,0	1,29	0,778	16,9	9	Celková cena (J.C. x A) →		0 €		6,32	0,158	9		

Normové požiadavky STN 730540-2:(2012): $U \leq U_N$; $U_N = 1 / (R_{si}+R_N+R_{se})$ $\theta_{si} \geq \theta_{si,n} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$ $\theta_{si,80}$ = 12,6°C $\Delta\theta_{si}$ = 0,5 °C

1.Vonkajšia stena a šikmá strecha nad 45°	tab. 1 2)	U	POSÚDENIE	U	POSÚDENIE
Maximálna hodnota	U_{max} = 0,46	0,778	nie	0,158	áno
Normalizovaná hodnota (do 31.12.2015)	U_{r1} = 0,32	0,778	nie	0,158	áno
Normalizovaná hodnota (po 31.12.2015)	U_{r2} = 0,22	0,778	nie	0,158	áno
Odporúčaná hodnota (r.2020)	U_{r3} = 0,15	0,778	nie	0,158	nie

	$\theta_{si,n}$ (°C)	θ_{si} (°C)	POSÚDENIE
Minimálna povrchová teplota	13,1	16,86	áno

Posúdenie na kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností:

2. Východiskový stav: NEVYHOVUJE
Úpravy + prístavba: VYHOVUJE

Posúdenie na hygienické kritérium:

3. VYHOVUJE

200	Podlaha v suterene	d	λ	R	U	θ_{si}	A_s		d	λ	R	U	A_s	Z	M
	Aktuálny stav	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	°C	m^2	Upravená položka	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	m^2	(-)	(-)
200.1	C. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↓			0,17										1	-
200.3	102 1.1.1 Obyčajný hutný betón 2100	0,100	1,230	0,08				234 5.3.1 Cementová malta, cementový poter 2000	0,060	1,160	0,05				
200.3		0,000						288 8.6.5 Expandovaný(penový) polystyrén EPS Od 30 do 35	0,090	0,033	2,73				
200.3		0,000						156 2.6.4 Perlitový betón 450	0,050	0,130	0,38				
200.4	A. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↑			0,10											
200	1.3 CEZ PODLAHU NA TERÉNE	$b_{x,i}$ =	1	0,35	2,85	5,0	801				0,32	3,108	803		

Príloha č. 2

300	Stena v suterene	d	λ	R	U	θ_{si}	A		d	λ	R	U	A	Z	M
	Aktuálny stav	m	W/mk	m²K/W	W/m²K	°C	m²	Nie je predmetom obnovy	m	W/mk	m²K/W	W/m²K	m²	(-)	(-)
300.1	C. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↓			0,17											
300.2	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,02				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,02			1	-
300.3	702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700	0,860	0,8	1,08				702 1.1.1 Murivo z plných pálených tehál s rozmermi 290/140/65 mm 1700	0,860	0,8	1,08				
300.4	D. Prestup tepla - Rse (m2.K/W) ↔↕			0,04											
300	1.1 CEZ VONKAJŠIU STENU, OKNO, VONKAJŠIE DVERE	$b_{x,i}$ =	1	1,31	0,77	16,0	396				1,31	0,766	396		

201	Podlaha v suterene - prístavba	d	λ	R	U	θ_{si}	A_s		d	λ	R	U	A_s	Z	M
	Východiskový teoretický stav	m	W/mk	m²K/W	W/m²K	°C	m²	Prístavba	m	W/mk	m²K/W	W/m²K	m²	(-)	(-)
201.1	C. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↓			0,17											
201.2	234 5.3.1 Cementová malta, cementový poter 2000	0,060	1,160	0,05				234 5.3.1 Cementová malta, cementový poter 2000	0,060	1,160	0,05			1	-
201.3	290 8.8 Extrudovaný polystyrén(XPS) podľa STN EN 13164h) 32	0,030	0,033	0,91				290 8.8 Extrudovaný polystyrén(XPS) podľa STN EN 13164h) 32	0,030	0,033	0,91				
201.4	288 8.6.5 Expandovaný(penový) polystyrén EPS Od 30 do 35	0,070	0,033	2,12				288 8.6.5 Expandovaný(penový) polystyrén EPS Od 30 do 35	0,070	0,033	2,12				
201.5	984 85 ISOVER T-P	0,040	0,037	1,08				984 85 ISOVER T-P	0,040	0,037	1,08				
201.6	A. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↑			0,10											
201	1.3 CEZ PODLAHU NA TERÉNE	$b_{x,i}$ =	1	4,43	0,23	18,8	159				4,43	0,226	159		

301	Stena v prístavbe	d	λ	R	U	θ_{si}	A		d	λ	R	U	A	Z	M
	Východiskový teoretický stav	m	W/mk	m²K/W	W/m²K	°C	m²	Prístavba	m	W/mk	m²K/W	W/m²K	m²	(-)	(-)
301.1	C. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↓			0,17											
301.2	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,02				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,02			1	-
301.3	108 1.2.3 Železobetón 2500	0,300	1,740	0,17				108 1.2.3 Železobetón 2500	0,300	1,740	0,17				
301.4	290 8.8 Extrudovaný polystyrén(XPS) podľa STN EN 13164h) 32	0,200	0,033	6,06				290 8.8 Extrudovaný polystyrén(XPS) podľa STN EN 13164h) 32	0,200	0,033	6,06				
301.5	D. Prestup tepla - Rse (m2.K/W) ↔↕			0,04											
301	1.1 CEZ VONKAJŠIU STENU, OKNO, VONKAJŠIE DVERE	$b_{x,i}$ =	1	6,46	0,15	19,2	189				6,46	0,155	189		

11	Strop - pôvodná časť	d	λ	R	U	θ_{si}	A	Strešný plášť 2	d	λ	R	U	A	Z	M
y	Východiskový stav	m	W/mk	m²K/W	W/m²K	°C	m²	Úpravy	m	W/mk	m²K/W	W/m²K	m²	(-)	(-)
11.1	D. Prestup tepla - Rse (m2.K/W) ↔↕			0,040											
11.2	234 5.3.1 Cementová malta, cementový poter 2000	0,050	1,160	0,043				234 5.3.1 Cementová malta, cementový poter 2000	0,050	1,160	0,04				
11.2	310 9.4.1 Výrobky zo sklenej minerálnej vlny 10	0,050	0,049	1,020				310 9.4.1 Výrobky zo sklenej minerálnej vlny 10	0,050	0,049	1,02				
11.2	108 1.2.3 Železobetón 2500	0,060	1,740	0,034				108 1.2.3 Železobetón 2500	0,060	1,740	0,03				
11.3	509 23.8.0 Vzduchová vrstva nahor 300mm	0,200	1,875	0,107				509 23.8.0 Vzduchová vrstva nahor 300mm	0,200	1,875	0,11				
11.4	340 11.2.1 Mäkké drevo, tepelný tok kolmo na vlákna9) 400	0,048	0,180	0,267				340 11.2.1 Mäkké drevo, tepelný tok kolmo na vlákna9) 400	0,048	0,180	0,27				
11.5	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,080	0,990	0,081				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,080	0,990	0,08				
11.5	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,000						240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,080	0,990	0,081				
11.6	368 12.5.0 Sadrokartón 750	0,000						368 12.5.0 Sadrokartón 750	0,013	0,220	0,057				
11.7	A. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↑			0,100	y	0,8	0,2624								
x				1,692	x	0,06	0,01548				1,830				
11.1	D. Odpor pri prestupe tepla - exteriér Rse (m2.K/W) ↔↕			0,170			0,27788							1	-
11.2	234 5.3.1 Cementová malta, cementový poter 2000	0,050	1,160	0,043	R	0,04	0,04	234 5.3.1 Cementová malta, cementový poter 2000	0,050	1,160	0,04				
11.2	310 9.4.1 Výrobky zo sklenej minerálnej vlny 10	0,050	0,049	1,020	R	1,02	1,02	310 9.4.1 Výrobky zo sklenej minerálnej vlny 10	0,050	0,049	1,02				
11.2	108 1.2.3 Železobetón 2500	0,060	1,740	0,034	R	0,03	0,03	108 1.2.3 Železobetón 2500	0,060	1,740	0,03				
11.3	340 11.2.1 Mäkké drevo, tepelný tok kolmo na vlákna9) 400	0,200	0,180	1,111	R	0,11	0,11	340 11.2.1 Mäkké drevo, tepelný tok kolmo na vlákna9) 400	0,200	0,180	1,11				
11.4	340 11.2.1 Mäkké drevo, tepelný tok kolmo na vlákna9) 400	0,048	0,180	0,267	R	0,27	0,27	340 11.2.1 Mäkké drevo, tepelný tok kolmo na vlákna9) 400	0,048	0,180	0,27				
11.4	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010	R	0,05	0,20	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,01				
11.5	318 9.5.3 Výrobky z kamennej minerálnej vlny 50	0,080	0,040	2,000	R	0,00	0,09	318 9.5.3 Výrobky z kamennej minerálnej vlny 50	0,080	0,040	2,000				
11.6	368 12.5.0 Sadrokartón 750	0,013	0,220	0,057	R	0,00	0,06	368 12.5.0 Sadrokartón 750	0,013	0,220	0,057				
11.7	A. Prestup tepla - Rsi (m2.K/W) ↑			0,100	R	1,53	1,82								
				2,756	Rrov	1,73	1,90	Jednotková cena (J.C.) úprav →	0 €		4,813				
11	1.9 cez uzavretú zaizolovanú dilatáciu so šírkou do 0,05 m	$b_{x,i}$ =	0,1	1,594	0,63	19,22	794	Celková cena (J.C. x A) →	0 €		1,85	0,541	794	13,3	3,85

Príloha č. 2

12	Vegetačná plochá strecha	d	λ	R	U	θ_{si}	A	Strešný plášť 2	d	λ	R	U	A	Z	M
	Východiskový teoretický stav	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	°C	m^2	Prístavba	m	W/mk	m^2K/W	W/m^2K	m^2	(-)	(-)
12.1	D. Prestup tepla - Rse (m2.K/W) ↔↕			0,040										1	-
12.2	290 8.8 Extrudovaný polystyrén(XPS) podľa STN EN 13164h) 32	0,040	0,033	1,212				290 8.8 Extrudovaný polystyrén(XPS) podľa STN EN 13164h) 32	0,040	0,033	1,212				
12.3	290 8.8 Extrudovaný polystyrén(XPS) podľa STN EN 13164h) 32	0,340	0,033	10,303				290 8.8 Extrudovaný polystyrén(XPS) podľa STN EN 13164h) 32	0,340	0,033	10,303				
12.4	108 1.2.3 Železobetón 2500	0,220	1,740	0,126				108 1.2.3 Železobetón 2500	0,220	1,740	0,126				
12.5	240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				240 6.2.0 Vápennocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020				
12.6	D. Prestup tepla - Rse (m2.K/W) ↔↕			0,040				Jednotková cena (J.C.) úprav →	0 €						
12	1.1 CEZ VONKAJŠIU STENU, OKNO, VONKAJŠIE DVERE	$b_{x,i}$ =	1,0	11,74	0,085	19,9	137	Celková cena (J.C. x A) →	0 €		11,74	0,085	137		

Normové požiadavky STN 730540-2:(2012): $U \leq U_N$; $U_N = 1 / (R_{si}+R_N+R_{se})$ $\theta_{si} \geq \theta_{si,n} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$ $\theta_{si,80}$ = 12,6°C $\Delta\theta_{si}$ = 0,5 °C

2.Plochá a šikmá strecha menej ako 45°	tab. 1 2)	U	POSÚDENIE	U	POSÚDENIE
Maximálna hodnota	U_{max} = 0,30	0,085	áno	0,085	áno
Normalizovaná hodnota (do 31.12.2015)	U_{r1} = 0,20	0,085	áno	0,085	áno
Normalizovaná hodnota (po 31.12.2015)	U_{r2} = 0,15	0,085	áno	0,085	áno
Odporúčaná hodnota (r.2020)	U_{r3} = 0,10	0,085	áno	0,085	áno

Posúdenie na kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností:

	$\theta_{si,n}$ (°C)	θ_{si} (°C)	POSÚDENIE
Minimálna povrchová teplota	13,1	19,89	áno

Posúdenie na hygienické kritérium:

2.		
	Východiskový teoretický stav	VYHOVUJE
	Prístavba	VYHOVUJE

3.	
	VYHOVUJE

Príloha č. 3

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla suterénom

Rekapitulácia:

č./ č.	Podlaha - Stena	Podlahy: Východiskový stav A_{s1} (m^2)	R (m^2K/W)	$A_s.R$ (m^4K/W)	Po návrhu úprav A_{s2} (m^2)	R (m^2K/W)	$(A_s.R)$ (m^4K/W)	Zona	Steny: Východiskový stav A_{s1} (m^2)	R (m^2K/W)	$A_s.R$ (m^4K/W)	Po návrhu úprav A_{s2} (m^2)	R (m^2K/W)	$(A_s.R)$ (m^4K/W)	Zona	Steny A: h_1 (m)	Steny P: h_2 (m)
200/300	Podlaha v suterene - Stena v suterene	800,88	0,35	281	802,51	0,32	258	1	395,68	1,31	516	395,68	1,31	516	1	0,88	0,88
201/301	Podlaha v suterene - prístavba - Stena v prístavbe	158,60	4,43	703	158,60	4,43	703	1	189,20	6,46	1223	189,20	6,46	1223	1	0,52	0,52

Výpočet tepelného odporu podlahy R_f ako vážený priemer podľa plôch As, priemerná hrúbka obvodových stien "w", obvod podlahy "P", súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy "λ", hĺbka pod terénom "z":

Podlahy

	Východiskový stav A_{s1} (m^2)	$A_s.R$ (m^4K/W)	R_{f1} (m^2K/W)	w_1 (m)	P_1 (m)	z_1 (m)	Po návrhu úprav A_{s2} (m^2)	$A_s.R$ (m^4K/W)	R_{f2} (m^2K/W)	w_2 (m)	P_2 (m)	z_2 (m)	λ (W/mK)
zona 1	959	984	1,03	0,70	140,9	2,55	961	961	1,00	0,70	140,9	2,55	2,0
zona 2	0	0	0,00	-	0	0	0	0	0,00	-	0	0	2,0
Σ	959				140,9		961				140,9		

Steny

	Východiskový stav A_{s1} (m^2)	$A_s.R$ (m^4K/W)	R_{f1} (m^2K/W)	Po návrhu úprav A_{s2} (m^2)	$A_s.R$ (m^4K/W)	R_{f2} (m^2K/W)
zona 1	585	1739	2,97	585	1739	2,97
zona 2	0	0	0,00	0	0	0,00
Σ	585			585		

Výpočet charakteristického rozmeru podlahy, B´ = A/0,5. P, výpočet ekvivalentnej hrúbky podlahy dt = w + λ (R_{si} + R + R_{se}) a ekvivalentnej hrúbky susterénnej steny dw = w + λ (R_{si} + R + R_{se}), výpočet základnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla U_{bf}.

a.) dobré izolované podlahy ak d_t+1/2z ≥ B´ U_{ba} = λ / (0,475 B´ + d_t +1/2z) ($W/m^2.K$)

b.) neizolované podlahy ak d_t +1/2z < B´ U_{bb} = 2λ / (π . B´ + d_t + 1/2z) . ln (π . B´ / d_t + 1/2z + 1) ($W/m^2.K$)

	Východiskový stav B`1 (m)	dt_1 (m)	d_{w1} (m)	U_{ba1} (W/m2.K)	U_{bb1} (W/m2.K)	U_{bf1} (W/m2.K)	Po návrhu úprav B`2 (m)	dt_2 (m)	d_{w2} (m)	U_{ba2} (W/m2.K)	U_{bb2} (W/m2.K)	U_{bf2} (W/m2.K)
zona 1	13,62	2,75	6,6475	0,195	0,246	0,2461	13,64	2,70	6,647	0,196	0,247	0,247
zona 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla suterénom U´ (W/m^2K) a teplovýmenej plochy A (m^2):

	U_{bw1} (W/m2.K)	U_{bw2} (W/m2.K)	U_{bw} (W/m2.K)	U´ (W/m2.K)	A (m^2)	U_{bw1} (W/m2.K)	U_{bw2} (W/m2.K)	U_{bw} (W/m2.K)	U´ (W/m2.K)	A (m^2)
zona 1	0,20	0,22	0,20	0,230	1544	0,20	0,22	0,20	0,231	1546
zona 2	-	-	-	0,000	0	-	-	-	0,000	0

Normové požiadavky STN 730540-2:(2012) Podlaha vykurovaného priestoru v suteréne R≥R_N; R_N= (R_{si}+R_N+R_{se})

1.) v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny

2.) podlaha na teréne

		Norma tab. A1) 2)	1.)	2.)	R	1.) POSÚDENIE	2.) POSÚDENIE	R	1.) POSÚDENIE	2.) POSÚDENIE	
Maximálna hodnota	R_{min} =		1,50	1,00	0,351	nie	nie	0,322	nie	nie	1
			1,50	1,00	0,000	nie	nie	0,000	nie	nie	2
Normalizovaná hodnota (do 2015)	R_N =		2,30	1,50	0,351	nie	nie	0,322	nie	nie	1
			2,30	1,50	0,000	nie	nie	0,000	nie	nie	2
Normalizovaná hodnota (od 2016)	R_{r1} =		2,50	2,00	0,351	nie	nie	0,322	nie	nie	1
			2,50	2,00	0,000	nie	nie	0,000	nie	nie	2
Odporúčaná hodnota (r.2020)	R_{r2} =		2,50	2,00	0,351	nie	nie	0,322	nie	nie	1
			2,50	2,00	0,000	nie	nie	0,000	nie	nie	2

Posúdenie na kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností podlaha na teréne:

	Východiskový stav (pôvodná časť + prístavba)	Úpravy + prístavba	
2.	NEVYHOVUJE	NEVYHOVUJE	zona 1
	-	-	zona 2

Príloha č. 4 Posúdenie 1D typického fragmentu obvodovej steny variantné riešenie s vnútorným zateplením

Detail 1.2

podľa STN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“

Okrajové podmienky:			
výpočtová oblasť:	1: -10.0 °C, -1.0 K	nadmorská výška:	140 m
odpor pri prestupe tepla:		Rsi = 0.130 (m^2.K)/W	Rse = 0.040 (m^2.K)/W
vnútorná a vonkajšia teplota:		Φi = 20.000 °C	Φe = -11.000 °C
relatívna vlhkosť vnútorného a vonkajšieho vzduchu:		φi = 50.000 %	φe = 83.410 %
najnižšia teplota vnútorného povrchu: vykurovanie:		neprerušované	Φ_{si80} = 12.820 °C

Fragment konštrukcie:

Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°

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

Skladba:

Materiály: (interiér)		Rsi + R + Rse :			1.416	U: R:		0.706 1.246
č.v.	**Názov materiálu vrstvy/ názov materiálu rámu**	**ρ**	**λe**	**λi**	**c**	**μ**	**μ_{le}**	**Hrúbka/ % rámu**
1	Tepelno izolačná omietka	540	0.09	0.09	850	14	14	40
2	* - Murivo z plných pálených tehál 290/140-65	1700	0.8	0.73	900	9	9	625
3	* - Vápennocementová omietka	2000	0.99	0.88	790	19	19	20
(exteriér)					**hrúbka fragmentu:**			**685**

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie Φsi: 17.154 °C

Difúzny odpor konštrukcie: 34.876 x10^-9 m/s

Tepelný odpor konštrukcie R: **1.246 m^2.K/W**

R hodnoty R_{min} 2.000 [-] R_N 3.000 [-] R_{r1},R_{r2} 4.400 [-] R_{r3} 6.500 [-]

Konštrukcia NEvyhovuje normalizovanej hodnote R_{r2} .

Súčiniteľ prechodu tepla U: **0.706 W/(m^2.K)**

U hodnoty U_{max} 0.460 [-] U_N 0.320 [-] U_{r1},U_{r2} 0.220 [-] U_{r3} 0.150 [-]

Konštrukcia NEvyhovuje požadovanej normalizovanej hodnote U_{r2} .

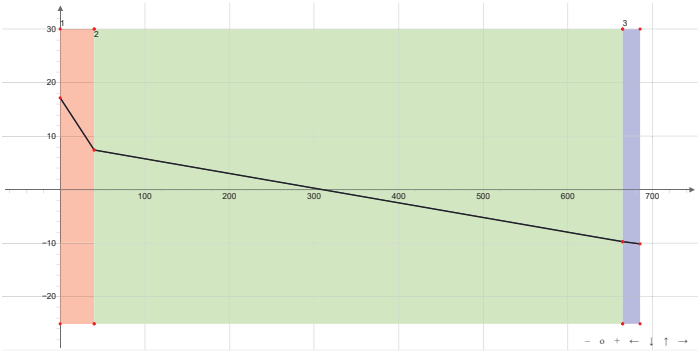
Fázový posun: 22.563 hod

Teplotný útlm: 534.600

Hodnoty teplôt v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	Povrch	1 CC	2 CC	3 CC	Exteriér
φ CC	20.00	17.15	7.42	-9.68	-10.12	-11.00

Priebeh teploty Φx



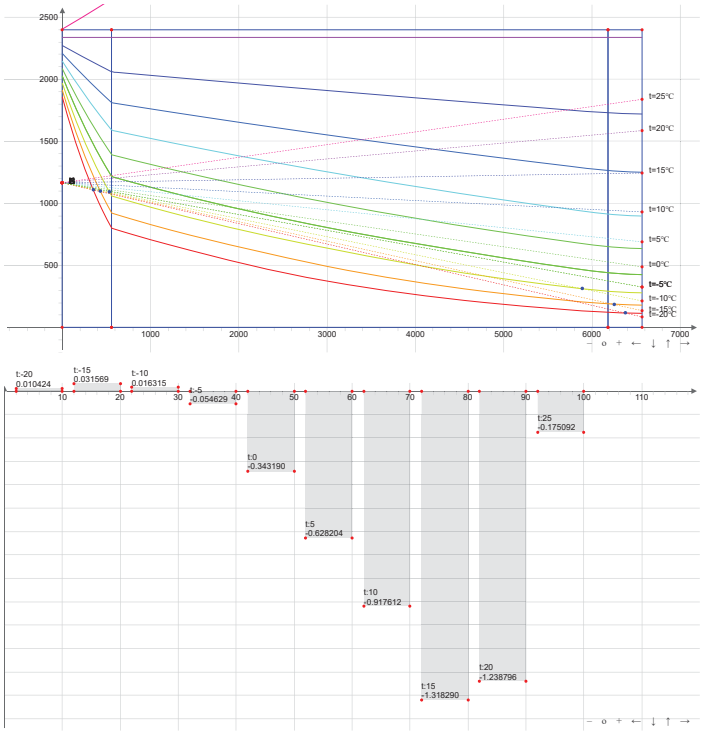
Hodnoty tlakov vodných pár a relatívnej vlhkosti (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	1 CC	2 CC	3 CC	Exteriér
Pd_t CC	1168.48	1085.68	254.01	197.83	197.83
PSat CC	2336.95	1030.79	266.77	256.48	237.17
Pd CC	1168.48	1030.92	238.07	197.83	197.83
PSat - Pd	1168.48	-0.13	28.69	58.65	39.35
RH % CC	50.00	100.01	89.24	77.13	83.41

Priebeh tlakov vodných pár a kondenzácie

Kondenzačné zóny			[10^-9 kg/(m2s)]		
zona	zač. [mm]	kon. [mm]	dif.tok z Int.	dif.tok do Ext.	množ.kond.
1	40.46	487.11	46.237144727	19.936156778	26.300987949

Bilancia vodnej pary početnosťou výskytu teplôt podľa STN 730540-2



p_{di}[θ_i = 20, φ_i = 50] = 1168.476				A...štart prvej, B...koniec poslednej kond.zóny					
Tepl.	**t**	**p_{sat}A**	**R_dA**	**p_{de}**	**p_{sat}B**	**R_dB**	**g_dA**	**g_dB**	**ΔM_d.t**
-20	172.8	1011.362	2.176	87.329	174.825	7.357	72.216	11.894	0.010
-15	604.8	982.297	2.726	138.386	282.130	8.924	68.306	16.108	0.032
-10	993.6	981.755	4.990	215.247	447.369	11.052	37.423	21.003	0.016
-5	2592	1141.828	4.990	328.968	620.927	11.052	5.341	26.417	-0.055
0	5572.8	1324.429	4.990	488.400	823.571	11.052	-31.256	30.327	-0.343
5	5788.8	1532.209	4.990	688.773	1082.455	11.052	-72.900	35.621	-0.628
10	5616	1768.068	4.990	932.755	1410.443	11.052	-120.171	43.222	-0.918
15	5832	2035.167	4.990	1244.217	1822.693	11.052	-173.703	52.341	-1.318
20	4104	2336.951	4.990	1589.127	2336.951	11.052	-234.186	67.664	-1.239
25	432	2677.160	4.990	1836.234	2973.850	11.052	-302.371	102.933	-0.175
$G_k = M_c$ = + SUM(ΔM_d.t) = 0.058308 kg/m^2				**$G_v = M_{ev}$ = - SUM(ΔM_d.t) = 4.675812 kg/m^2**					
Bilancia vodnej pary: (Gk - Gv)				G = **-4.617505** kg/(m^2.rok)					
Konštrukcia má priaznivú ročnú bilanciu skondenzovanej a vyparenej vodnej pary.									

Bilancia vodnej pary mesačnými priemermi teplôt podľa STN EN ISO 13788

V konštrukcii nedochádza počas modelového roka ku kondenzácii.

Hodnotenie kondenzácie

Bilancia vodnej pary početnosťou výskytu teplôt podľa STN 730540-2

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:	Gk = **0.058308** kg/(m^2.rok)
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary:	Gv = **4.675812** kg/(m^2.rok)
Bilancia vodnej pary: (Gk - Gv)	G = **-4.617505** kg/(m^2.rok)

Konštrukcia má priaznivú ročnú bilanciu skondenzovanej a vyparenej vodnej pary.

Kondenzuje pri vonk.teplote nižšej ako: **-5.0** °C

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

Bilancia vodnej pary mesačnými priemermi teplôt podľa STN EN ISO 13788

Konštrukcia je bez vnútornej kondenzácie.

Detail 1.3

podľa STN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“

Okrajové podmienky:			
výpočtová oblasť:	1: -10.0 °C, -1.0 K	nadmorská výška:	140 m
odpor pri prestupe tepla:		Rsi = 0.130 (m^2.K)/W	Rse = 0.040 (m^2.K)/W
vnútorná a vonkajšia teplota:		Φi = 20.000 °C	Φe = -11.000 °C
relatívna vlhkosť vnútorného a vonkajšieho vzduchu:		φi = 50.000 %	φe = 83.410 %
najnižšia teplota vnútorného povrchu:	vykurovanie:	neprerušované	$Φ_{si80}$ = 12.820 °C

Fragment konštrukcie:

Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°

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

Skladba:

Materiály: (interiér)		**Rsi + R + Rse :**			**2.108**	**U: R:**		**0.474 1.938**
č.v.	**Názov materiálu vrstvy/ názov materiálu rámu**	**ρ**	**λe**	**λi**	**c**	**μ**	**$μ_{le}$**	**Hrúbka/ % rámu**
1	Multipor	115	0.044	0.044	850	8	8	50
2	* - Murivo z plných pálených tehál 290/140-65	1700	0.8	0.73	900	9	9	625
3	* - Vápennocementová omietka	2000	0.99	0.88	790	19	19	20
(exteriér)					**hrúbka fragmentu:**			**695**

Výsledky výpočtov:

Teplota povrchu konštrukcie Φsi: 18.088 °C

Difúzny odpor konštrukcie: 34.026 x10^-9 m/s

Tepelný odpor konštrukcie R: **1.938 m^2.K/W**

R hodnoty R_{min} 2.000 [-] R_N 3.000 [-] R_{r1},R_{r2} 4.400 [-] R_{r3} 6.500 [-]

Konštrukcia NEvyhovuje normalizovanej hodnote R_{r2} .

Súčiniteľ prechodu tepla U: **0.474 W/(m^2.K)**

U hodnoty U_{max} 0.460 [-] U_N 0.320 [-] U_{r1},U_{r2} 0.220 [-] U_{r3} 0.150 [-]

Konštrukcia NEvyhovuje požadovanej normalizovanej hodnote U_{r2} .

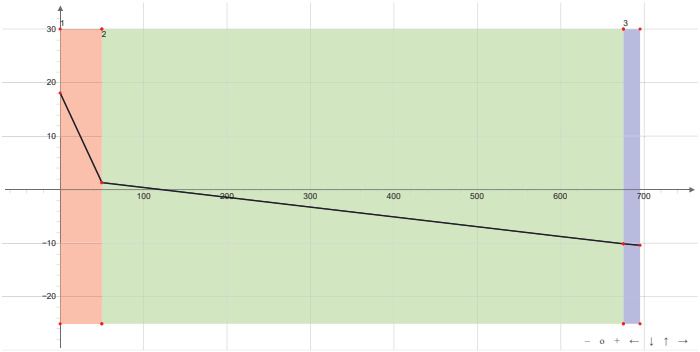
Fázový posun: 22.199 hod

Teplotný útlm: 1036.736

Hodnoty teplôt v konštrukcii (od interiéru k exteriéru):

vrstva	Interiér	Povrch	1CC	2 CC	3 CC	Exteriér
φ CC	20.00	18.09	1.38	-10.11	-10.41	-11.00

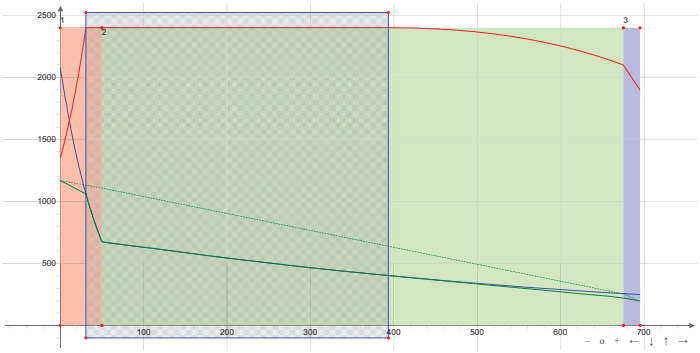
Priebeh teploty Φx



Hodnoty tlakov vodných pár a relatívnej vlhkosti (od interiéru k exteriéru):

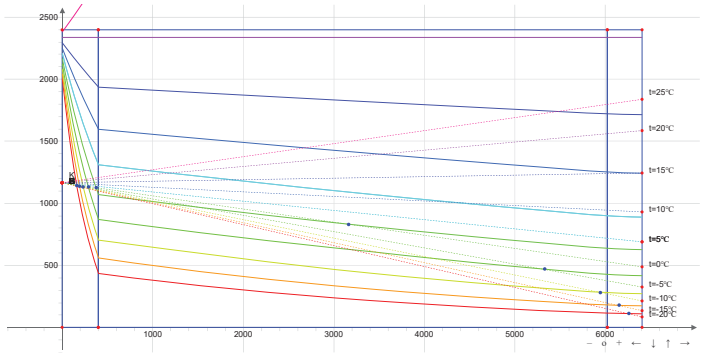
vrstva	Interiér	1 CC	2 CC	3 CC	Exteriér
Pd_t CC	1168.48	1107.86	255.41	197.83	197.83
PSat CC	2336.95	674.38	256.70	249.99	237.17
Pd CC	1168.48	674.38	224.62	197.83	197.83
PSat - Pd	1168.48	0.00	32.08	52.16	39.35
RH %CC	50.00	100.00	87.50	79.13	83.41

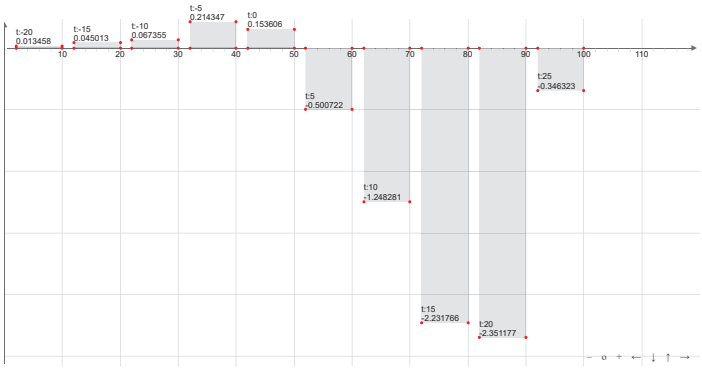
Priebeh tlakov vodných pár a kondenzácie



Kondenzačné zóny			[10^-9 kg/(m2s)]		
zona	zač. [mm]	kon. [mm]	dif.tok z Int.	dif.tok do Ext.	množ.kond.
1	30.64	393.30	82.546726388	13.273081418	69.273644970

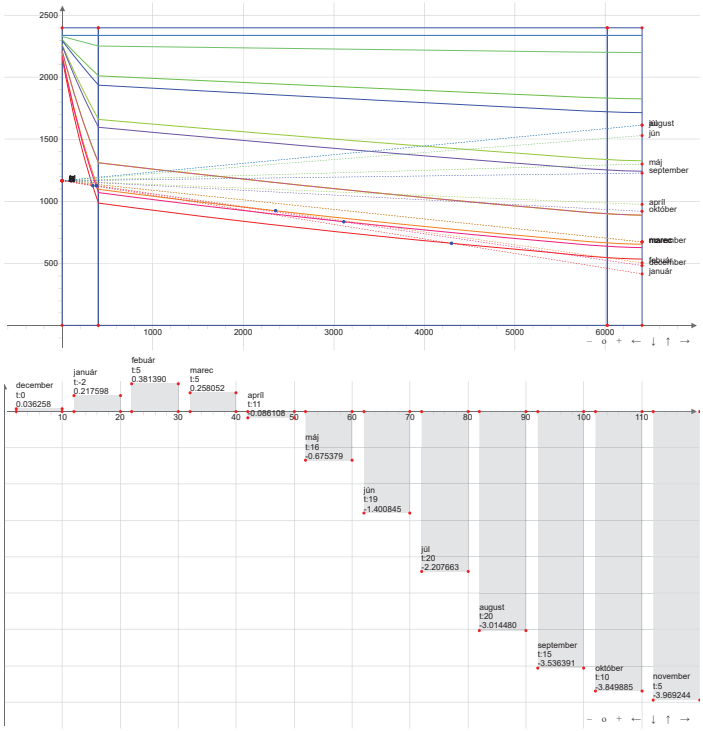
Bilancia vodnej pary početnosťou výskytu teplôt podľa STN 730540-2





p_{di}[θ_i = 20, φ_i = 50] = 1168.476				A...štart prvej, B...koniec poslednej kond.zóny					
Tepl.	**t**	**$p_{sat}A$**	**R_dA**	**p_{de}**	**$p_{sat}B$**	**R_dB**	**g_dA**	**g_dB**	**$\Delta M_d.t$**
-20	172.8	1089.947	0.916	87.329	172.515	10.799	85.768	7.888	0.013
-15	604.8	1074.412	1.105	138.386	278.929	13.126	85.134	10.708	0.045
-10	993.6	1057.202	1.361	215.247	443.047	16.284	81.778	13.989	0.067
-5	2592	985.002	1.844	328.968	763.592	25.886	99.485	16.790	0.214
0	5572.8	1071.017	2.127	488.400	1071.017	31.899	45.828	18.264	0.154
5	5788.8	1310.946	2.127	688.773	1310.946	31.899	-66.994	19.504	-0.501
10	5616	1596.886	2.127	932.755	1596.886	31.899	-201.453	20.820	-1.248
15	5832	1936.148	2.127	1244.217	1936.148	31.899	-360.985	21.691	-2.232
20	4104	2336.951	2.127	1589.127	2336.951	31.899	-549.455	23.443	-2.351
25	432	2808.502	2.127	1836.234	2808.502	31.899	-771.194	30.479	-0.346
$G_k = M_c$ = + SUM($\Delta M_d.t$) = 0.493779 kg/m^2				**$G_v = M_{ev}$ = - SUM($\Delta M_d.t$) = 6.678269 kg/m^2**					
Bilancia vodnej pary: (Gk - Gv)				G = **-6.184490** kg/(m^2.rok)					
Konštrukcia má priaznivú ročnú bilanciu skondenzovanej a vyparenej vodnej pary.									

Bilancia vodnej pary mesačnými priemermi teplôt podľa STN EN ISO 13788



Kondenzačná zóna č.1					[kg/m^2]		
mesiac	**zač [mm]**	**kon [mm]**	**Φe [°C]**	**φe [%]**	**kondenz**	**odpar**	**Akum.vlhkosť**
december	50.035	93.805	0	79.5	0.036258	0.000000	0.036258
január	50.035	93.805	-2	80.3	0.181341	0.000000	0.217598
febuár	50.035	93.805	5	77.34	0.163792	0.000000	0.381390
marec	50.035	93.805	5	77.34	0.000000	0.123338	0.258052
apríl	50.035	93.805	11	74.37	0.000000	0.344160	-0.086108
máj	50.035	93.805	16	71.55	0.000000	0.589271	-0.675379
jún	50.035	93.805	19	69.67	0.000000	0.725466	-1.400845
júl	50.035	93.805	20	69.02	0.000000	0.806817	-2.207663
august	50.035	93.805	20	69.02	0.000000	0.806817	-3.014480
september	50.035	93.805	15	72.14	0.000000	0.521911	-3.536391
október	50.035	93.805	10	74.91	0.000000	0.313494	-3.849885
november	50.035	93.805	5	77.34	0.000000	0.119359	-3.969244
ročný sumár					**0.381390**	**4.350634**	
febuár	**maximum akumulácie vlhkosti**						**0.381390**
v letných mesiacoch sa stihne odpariť							

Hodnotenie kondenzácie

Bilancia vodnej pary početnosťou výskytu teplôt podľa STN 730540-2

Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:	Gk = **0.493779** kg/(m^2.rok)
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary:	Gv = **6.678269** kg/(m^2.rok)
Bilancia vodnej pary: (Gk - Gv)	G = **-6.184490** kg/(m^2.rok)

Konštrukcia má priaznivú ročnú bilanciu skondenzovanej a vyparenej vodnej pary.

Kondenzuje pri vonk.teplote nižšej ako: **5.0** °C

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

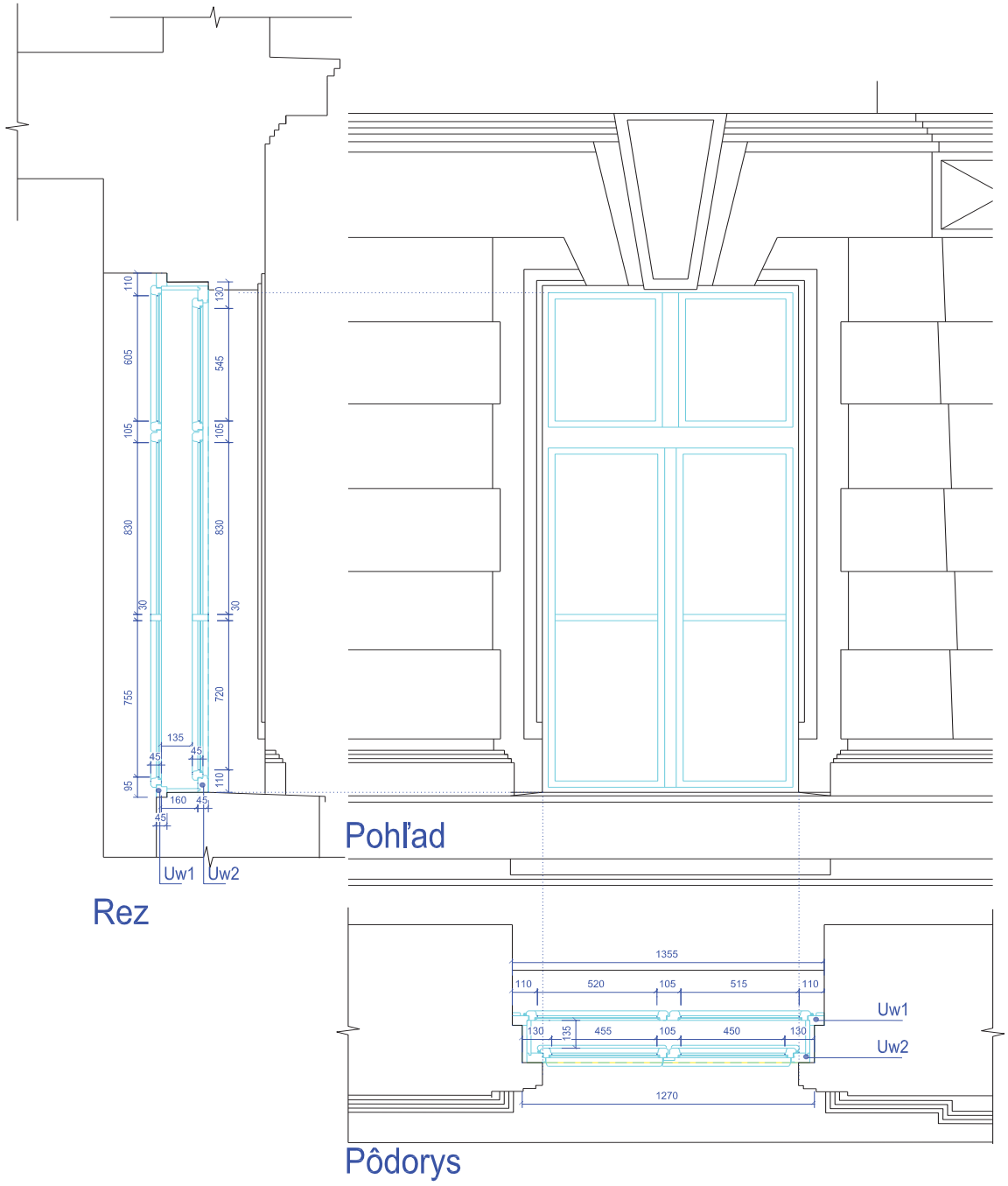
Bilancia vodnej pary mesačnými priemermi teplôt podľa STN EN ISO 13788

kond.zóna	ročný kondenz [kg/(m^2.rok)]	ročný odpar [kg/(m^2.rok)]	mesiac max.	akumulácie [kg/m^2]	leto
č.1	0.381390	4.350634	febuár	0.381390	odparí

V konštrukcii dochádza ku kondenzácii na jednom, či viac rozhraniach,
ale pre každé rozhranie sa predpovedá vyparenie všetkého kondenzátu počas letných mesiacov.
Podľa normy STN EN ISO 13788 musí byť zvažované riziko degradácie stavebných materiálov a zhoršenie tepelno technických vlastností ako dôsledok vypočítaného množstva vlhkosti, podľa normatívnych požiadaviek a iných nariadení v normách výrobkov.

Príloha č. 5 Výpočet súčiniteľa prechodu tepla pre dvojité okno v zmysle normy STN EN ISO 10077-1

Schéma dvojitého okna - typická konštrukcia

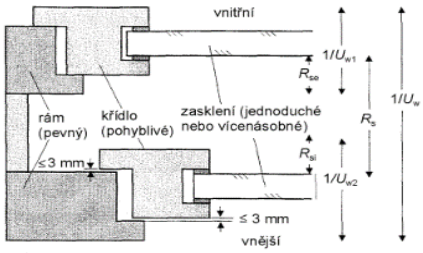


Výpočet súčiniteľa prechodu tepla pre dvojité okno v zmysle normy STN EN ISO 10077-1

Pôvodné dvojité okno

STN EN ISO 10077-1

5.1.2 Dvojitá okna



$$U_w = \frac{1}{1/U_{w1} - R_{si} + R_s - R_{se} + 1/U_{w2}} \quad (3)$$

kde U_{W1}, U_{W2} jsou součinitele prostupu tepla vnějšího a vnitřního okna; jednotlivě vypočítaný podle vztahu (1);

R_{si} je odpor při přestupu tepla na vnitřní straně vnějšího okna v případě jeho samostatného použití ;

R_{se} odpor při přestupu tepla na vnější straně vnitřního okna v případě jeho samostatného použití ;

R_s tepelný odpor vrstvy mezi zaskleními obou oken.

Typické hodnoty R_{si} a R_{se} uvádí normativní příloha A a hodnoty R_s uvádí normativní příloha C.

Plocha rámov:

A_{f1} = (0,095+0,11+0,105+0,03)*1,355+(0,11+0,105+0,11)*(0,755+0,83+0,605)
A_{f1} = **1,1725** m^2

A_{f2} = (0,11+0,03+0,105+0,13)*1,27+(0,13+0,105+0,13)*(0,72+0,83+0,545)
A_{f2} = **1,2409** m^2

Plocha zasklenia:

Ag1 = (0,755+0,83+0,605)*(0,520+0,515)
Ag1 = **2,2667** m^2

Ag2 = (0,72+0,83+0,545)*(0,455+0,45)
Ag2 = **1,896** m^2

Celkový viditeľný obvod zasklenia:

l_{g1} = (0,52+0,515)*6+(0,755+0,83+0,605)*4
l_{g1} = **14,97** m

l_{g2} = (0,455+0,45)*6+(0,72+0,83+0,545)*4
l_{g2} = **13,81** m

Lineárny stratový súčiniteľ

Jednovrstvé zasklenie
Ψ_{g1} = 0
Jednovrstvé zasklenie
Ψ_{g2} = 0

Súčiniteľ prestupu tepla zasklenia

U_{g1} = **5,7** W/m^2K
U_{g2} = **5,7** W/m^2K

Súčiniteľ prestupu tepla rámu

Pôvodný rám je z tvrdého dreva pri 12 % vlhkosti.

U_{f1} =	**2,4** W/m^2K	df = 45 mm	interpolácia z tabuľky z normy
U_{f2} =	**2,4** W/m^2K	df = 45 mm	interpolácia z tabuľky z normy

Súčiniteľ prestupu okna U_{w1}

U_{w1}= **4,57** W/m^2K
U_{w2}= **4,39** W/m^2K

Odpor pri prestupe tepla R_{si} a R_{se}

R_{si}= **0,13** m^2K/W
R_{se}= **0,04** m^2K/W

Tepelný odpor nevetrané vzduché vrstvy zdvojeného okna

R_s = **0,17** m^2K/W Interpolácia z tabuľky C.1 normy

Súčiniteľ prechodu tepla dvojitého okna

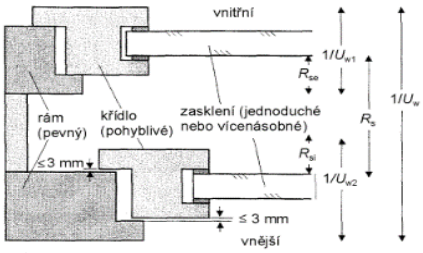
U_w= **2,24** W/m^2K

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla pre dvojité okno v zmysle normy STN EN ISO 10077-1

Pôvodné dvojité okno s izolačným dvojsklom

STN EN ISO 10077-1

5.1.2 Dvojitá okna



$$U_w = \frac{1}{1/U_{w1} - R_{si} + R_s - R_{se} + 1/U_{w2}} \quad (3)$$

kde U_{W1}, U_{W2} jsou součinitele prostupu tepla vnějšího a vnitřního okna; jednotlivě vypočítaný podle vztahu (1);

R_{si} je odpor při přestupu tepla na vnitřní straně vnějšího okna v případě jeho samostatného použití ;

R_{se} odpor při přestupu tepla na vnější straně vnitřního okna v případě jeho samostatného použití ;

R_s tepelný odpor vrstvy mezi zaskleními obou oken.

Typické hodnoty R_{si} a R_{se} uvádí normativní příloha A a hodnoty R_s uvádí normativní příloha C.

Plocha rámov:

A_{f1} = (0,095+0,11+0,105+0,03)*1,355+(0,11+0,105+0,11)*(0,755+0,83+0,605)
A_{f1} = **1,1725** m^2

A_{f2} = (0,11+0,03+0,105+0,13)*1,27+(0,13+0,105+0,13)*(0,72+0,83+0,545)
A_{f2} = **1,2409** m^2

Plocha zasklenia:

Ag1 = (0,755+0,83+0,605)*(0,520+0,515)
Ag1 = **2,2667** m^2

Ag2 = (0,72+0,83+0,545)*(0,455+0,45)
Ag2 = **1,896** m^2

Celkový viditeľný obvod zasklenia:

l_{g1} = (0,52+0,515)*6+(0,755+0,83+0,605)*4
l_{g1} = **14,97** m

l_{g2} = (0,455+0,45)*6+(0,72+0,83+0,545)*4
l_{g2} = **13,81** m

Lineárny stratový súčiniteľ

Jednovrstvé zasklenie
Ψ_{g1} = 0
Jednovrstvé zasklenie
Ψ_{g2} = 0,041 *Pozn. TGI Spacer*

Súčiniteľ prestupu tepla zasklenia

U_{g1} = **5,7** W/m^2K
U_{g2} = **1,1** W/m^2K *Pozn. Izolačné dvosklo galvanicky pokovené s dutinou vylnenou Ag - 90%, napr. AGC*

Súčiniteľ prestupu tepla rámu

Pôvodný rám je z tvrdého dreva pri 12 % vlhkosti.

U_{f1} =	**2,4**	W/m^2K	df = 45 mm	interpolácia z tabuľky z normy
U_{f2} =	**2,4**	W/m^2K	df = 45 mm	interpolácia z tabuľky z normy

Súčiniteľ prestupu okna U_{w1}

U_{w1}= **4,57** W/m^2K
U_{w2}= **1,79** W/m^2K

Odpor pri prestupe tepla R_{si} a R_{se}

R_{si}= **0,13** m^2K/W
R_{se}= **0,04** m^2K/W

Tepelný odpor nevetrané vzduché vrstvy zdvojeného okna

R_s = **0,31** m^2K/W Interpolácia z tabuľky C.1 normy

Súčiniteľ prechodu tepla dvojitého okna

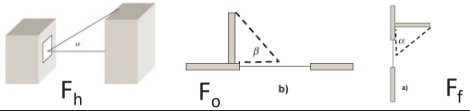
U_w= **1,09** W/m^2K

Príloha č. 6

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla výplňovými konštrukciami, okná, zasklené steny, strešné okná, dvere

	3	Strešné okná	Okná + Z.S. + strešné okno	Dvere / vráta	Plocha celkom	Vážený priemer	Priemer	Vážený priemer	Priemer	Dĺžka škár	koeficienty solárnych ziskov												2.
		A_r	A_w	A_d	A	$U_{w/d}.A$	$U_{w/d}$	$i_{lv}.A$	$\Delta\ i_{lv}$	lo	$F_F.A_w$	F_F	$F_h.A_w$	F_h	$F_o.A_w$	F_o	$F_f.A_w$	F_f	$F_c.A_w$	F_c	$g_w.A_w$	g_w	súčin	Porovnanie
		m^2	m^2	m^2	m^2	W/K	$W/(m^2K)$			m	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	$U_w \leq U_{w,N}$
V1 Výplňové konštrukcie	zona 1	0,00	407,11	76,09	483,20	1140	2,359	849,19	1,8	1582	229	0,56	368,27	0,90	388,39	0,95	394,33	0,97	407,11	1,00	269,75	0,66	0,31	NEVYHOVUJE
		0,00	407,11	76,09	483,20	723	1,496	483,20	1,0	1582	229	0,56	368,99	0,91	388,80	0,96	394,61	0,97	407,11	1,00	251,23	0,62	0,29	NEVYHOVUJE
V2 Výplňové konštrukcie	zona 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,000	0,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
		0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,000	0,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Východiskový stav		0,00	407,11	76,09	483,20	1140	2,359	849,19	1,76	1582	229	0,56	368,27	0,90	388,39	0,95	394,33	0,97	407,11	1,00	269,75	0,66	0,31	NEVYHOVUJE
Po návrhu úprav / kontrola		0,00	407,11	76,09	483,20	723	1,496	483,20	1,00	1582	229	0,56	368,99	0,91	388,80	0,96	394,61	0,97	407,11	1,00	251,23	0,62	0,29	NEVYHOVUJE

Normové požiadavky STN 730540-2:(2012): $U_w \leq U_{w,N}$ Okná dvere, zasklené steny v obvodovej stene, strešné okná. Súčiniteľ prechodu tepla W/m^2k.				
Max. hodnota	2013	Hodnota do 2016	Norm. hodnota	Cieľová hodnota
$U_{w,max}$	$U_{w,N}$	$U_{w,r1}$	$U_{w,r2}$	$U_{w,r3}$
1,7	1,4	1	0,85	0,65



č.	Popis	typ	xn	A / P	zona	SMER	Dĺžka (m)	Výška (m)	Šírka rámu (m)	v_{f-x} (-)	h_{f-x} (-)	Jed. cena Eur	Cena (Eur) Eur	$b_{x,i}$	$A_{w/d}$ window	$A_{f/d1}$ (m^2)	$A_{g/d2}$ (m^2)	Ψ_g (-)	$U_{f/d1}$ $W/(m^2K)$	$U_{g/d2}$ $W/(m^2K)$	l_g (m)	$l_{o\ x}n$ otv	$U_{w/d}$ $W/(m^2K)$	$i_{lv}.10^{-4}$ $m^3/(m.s.Pa^n)$	F_F	↗
1	Ao	okno	6	a	1	2-V/Z	1,22	2,53	0,12	1	1			1,0	18,52	7,41	11,11	0,00	2,21	2,21	58,86	58,86	2,21	1,8	0,60	2-V/Z
	repas	okno	6	p	1	2-V/Z	1,22	2,53	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	18,52	7,41	11,11	0,00	2,21	2,21	58,86	58,86	2,21	1,0	0,60	2-V/Z
2	Ao	okno	7	a	1	2-V/Z	1,22	2,53	0,12	1	1			1,0	21,61	8,64	12,96	0,00	2,21	2,21	68,67	68,67	2,21	1,8	0,60	2-V/Z
	repas	okno	7	p	1	2-V/Z	1,22	2,53	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	21,61	8,64	12,96	0,00	2,21	2,21	68,67	68,67	2,21	1,0	0,60	2-V/Z
3	Bd	dvere	2	a	1	2-V/Z	1,22	2,53	0,25	1	1			1,0	6,17	4,63	1,55	0,00	2,00	5,70	16,50	16,50	2,93	1,8	0,25	2-V/Z
	replika	dvere	2	p	1	2-V/Z	1,22	2,53	0,25	1	1	0 €	0 €	1,0	6,17	4,63	1,55	0,00	1,40	1,10	16,50	16,50	1,32	1,0	0,25	2-V/Z
4	Ao	okno	7	a	1	2-V/Z	1,32	2,58	0,12	1	1			1,0	23,79	9,01	14,78	0,00	2,21	2,21	71,72	71,72	2,21	1,8	0,62	2-V/Z
	repas	okno	7	p	1	2-V/Z	1,32	2,58	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	23,79	9,01	14,78	0,00	2,21	2,21	71,72	71,72	2,21	1,0	0,62	2-V/Z
5	Ao	okno	7	a	1	2-V/Z	1,32	2,58	0,12	1	1			1,0	23,79	9,01	14,78	0,00	2,21	2,21	71,72	71,72	2,21	1,8	0,62	2-V/Z
	repas	okno	7	p	1	2-V/Z	1,32	2,58	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	23,79	9,01	14,78	0,00	2,21	2,21	71,72	71,72	2,21	1,0	0,62	2-V/Z
6	Bd	dvere	2	a	1	2-V/Z	1,10	2,53	0,20	1	1			1,0	5,57	3,72	1,85	0,00	2,00	5,70	16,98	16,98	3,23	1,8	0,33	2-V/Z
	nové	dvere	2	p	1	2-V/Z	1,10	2,53	0,20	1	1	0 €	0 €	1,0	5,57	3,72	1,85	0,00	1,40	1,10	16,98	16,98	1,30	1,0	0,33	2-V/Z
7	Ao	okno	3	a	1	2-V/Z	1,27	2,26	0,12	1	1			1,0	8,61	3,47	5,14	0,00	2,21	2,21	27,45	27,45	2,21	1,8	0,60	2-V/Z
	repas	okno	3	p	1	2-V/Z	1,27	2,26	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	8,61	3,47	5,14	0,00	2,21	2,21	27,45	27,45	2,21	1,0	0,60	2-V/Z
8	Ao	okno	3	a	1	2-V/Z	1,27	2,26	0,12	1	1			1,0	8,61	3,47	5,14	0,00	2,21	2,21	27,45	27,45	2,21	1,8	0,60	2-V/Z
	repas	okno	3	p	1	2-V/Z	1,27	2,26	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	8,61	3,47	5,14	0,00	2,21	2,21	27,45	27,45	2,21	1,0	0,60	2-V/Z
9	Ao	okno	1	a	1	2-V/Z	2,78	2,53	0,12	3	1			1,0	7,03	2,35	4,69	0,00	2,21	2,21	19,07	19,07	2,21	1,8	0,67	2-V/Z
	repas	okno	1	p	1	2-V/Z	2,78	2,53	0,12	3	1	0 €	0 €	1,0	7,03	2,35	4,69	0,00	2,21	2,21	19,07	19,07	2,21	1,0	0,67	2-V/Z
10	Co	okno	2	a	1	2-V/Z	1,22	2,53	0,12	1	1			1,0	6,17	2,47	3,70	0,00	2,21	2,21	19,62	19,62	2,21	1,8	0,60	2-V/Z
	nové	okno	2	p	1	2-V/Z	1,22	2,53	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	6,17	2,47	3,70	0,00	1,40	1,10	19,62	19,62	1,22	1,0	0,60	2-V/Z
11	Co	okno	2	a	1	2-V/Z	1,32	2,58	0,12	1	1			1,0	6,80	2,57	4,22	0,00	2,21	2,21	20,49	20,49	2,21	1,8	0,62	2-V/Z
	nové	okno	2	p	1	2-V/Z	1,32	2,58	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	6,80	2,57	4,22	0,00	1,40	1,10	20,49	20,49	1,21	1,0	0,62	2-V/Z
12	Co	okno	2	a	1	2-V/Z	1,27	2,26	0,12	1	1			1,0	5,74	2,31	3,43	0,00	2,21	2,21	18,30	18,30	2,21	1,8	0,60	2-V/Z
	nové	okno	2	p	1	2-V/Z	1,27	2,26	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	5,74	2,31	3,43	0,00	1,40	1,10	18,30	18,30	1,22	1,0	0,60	2-V/Z
13	Ao	okno	1	a	1	2-V/Z	1,70	2,26	0,12	2	1			1,0	3,84	1,55	2,29	0,00	2,21	2,21	12,46	12,46	2,21	1,8	0,60	2-V/Z
	repas	okno	1	p	1	2-V/Z	1,70	2,26	0,12	2	1	0 €	0 €	1,0	3,84	1,55	2,29	0,00	2,21	2,21	12,46	12,46	2,21	1,0	0,60	2-V/Z
14	Bd	dvere	2	a	1	2-V/Z	1,88	4,14	0,25	2	1			1,0	15,57	9,85	5,72	0,00	2,00	5,70	37,40	37,40	3,36	1,8	0,37	2-V/Z
	replika	dvere	2	p	1	2-V/Z	1,88	4,14	0,25	2	1	0 €	0 €	1,0	15,57	9,85	5,72	0,00	1,40	1,10	37,40	37,40	1,29	1,0	0,37	2-V/Z
15	Bd	dvere	2	a	1	2-V/Z	1,88	4,37	0,25	2	1			1,0	16,43	10,31	6,12	0,00	2,00	5,70	39,24	39,24	3,38	1,8	0,37	2-V/Z
	replika	dvere	2	p	1	2-V/Z	1,88	4,37	0,25	2	1	0 €	0 €	1,0	16,43	10,31	6,12	0,00	1,40	1,10	39,24	39,24	1,29	1,0	0,37	2-V/Z
16	Bd	dvere	2	a	1	2-V/Z	1,88	3,73	0,25	2	1			1,0	14,02	9,03	4,99	0,00	2,00	5,70	34,12	34,12	3,32	1,8	0,36	2-V/Z
	replika	dvere	2	p	1	2-V/Z	1,88	3,73	0,25	2	1	0 €	0 €	1,0	14,02	9,03	4,99	0,00	1,40	1,10	34,12	34,12	1,29	1,0	0,36	2-V/Z
17	Ao	okno	2	a	1	1-J	1,19	2,63	0,12	1	1			1,0	6,25	2,52	3,73	0,00	2,21	2,21	20,01	20,01	2,21	1,8	0,60	1-J
	repas	okno	2	p	1	1-J	1,19	2,63	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	6,25	2,52	3,73	0,00	2,21	2,21	20,01	20,01	2,21	1,0	0,60	1-J
18	Ao	okno	2	a	1	1-J	1,32	2,55	0,12	1	1			1,0	6,73	2,56	4,18	0,00	2,21	2,21	20,34	20,34	2,21	1,8	0,62	1-J
	repas	okno	2	p	1	1-J	1,32	2,55	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	6,73	2,56	4,18	0,00	2,21	2,21	20,34	20,34	2,21	1,0	0,62	1-J
19	Ao	okno	2	a	1	1-J	1,27	2,25	0,12	1	1			1,0	5,72	2,30	3,41	0,00	2,21	2,21	18,24	18,24	2,21	1,8	0,60	1-J
	repas	okno	2	p	1	1-J	1,27	2,25	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	5,72	2,30	3,41	0,00	2,21	2,21	18,24	18,24	2,21	1,0	0,60	1-J
20	Ao	okno	5	a	1	3-S	1,36	2,53	0,12	1	1			1,0	17,14	6,42	10,72	0,00	2,21	2,21	51,08	51,08	2,21	1,8	0,63	3-S
	replika	okno	5	p	1	3-S	1,36	2,53	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	17,14	6,42	10,72	0,00	1,09	1,09	51,08	51,08	1,09	1,0	0,63	3-S
21	Ao	okno	2	a	1	3-S	1,06	2,53	0,12	1	1			1,0	5,34	2,35	2,99	0,00	2,21	2,21	18,63	18,63	2,21	1,8	0,56	3-S
	replika	okno	2	p	1	3-S	1,06	2,53	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	5,34	2,35	2,99	0,00	1,09	1,09	18,63	18,63	1,09	1,0	0,56	3-S
22	Ad	dvere	1	a	1	2-V/Z	1,80	3,49	0,25	0	0			1,0	6,26	2,39	3,87	0,00	2,50	2,50	8,56	8,56	2,50	1,8	0,62	2-V/Z
	repas	dvere	1	p	1	2-V/Z	1,80	3,49	0,25	0	0	0 €	0 €	1,0	6,26	2,39	3,87	0,00	1,40	1,10	8,56	8,56	1,21	1,0	0,62	2-V/Z
23	Ao	okno	1	a	1	2-V/Z	1,80	0,99	0,25	0	0			1,0	1,77	1,14	0,63	0,00	2,00	5,70	3,56	3,56	3,31	1,8	0,36	2-V/Z
	repas	okno	1	p	1	2-V/Z	1,80	0,99	0,25	0	0	0 €	0 €	1,0	1,77	1,14	0,63	0,00	2,00	5,70	3,56	3,56	3,31	1,0	0,36	2-V/Z

č.	Popis	F_h uhol	F_h 45	F_h 55	F_h 48,14	F_h α	F_o 45	F_o 55	F_o 48,14	F_o β	F_f 45	F_f 55	F_f 48,14	F_c	g_w (-)		
1	Ao	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	repas	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
2	Ao	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	repas	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	F, dvojité okno	0,68	
3	Bd																
	replika																
4	Ao	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	repas	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
5	Ao	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	repas	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	F, dvojité okno	0,68	
6	Bd																
	nové																
7	Ao	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	repas	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
8	Ao	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	repas	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	F, dvojité okno	0,68	
9	Ao	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	repas	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
10	Co	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	nové	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	C, dvojnásobné s 1x c	0,60	
11	Co	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	nové	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	C, dvojnásobné s 1x c	0,60	
12	Co	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	nové	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	C, dvojnásobné s 1x c	0,60	
13	Ao	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	repas	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	B, dvojnásobné	0,68	
14	Bd																
	replika																
15	Bd																
	replika																
16	Bd																
	replika																
17	Ao	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	repas	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C, dvojnásobné s 1x c	0,60	
18	Ao	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	repas	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C, dvojnásobné s 1x c	0,60	
19	Ao	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	repas	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C, dvojnásobné s 1x c	0,60	
20	Ao	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	replika	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C, dvojnásobné s 1x c	0,60	
21	Ao	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F, dvojité okno	0,68	
	replika	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C, dvojnásobné s 1x c	0,60	
22	Ad																
	repas																
23	Ao	40°	0,61	0,56	0,59	45°	0,76	0,79	0,77	45°	0,84	0,83	0,84	1,00	B, dvojnásobné	0,68	
	repas	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C, dvojnásobné s 1x c	0,60	

Príloha č. 6

24	Ao	okno	6	a	1	3-S	1,42	2,88	0,12	1	1			1,0	24,54	8,60	15,94	0,00	2,21	2,21	68,76	68,76	2,21	1,8	0,65	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	6	p	1	3-S	1,42	2,88	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	24,54	8,60	15,94	0,00	1,09	1,09	68,76	68,76	1,09	1,0	0,65	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
25	Ao	okno	2	a	1	3-S	1,14	2,92	0,12	1	1			1,0	6,62	2,69	3,93	0,00	2,21	2,21	21,42	21,42	2,21	1,8	0,59	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	2	p	1	3-S	1,14	2,92	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	6,62	2,69	3,93	0,00	1,09	1,09	21,42	21,42	1,09	1,0	0,59	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
26	Ao	okno	6	a	1	3-S	1,32	2,29	0,12	1	1			1,0	18,14	7,11	11,03	0,00	2,21	2,21	56,34	56,34	2,21	1,8	0,61	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	6	p	1	3-S	1,32	2,29	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	18,14	7,11	11,03	0,00	1,09	1,09	56,34	56,34	1,09	1,0	0,61	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
27	Ao	okno	2	a	1	3-S	1,09	2,92	0,12	1	1			1,0	6,35	2,65	3,70	0,00	2,21	2,21	21,15	21,15	2,21	1,8	0,58	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	2	p	1	3-S	1,09	2,92	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	6,35	2,65	3,70	0,00	1,09	1,09	21,15	21,15	1,09	1,0	0,58	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
28	Ao	okno	6	a	1	2-V/Z	1,35	2,53	0,12	1	1			1,0	20,49	7,69	12,80	0,00	2,21	2,21	61,20	61,20	2,21	1,8	0,62	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	6	p	1	2-V/Z	1,35	2,53	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	20,49	7,69	12,80	0,00	1,09	1,09	61,20	61,20	1,09	1,0	0,62	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
29	Ao	okno	2	a	1	2-V/Z	1,14	2,53	0,12	1	1			1,0	5,74	2,41	3,33	0,00	2,21	2,21	19,11	19,11	2,21	1,8	0,58	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	2	p	1	2-V/Z	1,14	2,53	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	5,74	2,41	3,33	0,00	1,09	1,09	19,11	19,11	1,09	1,0	0,58	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
30	Cd	dvere	1	a	1	2-V/Z	2,33	5,18	0,20	1	2			1,0	12,07	4,57	7,50	0,00	2,00	5,70	22,06	22,06	4,30	1,8	0,62	2-V/Z	40°				45°				45°					B. dvojnásobné	
	nové	dvere	1	p	1	2-V/Z	2,33	5,18	0,20	1	2	0 €	0 €	1,0	12,07	4,57	7,50	0,00	1,40	1,10	22,06	22,06	1,21	1,0	0,62	2-V/Z	40°				45°				45°					C. dvojnásobné s 1x ε	
31	Ao	okno	7	a	1	2-V/Z	1,40	2,88	0,12	1	1			1,0	28,22	9,98	18,24	0,00	2,21	2,21	79,80	79,80	2,21	1,8	0,65	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	7	p	1	2-V/Z	1,40	2,88	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	28,22	9,98	18,24	0,00	1,09	1,09	79,80	79,80	1,09	1,0	0,65	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
32	Ao	okno	2	a	1	2-V/Z	1,14	2,92	0,12	1	1			1,0	6,62	2,69	3,93	0,00	2,21	2,21	21,42	21,42	2,21	1,8	0,59	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	2	p	1	2-V/Z	1,14	2,92	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	6,62	2,69	3,93	0,00	1,09	1,09	21,42	21,42	1,09	1,0	0,59	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
33	Ao	okno	7	a	1	2-V/Z	1,26	2,29	0,12	1	1			1,0	20,20	8,14	12,06	0,00	2,21	2,21	64,47	64,47	2,21	1,8	0,60	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	7	p	1	2-V/Z	1,26	2,29	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	20,20	8,14	12,06	0,00	1,09	1,09	64,47	64,47	1,09	1,0	0,60	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
34	Ao	okno	2	a	1	2-V/Z	1,10	2,34	0,12	1	1			1,0	5,15	2,25	2,90	0,00	2,21	2,21	17,76	17,76	2,21	1,8	0,56	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	2	p	1	2-V/Z	1,10	2,34	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	5,15	2,25	2,90	0,00	1,09	1,09	17,76	17,76	1,09	1,0	0,56	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
35	Do	okno	6	a	1	2-V/Z	1,06	0,89	0,12	0	0			1,0	5,66	2,46	3,20	0,00	2,21	2,21	17,64	17,64	2,21	1,8	0,56	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	nové	okno	6	p	1	2-V/Z	1,06	0,89	0,12	0	0	0 €	0 €	1,0	5,66	2,46	3,20	0,08	1,40	1,10	17,64	17,64	1,48	1,0	0,56	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
36	Do	okno	2	a	1	2-V/Z	0,85	0,89	0,12	0	0			1,0	1,50	0,72	0,79	0,00	2,21	2,21	5,02	5,02	2,21	1,8	0,52	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	nové	okno	2	p	1	2-V/Z	0,85	0,89	0,12	0	0	0 €	0 €	1,0	1,50	0,72	0,79	0,08	1,40	1,10	5,02	5,02	1,51	1,0	0,52	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
37	Do	okno	2	a	1	3-S	0,84	0,84	0,12	0	0			1,0	1,41	0,69	0,72	0,00	2,21	2,21	4,80	4,80	2,21	1,8	0,51	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	nové	okno	2	p	1	3-S	0,84	0,84	0,12	0	0	0 €	0 €	1,0	1,41	0,69	0,72	0,08	1,40	1,10	4,80	4,80	1,52	1,0	0,51	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
38	Do	okno	5	a	1	3-S	1,15	0,89	0,12	0	0			1,0	5,12	2,16	2,96	0,00	2,21	2,21	15,60	15,60	2,21	1,8	0,58	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	nové	okno	5	p	1	3-S	1,15	0,89	0,12	0	0	0 €	0 €	1,0	5,12	2,16	2,96	0,08	1,40	1,10	15,60	15,60	1,47	1,0	0,58	3-S	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
39	Do	okno	1	a	1	2-V/Z	1,08	0,35	0,12	0	0			1,0	0,38	0,29	0,09	0,00	2,21	2,21	1,90	1,90	2,21	1,8	0,24	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	nové	okno	1	p	1	2-V/Z	1,08	0,35	0,12	0	0	0 €	0 €	1,0	0,38	0,29	0,09	0,08	1,40	1,10	1,90	1,90	1,73	1,0	0,24	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
40	Do	okno	11	a	1	2-V/Z	0,85	0,35	0,12	0	0			1,0	3,27	2,53	0,74	0,00	2,21	2,21	15,84	15,84	2,21	1,8	0,23	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	nové	okno	11	p	1	2-V/Z	0,85	0,35	0,12	0	0	0 €	0 €	1,0	3,27	2,53	0,74	0,08	1,40	1,10	15,84	15,84	1,72	1,0	0,23	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
41	Bo	okno	9	a	1	2-V/Z	1,49	2,17	0,12	1	1			1,0	29,10	10,82	18,28	0,00	2,21	2,21	85,86	85,86	2,21	1,8	0,63	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	9	p	1	2-V/Z	1,49	2,17	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	29,10	10,82	18,28	0,00	1,09	1,09	85,86	85,86	1,09	1,0	0,63	2-V/Z	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
42	Do	okno	1	a	1	3-S	0,84	1,12	0,12	0	0			1,0	0,93	0,41	0,52	0,00	2,21	2,21	2,95	2,95	2,21	1,8	0,56	3-S	30°	0,94	0,92	0,93	45°	0,80	0,80	0,80	45°	1,00	0,99	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	nové	okno	1	p	1	3-S	0,84	1,12	0,12	0	0	0 €	0 €	1,0	0,93	0,41	0,52	0,08	1,40	1,10	2,95	2,95	1,48	1,0	0,56	3-S	30°	0,94	0,92	0,93	45°	0,80	0,80	0,80	45°	1,00	0,99	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
43	Do	okno	1	a	1	1-J	0,84	0,84	0,12	0	0			1,0	0,70	0,34	0,36	0,00	2,21	2,21	2,39	2,39	2,21	1,8	0,51	1-J	40°	0,46	0,40	0,44	60°	0,50	0,60	0,53	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	nové	okno	1	p	1	1-J	0,84	0,84	0,12	0	0	0 €	0 €	1,0	0,70	0,34	0,36	0,08	1,40	1,10	2,39	2,39	1,52	1,0	0,51	1-J	40°	0,46	0,40	0,44	60°	0,50	0,60	0,53	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
44	Do	okno	1	a	1	3-S	0,84	0,84	0,12	0	0			1,0	0,70	0,34	0,36	0,00	2,21	2,21	2,39	2,39	2,21	1,8	0,51	3-S	30°	0,94	0,92	0,93	45°	0,80	0,80	0,80	45°	1,00	0,99	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	nové	okno	1	p	1	3-S	0,84	0,84	0,12	0	0	0 €	0 €	1,0	0,70	0,34	0,36	0,08	1,40	1,10	2,39	2,39	1,52	1,0	0,51	3-S	30°	0,94	0,92	0,93	45°	0,80	0,80	0,80	45°	1,00	0,99	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
45	Bo	okno	1	a	1	1-J	0,64	2,51	0,12	0	1			1,0	1,61	0,75	0,86	0,00	2,21	2,21	5,74	5,74	2,21	1,8	0,54	1-J	30°	0,62	0,49	0,58	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	1	p	1	1-J	0,64	2,51	0,12	0	1	0 €	0 €	1,0	1,61	0,75	0,86	0,00	1,09	1,09	5,74	5,74	1,09	1,0	0,54	1-J	30°	0,62	0,49	0,58	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
46	Bo	okno	1	a	1	1-J	0,64	1,93	0,12	0	1			1,0	1,24	0,61	0,63	0,00	2,21	2,21	4,58	4,58	2,21	1,8	0,51	1-J	30°	0,62	0,49	0,58	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	1	p	1	1-J	0,64	1,93	0,12	0	1	0 €	0 €	1,0	1,24	0,61	0,63	0,00	1,09	1,09	4,58	4,58	1,09	1,0	0,51	1-J	30°	0,62	0,49	0,58	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
47	Bo	okno	1	a	1	1-J	0,98	1,91	0,12	1	1			1,0	1,87	0,92	0,94	0,00	2,21	2,21	7,22	7,22	2,21	1,8	0,51	1-J	30°	0,62	0,49	0,58	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	replika	okno	1	p	1	1-J	0,98	1,91	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	1,87	0,92	0,94	0,00	1,09	1,09	7,22	7,22	1,09	1,0	0,51	1-J	30°	0,62	0,49	0,58	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
48	Bo	okno	1	a	1	1-J	0,98	1,99	0,12	1	1			1,0	1,95	0,95	0,99	0,00	2,21	2,21	7,46	7,46	2,21	1,8	0,51	1-J	30°	0,62	0,49	0,58	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	repas	okno	1	p	1	1-J	0,98	1,99	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	1,95	0,95	0,99	0,00	2,21	2,21	7,46	7,46	2,21	1,0	0,51	1-J	30°	0,62	0,49	0,58	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
49	Bo	okno	1	a	1	1-J	0,98	1,90	0,12	1	1			1,0	1,86	0,92	0,94	0,00	2,21	2,21	7,20	7,20	2,21	1,8	0,51	1-J	30°	0,62	0,49	0,58	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	repas	okno	1	p	1	1-J	0,98	1,90	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	1,86	0,92	0,94	0,00	2,21	2,21	7,20	7,20	2,21	1,0	0,51	1-J	30°	0,62	0,49	0,58	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
50	Bo	okno	9	a	1	2-V/Z	0,40	1,15	0,12	0	0			1,0	4,14	2,83	1,31	0,00	1,50	1,70	19,26	19,26	1,56	1,4	0,32	2-V/Z	30°	0,70	0,62	0,67	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
	nové	okno	9	p	1	2-V/Z	0,40	1,15	0,12	0	0	0 €	0 €	1,0	4,14	2,83	1,31	0,00	1,00	1,10	19,26	19,26	1,03	1,0	0,32	2-V/Z	30°	0,70	0,62	0,67	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	C. dvojnásobné s 1x ε	0,60
51	Bo	okno	3	a	1	2-V/Z	0,82	2,05	0,12	1	1			1,0	5,01	2,75	2,26	0,00	2,21	2,21	21,47	21,47	2,21	1,4	0,45	2-V/Z	30°	0,70	0,62	0,67	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
	repas	okno	3	p	1	2-V/Z	0,82	2,05	0,12	1	1	0 €	0 €	1,0	5,01	2,75	2,26	0,00	2,21	2,21	21,47	21,47	2,21	1,0	0,45	2-V/Z	30°	0,70	0,62	0,67	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	F. dvojité okno	0,68
52	new	okno	2	a	1	6-H	0,92	11,11	0,12	7	0			1,0	20,33	23,92	-3,59	0,00	1,30	0,60	198,36	198,36	1,42	1,0	-0,18	6-H	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	E. trojnásobné s 2x ε	0,45
	new	okno	2	p	1	6-H	0,92	11,11	0,12	7	0	0 €	0 €	1,0	20,33	23,92	-3,59	0,00	1,30	0,60	198,36	198,36	1,42	1,0	-0,18	6-H	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	E. trojnásobné s 2x ε	0,45
53	new	okno	1	a	1	6-H	0,90	0,90	0,12	0	0			1,0	0,80	0,37	0,43	0,00	1,30	0,60	2,62	2,62	0,93	1,0	0,54	6-H	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	E. trojnásobné s 2x ε	0,45
	new	okno	1	p	1	6-H	0,90	0,90	0,12	0	0	0 €	0 €	1,0	0,80	0,37	0,43	0,00	1,30	0,60	2,62	2,62	0,93	1,0	0,54	6-H	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	E. trojnásobné s 2x ε	0,45

Príloha č. 7

Výpočet potreby tepla na vykurovanie, energetické kritérium a minimálna energetická hospodárnosť

Merná tepelná strata prechodom tepla H_T (W/K)

			Východiskový stav					Po návrhu úprav / kontrola							
			w_i	U_i	A_i	$b_{x,i}$	$U_i.A_i.b_{x,i}$	(w_i)	(U_i)	(A_i)	$(U_i.A_i.b_{x,i})$				
č.	Rekapitulácia konštrukcií	typ	m	W/(m²K)	m²	-	W/K	(m)	W/(m²K)	(m2)	(W/K)	zona	medzi	xx	yy
1	Pôvodná stena + ETICS 200 - 1	1	0,665	1,008	100	1,0	101,2	0,885	0,166	100	16,7	1	-	101,2	16,7
2	Pôvodná stena	1	0,665	1,008	1428	1,0	1440,4	0,665	1,008	1428	1440,4	1	-	1440,4	1440,4
3	Stena dom vs. susedný dom	1	0,665	1,008	447	0,1	45,1	0,665	1,008	447	45,1	1	-	45,1	45,1
4	Stena - suterén	1	0,900	0,778	200	1,0	155,7	0,900	0,778	200	155,7	1	-	155,7	155,7
5	Stena dom vs. susedný dom 2	1	0,900	0,778	50	0,5	19,5	0,900	0,778	50	19,5	1	-	19,5	19,5
6	Pôvodná stena + ETICS 200 - 2	1	0,900	0,778	9	1,0	7,4	1,120	0,158	9	1,5	1	-	7,4	1,5
11	Strop - pôvodná časť	2	0,248	0,627	794	0,1	49,8	0,248	0,541	794	43,0	1	-	49,8	43,0
12	Vegetačná plochá strecha	2	0,620	0,085	137	1,0	11,7	0,620	0,085	137	11,7	1	-	11,7	11,7
-	-	-	0,000	0,000	0	0,0	0,0	0,000	0,000	0	0,0	0	-	0,0	0,0
-	-	-	0,000	0,000	0	0,0	0,0	0,000	0,000	0	0,0	0	-	0,0	0,0
V1	Výplňové konštrukcie	3		2,359	483	1,0	1139,9	0,000	1,496	483	722,7	1	-	1139,9	722,7
V2	Výplňové konštrukcie	3		0,000	0	1,0	0,0	0,000	0,000	0	0,0	2	-	0,0	0,0
P1	Podlaha na teréne	4		0,000	0	1,0	0,0		0,000	0	0,0	1	-	0,0	0,0
P2	Podlaha na teréne	4		0,000	0	1,0	0,0		0,000	0	0,0	2	-	0,0	0,0
S1	Suterén	4		0,230	1544	1,0	355,6		0,231	1546	356,7	1	-	355,6	356,7
S2	Suterén	4		0,000	0	1,0	0,0		0,000	0	0,0	2	-	0,0	0,0
					Σ	5195,03	Σ 3326,26			Σ	5196,66	2812,90			

Započítanie vplyvu tepelných mostov

1. paušálne Δ U 1

Aktuálny stav	3. Δ U - Jednovrstvové, LOP, panelové, kovoplastické, drevené	0,1
Po návrhu	3. Δ U - Jednovrstvové, LOP, panelové, kovoplastické, drevené	0,1

Exaktne určená tepelná strata vplyvom tepelných mostov [7] W/K 0,00 0,00 1

Vplyv tepelných mostov (W/K)	$\Delta U . A_i$		H_Ψ		H_T		U_m		n^*		
	(W/K)	(W/K)	(W/K)	(W/K)	(W/K)	(W/K)	W/(m²K)	W/(m²K)	(-)	(-)	
	519,7	519,7	519,7	519,7	3845,9	3332,6	0,74	0,64	0,49	0,28	1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	2
	519,7	**519,7**	**519,7**	**519,7**	**3845,9**	**3332,6**	**0,74**	**0,64**	0,49	**0,28**	

HΨ - výsledná tepelná strata vplyvom tepelných mostov cez tepelnovýmennú plochu obvodového plášťa. H_T - merná tepelná strata, $H_T=\Sigma Ui . A_i . b_{x,i} + H_\Psi . U_m$ - priemerný súčiniteľ prechodu tepla $U_m=H_T/\Sigma A_i$. n* - priemerná intenzita výmeny vzduchu n pre budovy do 25 m.

	η		n_n	porovnanie		ďalej sa uvažuje n		H_V		$H=H_T+H_V$ [10]		
H_V - merná tepelná strata vetraním. H - merná tepelná strata [10].	(%/100)	(%/100)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(W/K)	(W/K)	(W/K)	(W/K)	
	1,00	0,57	0,50	NEVYHOVUJE	NEVYHOVUJE	0,50	0,50	2030,7	1159,7	5876,6	4492,3	1
	1,00	1,00	0,00	NEVYHOVUJE	NEVYHOVUJE	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	2
Solárne zisky Q_S [3] (W/K)								2030,7	1159,7	5876,6	4492,3	

orientácia	Plocha Σ A		$F_F.F_h.F_o.F_f.F_c.g_w$ F		Kolekčná plocha As Σ A_s		
A. Juh	27,91	27,91	0,311	0,291	8,68	8,11	1
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	2
B. Sever	86,29	86,29	0,311	0,291	26,83	25,09	1
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	2
C. Východ/Západ	271,78	271,78	0,311	0,291	84,52	79,01	1
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	2
D. Juhovýchod/juhozápad	0,00	0,00	0,311	0,291	0,00	0,00	1
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	2
E. Severovýchod/severozápad	0,00	0,00	0,311	0,291	0,00	0,00	1
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	2
F. Horizontálna plocha	21,13	21,13	0,311	0,291	6,57	6,14	1
	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	2

		I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.	
I_{Sj}	A. Juh	**30,20**	**43,60**	**61,20**	**66,30**	**57,20**	**33,10**	**28,40**	
	A_s	8,68	8,68	8,68	8,68	8,68	8,68	8,68	1
		8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	$Q_{S,J}$ =	262,14	378,45	531,22	575,49	496,50	287,31	246,52	1
		245,05	353,79	496,60	537,98	464,14	268,59	230,45	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
I_{Sj}	B. Sever	9,10	13,80	20,10	27,20	14,50	8,40	6,80	
	A_s	26,83	26,83	26,83	26,83	26,83	26,83	26,83	1
		25,09	25,09	25,09	25,09	25,09	25,09	25,09	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	$Q_{S,S}$ =	244,19	370,32	539,37	729,90	389,10	225,41	182,47	1
		228,28	346,18	504,22	682,32	363,74	210,72	170,58	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
I_{Sj}	C. Východ/Západ	14,90	24,50	42,00	59,10	32,20	15,40	11,80	
	A_s	84,52	84,52	84,52	84,52	84,52	84,52	84,52	1
		79,01	79,01	79,01	79,01	79,01	79,01	79,01	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	$Q_{S,V/Z}$ =	1259,33	2070,72	3549,80	4995,07	2721,51	1301,59	997,32	1
		1177,25	1935,75	3318,43	4669,51	2544,13	1216,76	932,32	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Príloha č. 7

I_{Sj}	D. Juhovýchod/juhozápad	22,70	33,80	50,90	62,00	44,80	24,90	20,80	
	A_s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	$Q_{S,JV/JZ}$ =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
I_{Sj}	E. Severovýchod/severozápad	10,20	16,10	26,80	41,60	18,30	9,60	7,40	
	A_s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	$Q_{S,SV/SZ}$ =	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
I_{Sj}	F. Horizontálna plocha	22,20	38,60	71,40	108,20	55,00	26,20	18,40	
	A_s	6,57	6,57	6,57	6,57	6,57	6,57	6,57	1
		6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	$Q_{S,H}$ =	145,89	253,67	469,23	711,07	361,45	172,18	120,92	1
		136,39	237,14	438,65	664,73	337,89	160,96	113,04	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Q_S =	1911,6	3073,2	5089,6	7011,5	3968,6	1986,5	1547,2	1
		1787,0	2872,9	4757,9	6554,5	3709,9	1857,0	1446,4	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Σ QS	**24588,18**	1
	22985,60	
	0,00	2
	0,00	
Σ	**24588,18**	
Σ	**22985,60**	

Vnútorné zisky Q_i [3)] (kWh) a celkové vnútorné zisky Qi + Qs (kWh)

			Φ_i		
C. Verejné budovy (W/m2) qi =	6	20033,9	20073	1
C. Verejné budovy (W/m2) qi =	6	0	0	2

	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.			Q_i+Q_s	
Počet hodín trvania (h)	744	672	744	720	744	720	744	**Σ Qi =**			
Qi =	14905,2	13462,8	14905,2	14424,4	14905,2	14424,4	14905,2	**101932**		**126520,56**	1
	14935	13489	14935	14453	14935	14453	14935	**102134**		125119,16	
	0	0	0	0	0	0	0	**0**		**0,00**	2
	0	0	0	0	0	0	0	**0**		0,00	
								Σ	**101932**	Σ	**126520,6**
								Σ	**102134**	Σ	125119,16

Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok)	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.		
Dĺžka výpočtového obdobia	31	28	31	30	31	30	31	212	
	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3		
	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4		1
	0	0	0	0	0	0	0		2
Merná tepelná strata H (W/K)	5876,60	5876,60	5876,60	5876,60	5876,60	5876,60	5876,60		1
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		2
Po návrhu úprav H (W/K)	4492,30	4492,30	4492,30	4492,30	4492,30	4492,30	4492,30		1
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		2
Tepelná strata Q_L	88318,3	71083,4	60336,3	35964,8	37600,9	59659,3	81760,0		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
Po návrhu úprav Q_L	67513,9	54338,9	46123,4	27492,9	28743,5	45605,8	62500,5		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
Obvodový plášť	26590,4	21401,4	18165,7	10828,1	11320,7	17961,9	24615,9		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
Obvodový plášť	25231,0	20307,3	17237,0	10274,5	10741,9	17043,6	23357,4		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
Strešný plašť	924,6	744,2	631,7	376,5	393,6	624,6	856,0		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
Strešný plašť	821,8	661,4	561,4	334,6	349,9	555,1	760,8		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
Otvorové konštrukcie	17130,8	13787,8	11703,2	6976,0	7293,3	11571,9	15858,7		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
Otvorové konštrukcie	10861,5	8741,9	7420,2	4423,0	4624,2	7337,0	10054,9		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
Podlaha	5343,9	4301,1	3650,8	2176,1	2275,1	3609,8	4947,1		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
	5360,2	4314,2	3661,9	2182,8	2282,1	3620,8	4962,2		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
Infiltrácia	30518,6	24563,1	20849,4	12427,7	12993,1	20615,4	28252,4		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
	17429,4	14028,2	11907,2	7097,6	7420,5	11773,6	16135,2		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
Tepelné mosty	7810,0	6285,9	5335,5	3180,4	3325,0	5275,6	7230,0		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2
	7810,0	6285,9	5335,5	3180,4	3325,0	5275,6	7230,0		1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2

$\theta_{priem,ex}$	$\eta_{H,gn}$	K.deň	
3,86	0,95	3083	1
	0,95	0	2
	0,95	**3083**	

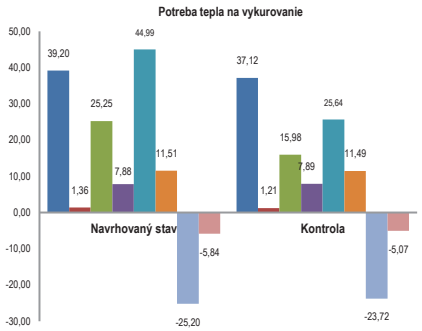
Príloha č. 7

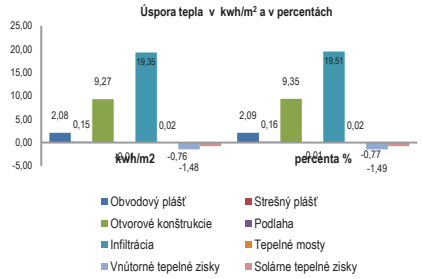
Faktor využitia tepelných ziskov								
γ - pomer tepelných ziskov a strát	0,19	0,23	0,33	0,60	0,50	0,28	0,20	1
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
	0,25	*0,30*	*0,43*	*0,78*	*0,66*	*0,36*	*0,26*	1
	0,00	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	2
C - vnútorná tepelná kapacita J/(Km^2)	195000	33,182	0,8	70	1,274	1		
τ - časová konštanta budovy	60000	0,000	0,8	70	0,800	2		
η	0,900	0,876	0,822	0,698	0,738	0,852	0,894	1
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	2
η	*0,867*	*0,836*	*0,770*	*0,629*	*0,674*	*0,807*	*0,859*	1
	1,000	*1,000*	*1,000*	*1,000*	*1,000*	*1,000*	*1,000*	2
Potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd}$ kWh/rok	73185,86	56601,44	43903,80	21003,97	23662,93	45674,88	67057,48	1
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
Vnútorné tepelné zisky - parciálne Q_i kWh/rok	13412,35	11790,53	12249,64	10067,27	11007,22	12291,63	13319,87	1
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
	12941,55	*11280,42*	*11505,26*	*9086,88*	*10061,69*	*11663,95*	*12823,97*	1
	0,00	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	2
Solárne tepelné zisky - parciálne Qs kWh/rok	1720,11	2691,44	4182,84	4893,59	2930,71	1692,78	1382,67	1
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
	1548,49	*2402,42*	*3665,37*	*4121,01*	*2499,42*	*1498,68*	*1241,98*	1
	0,00	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	2
Upravená potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd}$ kWh/rok	*53023,86*	*40656,04*	*30952,73*	*14285,00*	*16182,42*	*32443,22*	*48434,55*	1
	0,00	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	2

Potreba tepla na vykurovanie Σ Qh kWh/rok

	Navrhovaný stav	Kontrola	
	331090	*235978*	1
	0	*0*	2
Σ	331090	*235978*	

	Strata	Potreba tepla	Strata po úpravách	Potreba po úpravách	Úspora tepla	Úspora	
	W/K	kWh/rok	W/K	kWh/rok	kWh/rok	%	
Obvodový plášť	1769,3	39,20	*1678,85*	*37,12*	2,08	2,09	1
	0,0	0,00	*0,00*	*0,00*	0,00	0,00	2
	1769,3	**39,20**	***1678,85***	***37,12***	**2,08**	**2,09**	
Strešný plášť	61,5	1,36	*54,68*	*1,21*	0,15	0,16	1
	0,0	0,00	*0,00*	*0,00*	0,00	0,00	2
	61,5	**1,36**	***54,68***	***1,21***	**0,15**	**0,16**	
Otvorové konštrukcie	1139,9	25,25	*722,71*	*15,98*	9,27	9,35	1
	0,0	0,00	*0,00*	*0,00*	0,00	0,00	2
	1139,9	**25,25**	***722,71***	***15,98***	**9,27**	**9,35**	
Podlaha	355,6	7,88	*356,66*	*7,89*	-0,01	-0,01	1
	0,0	0,00	*0,00*	*0,00*	0,00	0,00	2
	355,6	**7,88**	***356,66***	***7,89***	**-0,01**	**-0,01**	
Infiltrácia	2030,7	44,99	*1159,74*	*25,64*	19,35	19,51	1
	0,0	0,00	*0,00*	*0,00*	0,00	0,00	2
	2030,7	**44,99**	***1159,74***	***25,64***	**19,35**	**19,51**	
Tepelné mosty	519,7	11,51	*519,67*	*11,49*	0,02	0,02	1
	0,0	0,00	*0,00*	*0,00*	0,00	0,00	2
	519,67	**11,51**	***519,67***	***11,49***	**0,02**	**0,02**	
Vnútorné tepelné zisky		-25,20		*-23,72*	-1,48	-1,49	1
		0,00		*0,00*	0,00	0,00	2
		-25,20		***-23,72***	-1,48	-1,49	
Solárne tepelné zisky		-5,84		*-5,07*	-0,76	-0,77	1
		0,00		*0,00*	0,00	0,00	2
		-5,84		***-5,07***	-0,76	-0,77	
		99,16		***70,53***	28,62	28,87	1
		0,00		***0,00***	0,00	0,00	2
		99,16		***70,53***	**28,62**	**28,87**	





Merná potreba tepla na vykurovanie, faktor budovy.	$Q_{H,nd,1} = Q_h/V_b$		$Q_{H,nd,2} = Q_h/A_b$		Σ A_i/V_b [14)]	
	kWh/rok.m^3		kWh/rok.m^2		1/m	1/m
1	23,10	*16,43*	99,16	*70,53*	0,36	*0,36*
2	0,00	*0,00*	0,00	*0,00*	0,00	*0,00*
Σ	**23,10**	***16,43***	**99,16**	***70,53***	**0,36**	***0,36***

Vyhodnotenie na energetické kritérium [2)]	Σ A_{w+f}		g_w		$F_s \cdot F_c \cdot F_F$	Σ $A_{(w+f)\,s}$		I_{Sj}	Q_S	
A. Juh	27,91	*27,91*	0,66	0,62	0,5	9,24699	*8,6121*	320,00	2959	*2756*
B. Sever	86,29	*86,29*				28,5869	*26,624*	99,90	2856	*2660*
C. Východ/Západ	271,78	*271,78*				90,0385	*83,857*	199,90	17999	*16763*
D. Juhovýchod/juhozápad	0,00	*0,00*				0	*0*	259,90	0	*0*
E. Severovýchod/severozápad	0,00	*0,00*				0	*0*	130,00	0	*0*
F. Horizontálna plocha	21,13	*21,13*				7,00102	*6,5204*	340,00	2380	*2217*
								Σ Q_S =	**26194**	***24396***
								Q_h =	360914	*248741*
								$Q_{H,nd,1}$ =	25,2	*17,3*
								$Q_{H,nd,2}$ =	108,1	*74,3*

Potreba tepla na vykurovanie					
$Q_{H,nd,N1}$ =	12,7	≥	**25,2**	**NIE**	
$Q_{H,nd,N2}$=	54,5	≥	**108,1**	**NIE**	
$Q_{H,nd,N1}$ =	12,7	≥	***17,3***	***NIE***	
$Q_{H,nd,N2}$=	54,4	≥	***74,3***	***NIE***	

	Navrhovaný stav	kontrola
1. vyhodnotenie energetického kritéria:	**NEVYHOVUJE**	*NEVYHOVUJE*

Výpočet ekonomickej návratnosti navrhovaných stavebných úprav obalového plášťa		**Náklady (bez DPH)**	**Úspora**	**Úspora**	**Úspora**	**Jednoduchá doba návratnosti**	**i- uroková miera**	**Zásobiteľ n (roky)**	**Súčasna hodnota budúcich úspor**
	Popis úprav	**(Eur)**	**kWh/rok**	**m3/rok**	**Eur/rok**	roky		0,00	
1	**Bez návrhu úprav**	**0 €**							
2	**Bez návrhu úprav**	**0 €**							
3	**Bez návrhu úprav**	**0 €**	**95577**	**9017**	**5 861 €**	**0,00**	**0,05**	**0,000**	**0 €**
4	**Otvorové konšturkcie bez návrhu úprav**	**0 €**							
5	**Bez návrhu úprav**	**0 €**							
		0 €							

Príloha č. 8
TEPELNÁ STABILITA MIESTNOSTI V LETNOM OBDOBÍ
(odozva miestnosti na tepelnú záťaž)

hodinový výpočtový model podľa EN ISO 52016-1

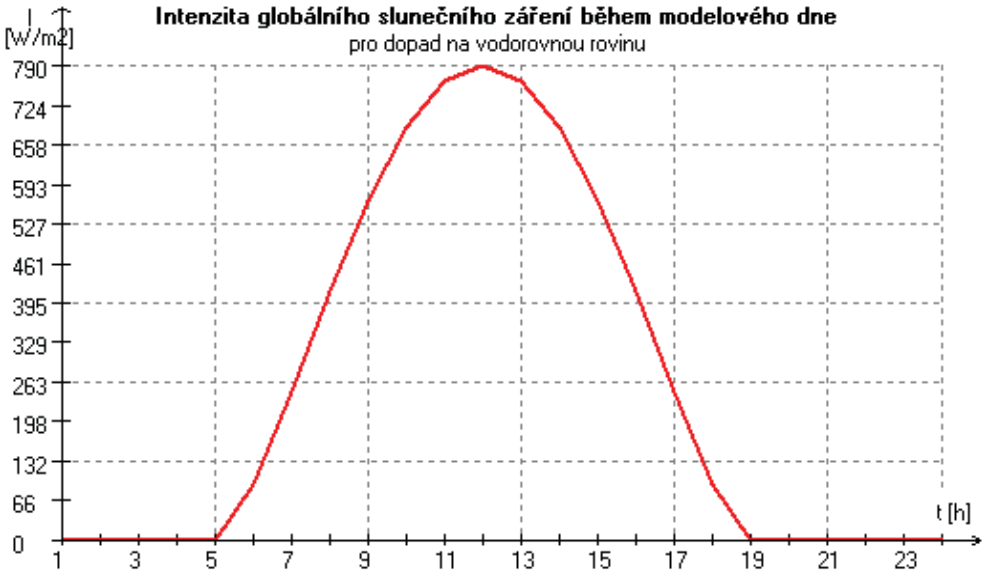
ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY A OBALOVÉ KONŠTRUKCIE:

Hodnotený den/časový úsek:	21. 8. (kvazistacionárny stav)
Zemepisná šírka a dĺžka:	48 + 17 st.
Časové pásmo (posun voči GMT):	1 h
Objem vzduchu v miestnosti:	195.04 m3
Plocha podlahy (z vnútorných rozmerov):	59.56 m2
Prirážka na vplyv tepelných väzieb:	0.05 W/(m2K)
Merná tep. kapacita vzduchu a nábytku:	10000.0 J/(m2K)

Okrajové podmienky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita vetrania [1/h]		Teplota vetr. vzduchu [C]		Interný zisk [W]	Chlad. výkon [W]	Vonkajšia teplota [C]		Glob. intenzita sln. žiarenia na vod.rovinu [W/m2]	
	sada 1		sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3
1	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	2.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.5	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.5	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.5	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvetlivky:
Zadané sady teplôt privádzaného vetracieho vzduchu sa použijú pre zodpovedajúce sady intenzít vetrania.
Využitie zadaných sád vonkajšej teploty pre zaťaženie jednotlivých konštrukcií je uvedené pri popise konštrukcií.



Zadané nepriesvitné konštrukcie:

Konštrukcia číslo 1 ... vnútorná konštrukcia

Označenie konštrukcie: **Podlaha**

Plocha konštrukcie: 59.56 m2 Súč. prechodu tepla U: 0.53 W/(m2K)

Odpor pri prestupe Rsi: 0.17 m2K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.17 m2K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m3]
1	Vlysy	0.0210	0.180	2510.0	600.0
2	Cementový poter	0.0550	1.380	830.0	2030.0
3	Kamenná vlna	0.0500	0.040	800.0	140.0
4	Železobeton 3	0.2400	1.740	1020.0	2500.0

Konštrukcia číslo 2 ... vnútorná konštrukcia

Označenie konštrukcie: **Dvere**

Plocha konštrukcie: 6.75 m2 Súč. prechodu tepla U: 1.86 W/(m2K)

Odpor pri prestupe Rsi: 0.13 m2K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.13 m2K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m3]
1	Dřevo měkké (tok kol	0.0500	0.180	2510.0	400.0

Konštrukcia číslo 3 ... vonkajšia jednoplášťová konštrukcia

Označenie konštrukcie: **Obvodová stena SZ**

Plocha konštrukcie: 26.81 m2 Súč. prechodu tepla U: 0.94 W/(m2K)

Odpor pri prestupe Rsi: 0.13 m2K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.08 m2K/W

Orientácia konštrukcie: severozápad

Pohltivosť sln. žiarenia: 0.30 Konštrukcia nie je tienená pevnými prekážkami.

Na konštrukciu pôsobí vonkajšia teplota zadaná ako sada č. 1.

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m3]
1	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0
2	Zdivo CP 1	0.6500	0.800	900.0	1700.0
3	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0

Konštrukcia číslo 4 ... vnútorná konštrukcia

Označenie konštrukcie: **Strop**

Plocha konštrukcie: 59.56 m2 Súč. prechodu tepla U: 0.25 W/(m2K)

Odpor pri prestupe Rsi: 0.10 m2K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.04 m2K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m3]
1	Cementový poter	0.0500	1.400	840.0	2000.0
2	Kamenná vlna	0.0500	0.043	840.0	120.0
3	Železobeton 3	0.0600	1.740	1020.0	2500.0
4	Dřevo měkké (tok kol	0.0240	0.180	2510.0	400.0
5	Uzavřená vzduch. dut	0.2000	1.765	1010.0	1.2
6	Dřevo měkké (tok kol	0.0240	0.180	2510.0	400.0
7	Omítka vápenocemento	0.0100	0.990	790.0	2000.0
8	Minerálna vlna	0.0800	0.036	840.0	21.0
9	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Konštrukcia číslo 5 ... vnútorná konštrukcia

Označenie konštrukcie: **Vnútorná nosná stena 2**

Plocha konštrukcie: 59.35 m2 Súč. prechodu tepla U: 0.90 W/(m2K)

Odpor pri prestupe Rsi: 0.13 m2K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.13 m2K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m3]
1	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0
2	Zdivo CP 1	0.6500	0.800	900.0	1700.0
3	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0

Konštrukcia číslo 6 ... vnútorná konštrukcia

Označenie konštrukcie: **Vnútorna nosná stena 1**

Plocha konštrukcie: 24.60 m2 Súč. prechodu tepla U: 2.47 W/(m2K)

Odpor pri prestupe Rsi: 0.13 m2K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.13 m2K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnosť [kg/m3]
1	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0
2	Železobeton 3	0.2000	1.740	1020.0	2500.0
3	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0

Zadané vonkajšie priesvitné konštrukcie:

Konštrukcia číslo 1

Označenie konštrukcie: **Okno 1**

Plocha konštrukcie: 2.64 m2 Súč. prechodu tepla U: 1.10 W/(m2K)

Šírka konštrukcie: 1.24 m Výška konštrukcie: 2.14 m

Odpor pri prestupe Rsi: 0.13 m2K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.08 m2K/W

Orientácia konštrukcie: severozápad

Na konštrukciu pôsobí vonkajšia teplota zadaná ako sada č. 1.

Priepustnosť sln.žiarenia pre kolmý dopad paprskov na zasklenie v okne g: 0.700

Vplyv uhla dopadu paprskov na zasklenie sa zohľadňuje výpočtom pre:

- 3 sklá s pokovaním SnO2 či SnO2/SiO2

Korekčný činiteľ zasklenia (podiel plochy zasklenia k celkovej ploche okna): 0.75

Konštrukcia nie je tienená pevnými prekážkami.

Konštrukcia číslo 2

Označenie konštrukcie: **Okno 2**
Plocha konštrukcie: 2.64 m2 Súč. prechodu tepla U: 1.10 W/(m2K)
Šírka konštrukcie: 1.24 m Výška konštrukcie: 2.14 m
Odpor pri prestupe Rsi: 0.13 m2K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.08 m2K/W
Orientácia konštrukcie: severozápad

Na konštrukciu pôsobí vonkajšia teplota zadaná ako sada č. 1.

Priepustnosť sln.žiarenia pre kolmý dopad paprskov na zasklenie v okne g: 0.700
Vplyv uhla dopadu paprskov na zasklenie sa zohľadňuje výpočtom pre:
- 3 sklá s pokovaním SnO2 či SnO2/SiO2

Korekčný činiteľ zasklenia (podiel plochy zasklenia k celkovej ploche okna): 0.75

Konštrukcia nie je tienená pevnými prekážkami.

Konštrukcia číslo 3
Označenie konštrukcie: **Okno 3**
Plocha konštrukcie: 2.64 m2 Súč. prechodu tepla U: 1.10 W/(m2K)
Šírka konštrukcie: 1.24 m Výška konštrukcie: 2.14 m
Odpor pri prestupe Rsi: 0.13 m2K/W Odpor pri prestupe Rse: 0.08 m2K/W
Orientácia konštrukcie: severozápad

Na konštrukciu pôsobí vonkajšia teplota zadaná ako sada č. 1.

Priepustnosť sln.žiarenia pre kolmý dopad paprskov na zasklenie v okne g: 0.700
Vplyv uhla dopadu paprskov na zasklenie sa zohľadňuje výpočtom pre:
- 3 sklá s pokovaním SnO2 či SnO2/SiO2

Korekčný činiteľ zasklenia (podiel plochy zasklenia k celkovej ploche okna): 0.75

Konštrukcia nie je tienená pevnými prekážkami.

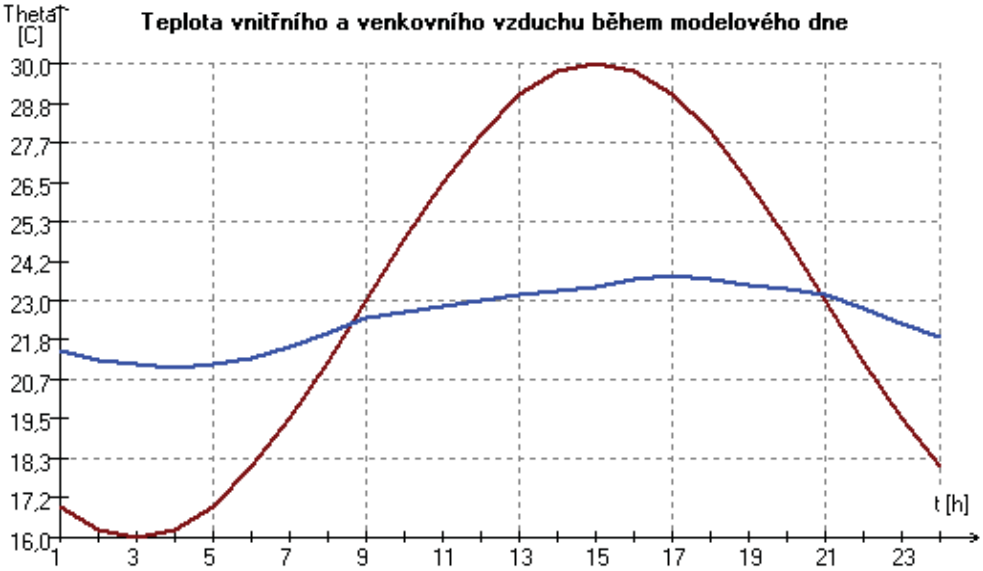
VÝSLEDKY VÝPOČTU ODOZVY MIESTNOSTI NA TEPELNÚ ZÁŤAŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podľa EN ISO 52016-1

Výsledné vnútorné teploty a priamy solárny zisk:

Čas [h]	Priamy solárny zisk okny [W]	Teplota vnútorn. vzduchu [C]	Teplota stredná radiačná [C]	Teplota výsl. operatívna [C]
1	0.0	21.54	22.66	22.10
2	0.0	21.26	22.53	21.90
3	0.0	21.10	22.42	21.76
4	0.0	21.03	22.33	21.68
5	0.0	21.10	22.26	21.68
6	109.0	21.32	22.27	21.79
7	158.0	21.62	22.30	21.96
8	228.1	22.02	22.38	22.20
9	276.0	22.48	22.49	22.48
10	298.2	22.65	22.58	22.62
11	301.3	22.83	22.67	22.75
12	315.3	23.00	22.76	22.88
13	330.7	23.16	22.85	23.01
14	352.8	23.30	22.94	23.12
15	467.0	23.43	23.04	23.23
16	883.2	23.63	23.21	23.42
17	976.7	23.77	23.36	23.56
18	342.0	23.65	23.31	23.48
19	0.0	23.47	23.23	23.35
20	0.0	23.33	23.18	23.25
21	0.0	23.15	23.12	23.14
22	0.0	22.76	23.03	22.90
23	0.0	22.32	22.92	22.62

24	0.0	21.91	22.80	22.35
Minimálna hodnota:		21.03	22.26	21.68
Priemerná hodnota:		22.49	22.78	22.63
Maximálna hodnota:		**23.77**	**23.36**	**23.56**



Požiadavka: Tai,max,N = 26,00 C
Vypočítaná hodnota: Tai,max = 23,77 C
Tai,max < Tai,max,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Príloha č. 9
TEPELNÁ STABILITA MIESTNOSTI V ZIMNOM OBDOBÍ
(chladnutie miestnosti počas vykurovacej prestávky)

STN 730540

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMIENKY A OBALOVÉ KONŠTRUKCIE :

Vonkajšia výpočtová teplota v zimnom období Te:	-11.0 C
Výpočtová vnútorná teplota Ti:	20.0 C
Výpočtová teplota vnútorného vzduchu Tai:	20.0 C
Počet hodnotených dní:	1 (vykurovacia prestávka 1 x 24 h)
Merné objemové teplo vzduchu v miestnosti Cv:	1217.0 J/(m3K)
Objem vzduchu v hodnotenej miestnosti V:	195.0 m3
Prirážka na vplyv tepelných väzieb:	0.05 W/(m2K)
Konštantné vnútorné tepelné zisky Qi:	0 W
Konštantná intenzita vetrania v miestnosti n:	0.5 1/h

Obalové konštrukcie hodnotené miestnosti:

Konštrukcia číslo 1 ... Podlaha

Typ konštrukcie: Symetricky chladnúci

Plocha konštrukcie:	59.56 m2	Teplota na vonk. strane Te:	20.0 C
Odpor pri prestupu Rsi:	0.17 m2K/W	Odpor pri prestupu Rse:	0.17 m2K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M. teplo [J/(kgK)]	M. hmotnosť [kg/m3]
1	Vlysy	0.0210	0.180	2510.0	600.0
2	Cementový poter	0.0550	1.380	830.0	2030.0
3	Kamenná vlna	0.0500	0.040	800.0	140.0
4	Železobeton 3	0.2400	1.740	1020.0	2500.0

Tepelný odpor:	1.544 m2K/W	Súčiniteľ prechodu tepla:	0.531 W/(m2K)
Tep. odpor 1.vrstvy:	0.117 m2K/W	Tep. prijímavosť 1. vrstvy:	271080.0

Konštrukcia číslo 2 ... Dvere

Typ konštrukcie: Symetricky chladnúci

Plocha konštrukcie:	6.75 m2	Teplota na vonk. strane Te:	20.0 C
Odpor pri prestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor pri prestupu Rse:	0.13 m2K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M. teplo [J/(kgK)]	M. hmotnosť [kg/m3]
1	Dřevo měkké (tok kol	0.0500	0.180	2510.0	400.0

Tepelný odpor:	0.278 m2K/W	Súčiniteľ prechodu tepla:	1.860 W/(m2K)
Tep. odpor 1.vrstvy:	0.278 m2K/W	Tep. prijímavosť 1. vrstvy:	180720.0

Konštrukcia číslo 3 ... Obvodová stena SZ

Typ konštrukcie: Nesymetricky chladnúci

Plocha konštrukcie:	26.81 m2	Teplota na vonk. strane Te:	-11.0 C
Odpor pri prestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor pri prestupu Rse:	0.04 m2K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M. teplo [J/(kgK)]	M. hmotnosť [kg/m3]
1	Zlúčené vrstvy	0.6700	0.806	896.7	1709.0
2	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0

Tepelný odpor:	0.852 m2K/W	Súčiniteľ prechodu tepla:	0.979 W/(m2K)
Tep. odpor 1.vrstvy:	0.832 m2K/W	Tep. prijímavosť 1. vrstvy:	1234650.3

Konštrukcia číslo 4 ... Strop

Typ konštrukcie:	Symetricky chladnúci		
Plocha konštrukcie:	59.56 m2	Teplota na vonk. strane Te:	20.0 C
Odpor pri prestupu Rsi:	0.10 m2K/W	Odpor pri prestupu Rse:	0.10 m2K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M. teplo [J/(kgK)]	M. hmotnosť [kg/m3]
1	Cementový poter	0.0500	1.400	840.0	2000.0
2	Kamenná vlna	0.0500	0.043	840.0	120.0
3	Železobeton 3	0.0600	1.740	1020.0	2500.0
4	Dřevo měkké (tok kol	0.0240	0.180	2510.0	400.0
5	Uzavřená vzduch. dut	0.2000	1.765	1010.0	1.2
6	Dřevo měkké (tok kol	0.0240	0.180	2510.0	400.0
7	Omítka vápenocemento	0.0100	0.990	790.0	2000.0
8	Minerálna vlna	0.0800	0.036	840.0	21.0
9	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Tepelný odpor:	3.902 m2K/W	Súčiniteľ prechodu tepla:	0.244 W/(m2K)
Tep. odpor 1.vrstvy:	0.036 m2K/W	Tep. prijímavosť 1. vrstvy:	2352000.0

Konštrukcia číslo 5 ... Vnútorná nosná stena 2

Typ konštrukcie:	Symetricky chladnúci		
Plocha konštrukcie:	59.35 m2	Teplota na vonk. strane Te:	20.0 C
Odpor pri prestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor pri prestupu Rse:	0.13 m2K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M. teplo [J/(kgK)]	M. hmotnosť [kg/m3]
1	Zlúčené vrstvy	0.6700	0.806	896.7	1709.0
2	Omítka vápenocemento	0.0200	0.990	790.0	2000.0

Tepelný odpor:	0.852 m2K/W	Súčiniteľ prechodu tepla:	0.899 W/(m2K)
Tep. odpor 1.vrstvy:	0.832 m2K/W	Tep. prijímavosť 1. vrstvy:	1234650.3

Konštrukcia číslo 6 ... Vnútorna nosná stena 1

Typ konštrukcie:	Symetricky chladnúci		
Plocha konštrukcie:	24.60 m2	Teplota na vonk. strane Te:	20.0 C
Odpor pri prestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor pri prestupu Rse:	0.13 m2K/W

vrstva č.	Názov	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M. teplo [J/(kgK)]	M. hmotnosť [kg/m3]
1	Zlúčené vrstvy	0.2150	1.688	1004.0	2465.1
2	Omítka vápenocemento	0.0150	0.990	790.0	2000.0

Tepelný odpor:	0.143 m2K/W	Súčiniteľ prechodu tepla:	2.484 W/(m2K)
Tep. odpor 1.vrstvy:	0.127 m2K/W	Tep. prijímavosť 1. vrstvy:	4176761.3

Konštrukcia číslo 7 ... Okno 1

Typ konštrukcie:	Okenný vonkajší		
Plocha konštrukcie:	2.64 m2	Teplota na vonk. strane Te:	-11.0 C
Súčiniteľ prechodu tepla:	1.10 W/(m2K)		

Konštrukcia číslo 8 ... Okno 2

Typ konštrukcie:	Okenný vonkajší		
Plocha konštrukcie:	2.64 m2	Teplota na vonk. strane Te:	-11.0 C
Súčiniteľ prechodu tepla:	1.10 W/(m2K)		

Konštrukcia číslo 9 ... Okno 3

Typ konštrukcie:	Okenný vonkajší		
Plocha konštrukcie:	2.64 m2	Teplota na vonk. strane Te:	-11.0 C
Súčiniteľ prechodu tepla:	1.10 W/(m2K)		

VÝSLEDKY VÝPOČTU CHLADNUTIA MIESTNOSTI:

Teploty vzduchu, povrchov a výsledné poklesy teploty:

Hod.:	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
Kcie č.								
1	20.0	19.8	19.7	19.5	19.4	19.3	19.2	19.1
2	20.0	19.2	19.0	18.8	18.7	18.5	18.4	18.4
3	15.9	15.4	15.3	15.2	15.1	15.0	14.9	14.9
4	20.0	20.0	19.9	19.9	19.9	19.8	19.8	19.8
5	20.0	19.6	19.5	19.4	19.3	19.2	19.1	19.0
6	20.0	19.8	19.6	19.5	19.4	19.4	19.3	19.2
7	15.4	14.2	14.1	14.0	14.0	13.9	13.9	13.8
8	15.4	14.2	14.1	14.0	14.0	13.9	13.9	13.8
9	15.4	14.2	14.1	14.0	14.0	13.9	13.9	13.8
Ta,i [C]:	20.0	18.7	18.5	18.5	18.4	18.3	18.2	18.2
Tv [C]:	20.3	19.0	18.8	18.7	18.6	18.6	18.5	18.4
DTv [C]:	---	1.0	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6

Hod.:	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
Kcie č.									
1	19.0	18.9	18.8	18.7	18.6	18.6	18.5	18.4	18.4
2	18.3	18.2	18.1	18.1	18.0	17.9	17.9	17.8	17.8
3	14.8	14.7	14.7	14.6	14.6	14.5	14.5	14.4	14.3
4	19.7	19.7	19.6	19.6	19.6	19.5	19.5	19.4	19.4
5	19.0	18.9	18.9	18.8	18.7	18.7	18.6	18.6	18.5
6	19.1	19.0	18.9	18.9	18.8	18.7	18.7	18.6	18.5
7	13.7	13.7	13.6	13.6	13.5	13.5	13.5	13.4	13.4
8	13.7	13.7	13.6	13.6	13.5	13.5	13.5	13.4	13.4
9	13.7	13.7	13.6	13.6	13.5	13.5	13.5	13.4	13.4
Ta,i [C]:	18.1	18.0	18.0	17.9	17.9	17.8	17.7	17.7	17.6
Tv [C]:	18.4	18.3	18.2	18.2	18.1	18.1	18.0	18.0	17.9
DTv [C]:	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1

Hod.:	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00
Kcie č.								
1	18.3	18.2	18.2	18.1	18.1	18.0	17.9	17.9
2	17.7	17.7	17.6	17.6	17.5	17.5	17.4	17.4
3	14.3	14.3	14.2	14.2	14.1	14.1	14.0	14.0
4	19.4	19.3	19.3	19.2	19.2	19.1	19.1	19.1
5	18.5	18.4	18.4	18.3	18.3	18.3	18.2	18.2
6	18.5	18.4	18.4	18.3	18.2	18.2	18.1	18.1
7	13.3	13.3	13.2	13.2	13.2	13.1	13.1	13.0
8	13.3	13.3	13.2	13.2	13.2	13.1	13.1	13.0
9	13.3	13.3	13.2	13.2	13.2	13.1	13.1	13.0
Ta,i [C]:	17.6	17.5	17.5	17.4	17.4	17.4	17.3	17.3
Tv [C]:	17.9	17.8	17.8	17.7	17.7	17.6	17.6	17.5
DTv [C]:	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5

Vysvetlivky:
Ta,i je teplota vnútorného vzduchu v čase t, Tv je výsledná teplota v miestnosti v čase t a DTV je pokles výslednej teploty miestnosti v čase t.

Ostatné hodnoty v tabuľke sú povrchové teploty jednotlivých konštrukcií.

Požiadavka na pokles výsl. teploty v miestnosti v zimnom období (čl. 7.1 STN 730540-2)

Požiadavka: DeltaThetaV,N (t) = 3,00 C

Výsledky výpočtu:

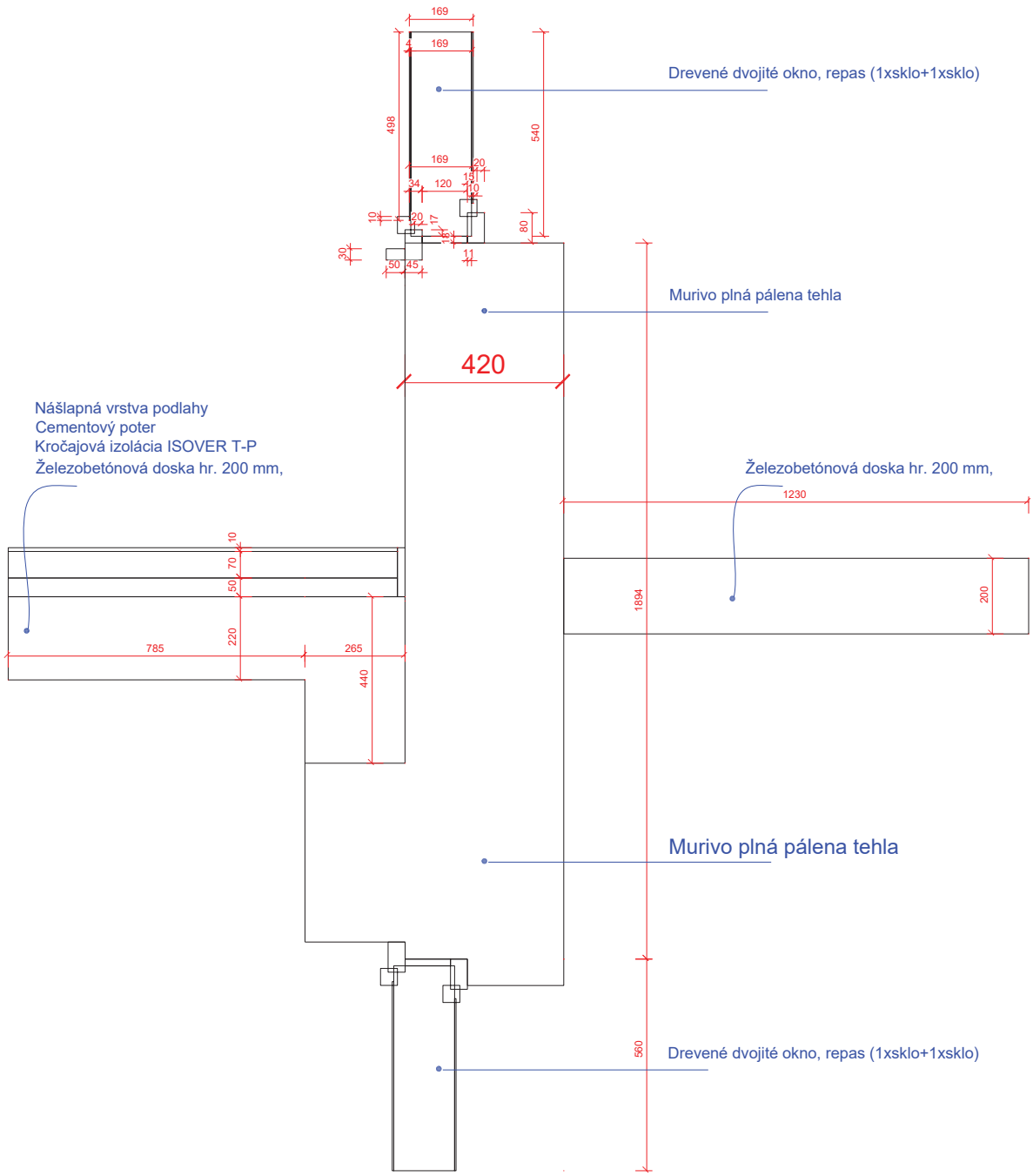
DeltaThetaV (0) = 0,00 C
DeltaThetaV (2) = 1,18 C
DeltaThetaV (4) = 1,36 C
DeltaThetaV (6) = 1,51 C
DeltaThetaV (8) = 1,64 C
DeltaThetaV (10) = 1,76 C
DeltaThetaV (12) = 1,88 C
DeltaThetaV (14) = 1,99 C
DeltaThetaV (16) = 2,09 C
DeltaThetaV (18) = 2,19 C
DeltaThetaV (20) = 2,29 C
DeltaThetaV (22) = 2,38 C
DeltaThetaV (24) = 2,48 C

Po 24 h vykurovacej prestávky je pokles výslednej teploty v miestnosti menší ako požadovaný.
DeltaThetaV (24) < DeltaThetaV,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ pre dĺžku vykur. prestávky 24 h.

Príloha č. 10 Tepelnotechnické posúdenie vybraných 2D tepelných mostov v zmysle STN 730540-2 + Z1 + Z2

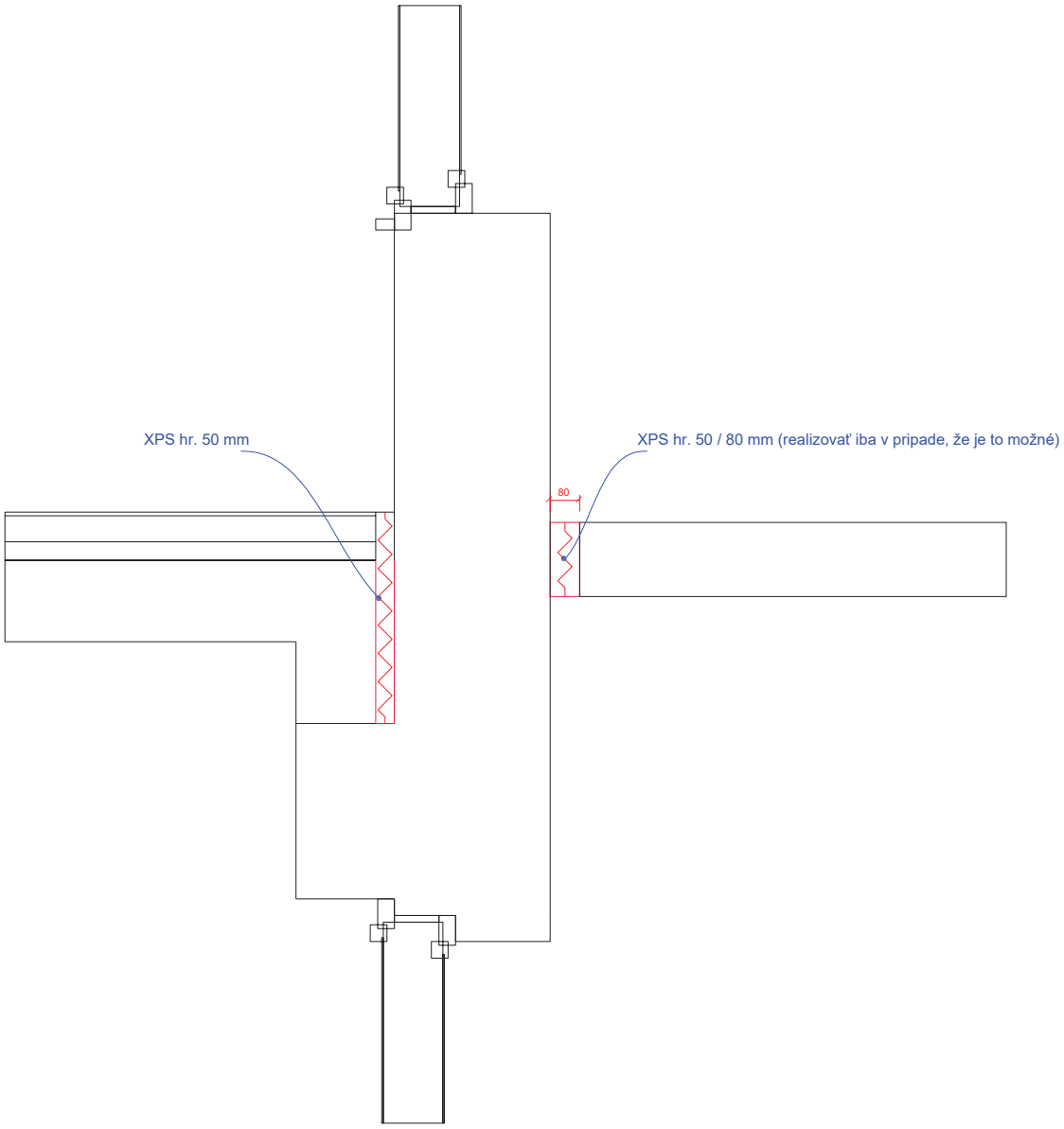
Výber detailov

Pre výpočet dvojrozmerného teplotného pola pre overenie minimálnej povrchovej teploty v zmysle normy bol zvolený kritický detail styku dvojitého repasovaného okna parapetu a nadpražia.

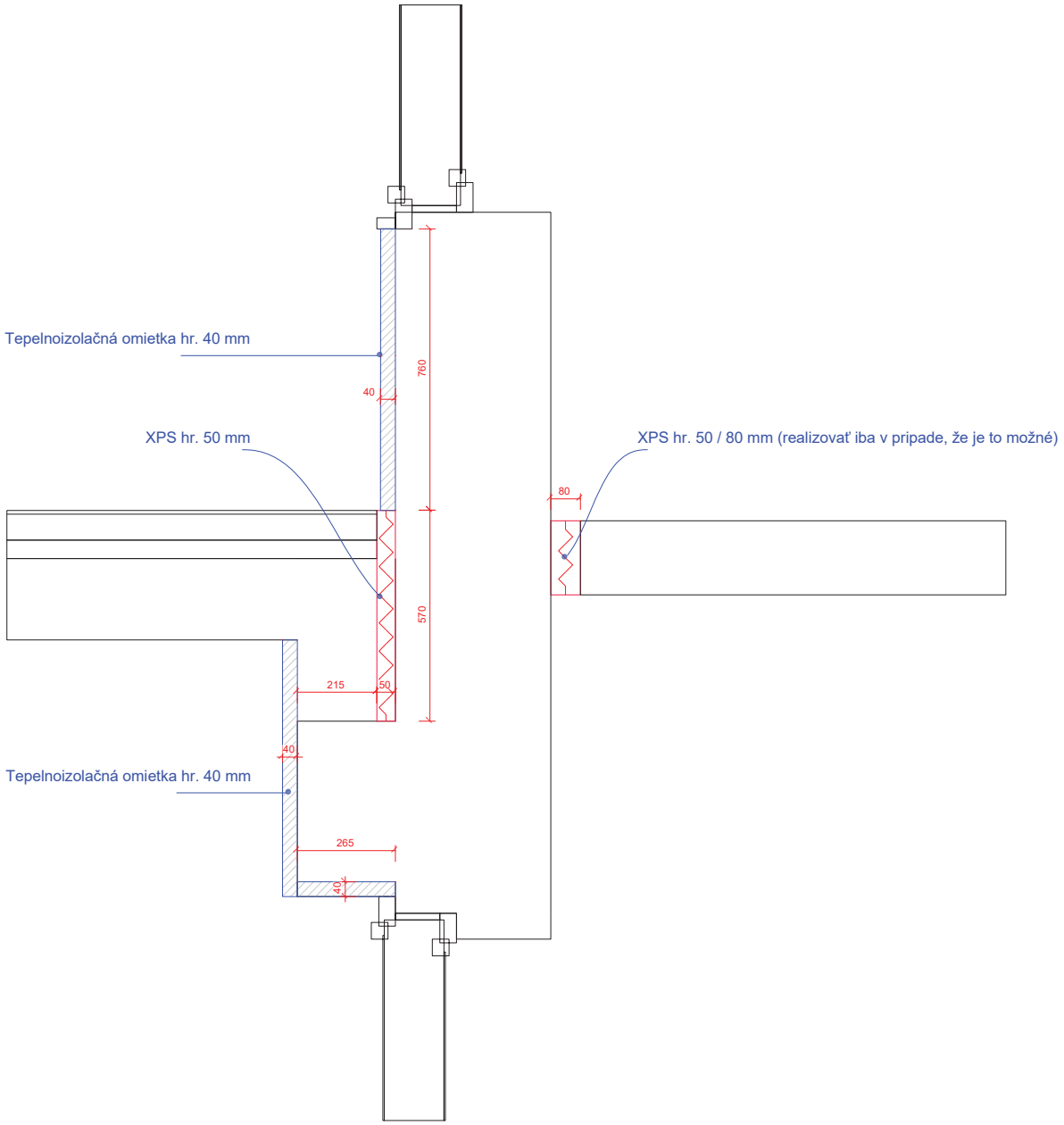


Detail 1 – navrhovaný stav

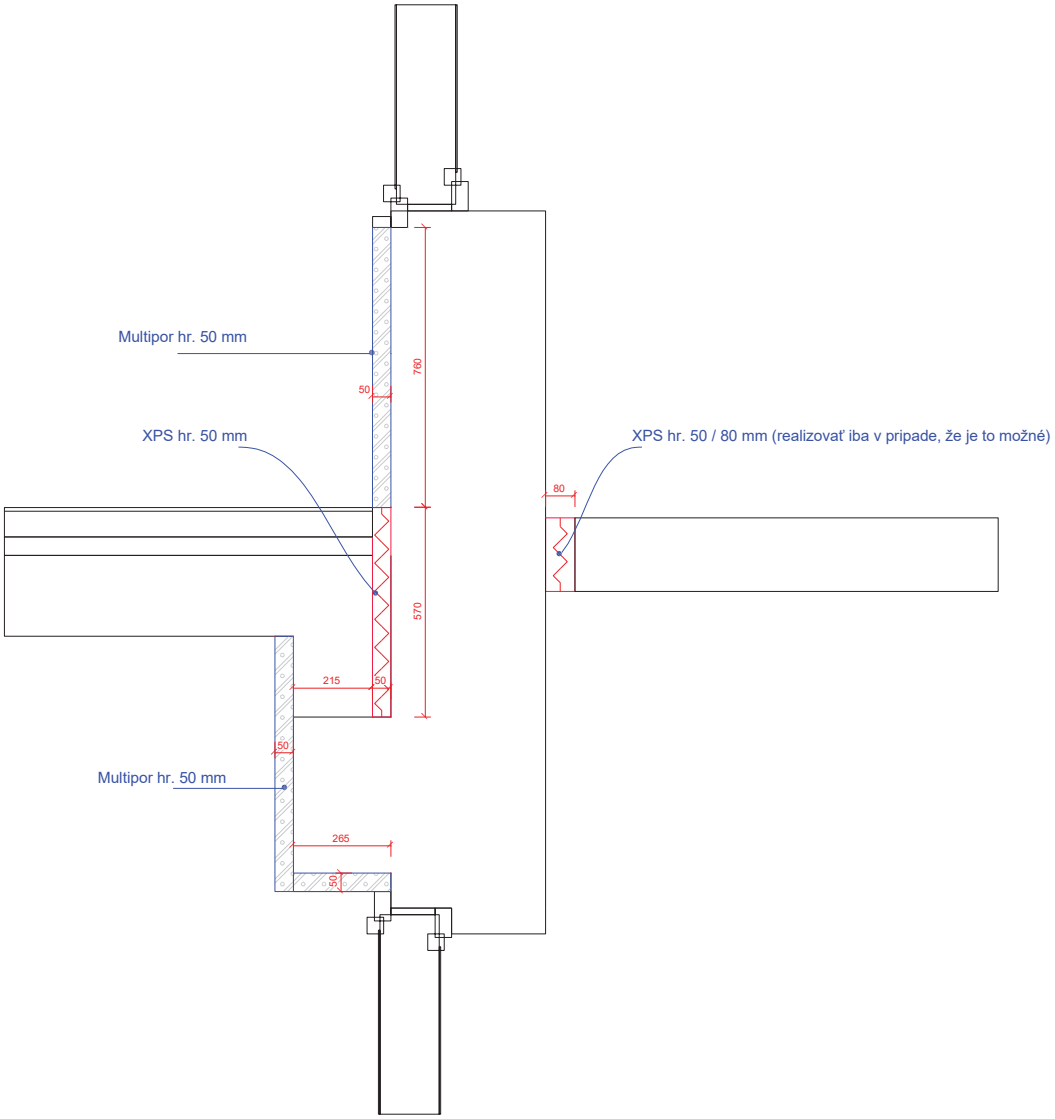
Variantné riešenia detailu 1



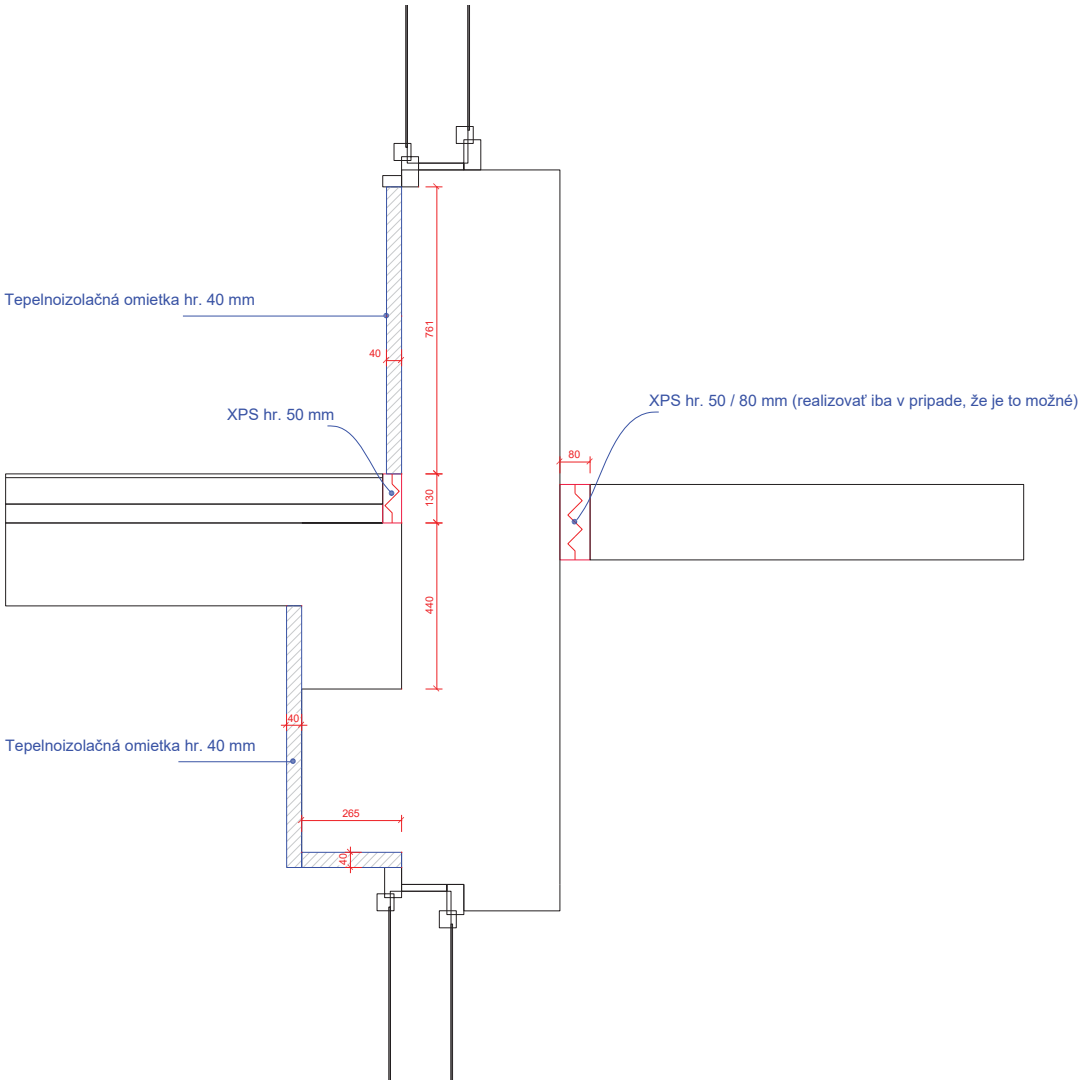
Detail 1.1 – Detail 1 doplnený o zateplenie XPS hr. 50 mm v mieste uloženia železobetónového stropu a doplnenie prerušenia tepelného mostu v mieste železobetónovej konzoly.



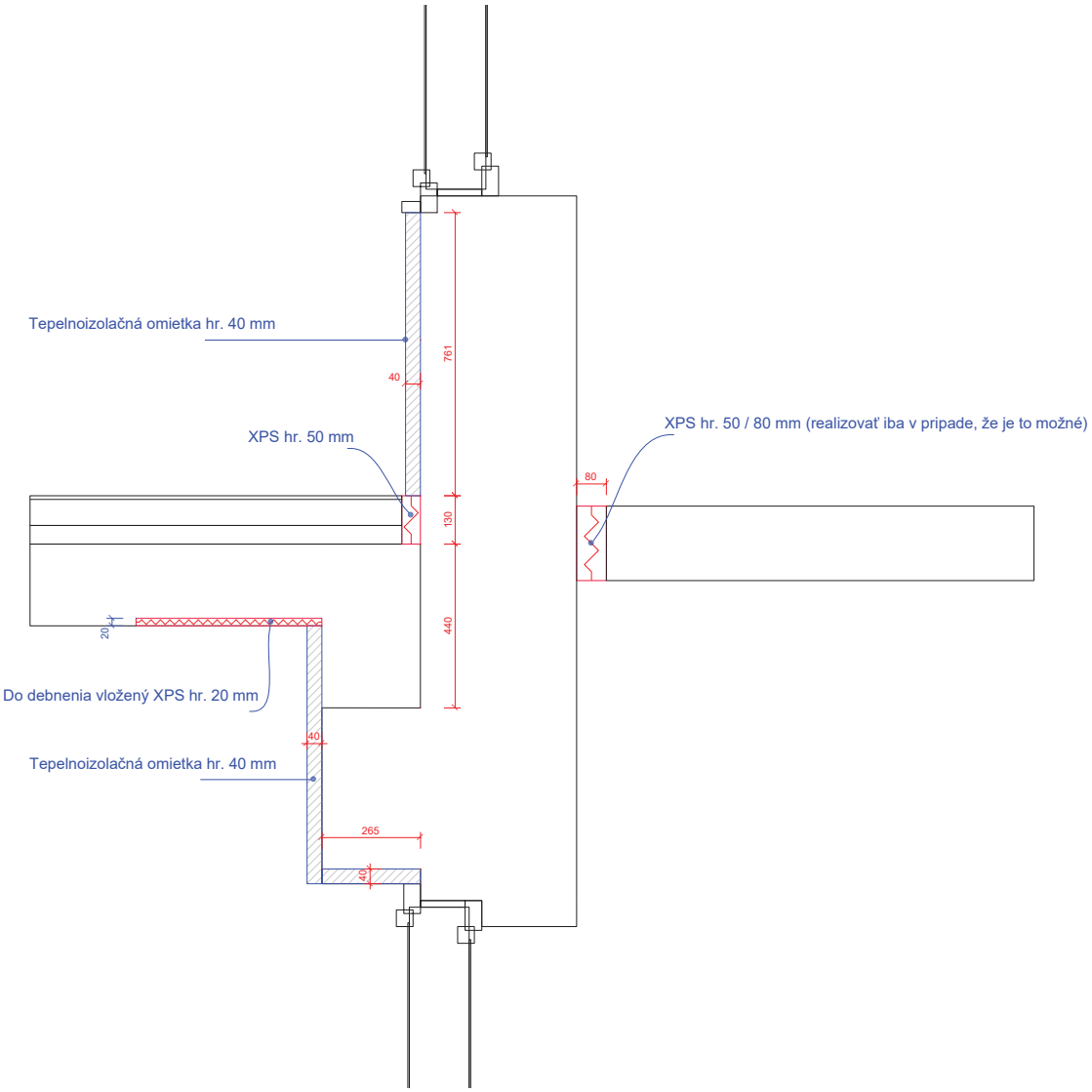
Detail 1.2 – Detail 1.1 doplnený o vnútorné zateplenie s tepelnoizolačnou omietkou.



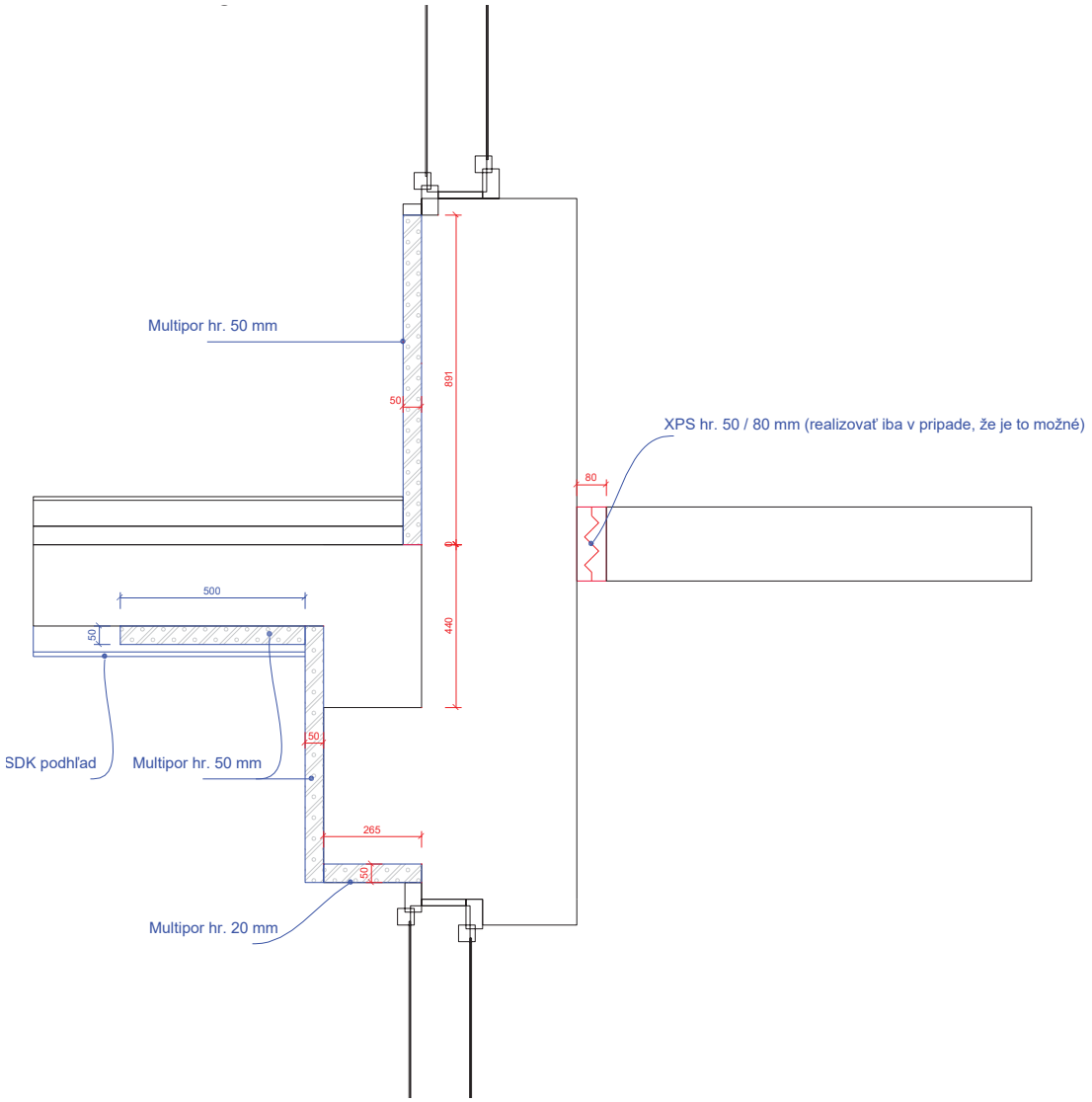
Detail 1.3 – Detail 1.1 doplnený o vnútorné zateplenie s multiporom hr. 50 mm



Detail 1.4 – Vnútorné zateplenie tepelnoizolačnou omietkou bez zateplenia čela železobetónovej stropnej dosky



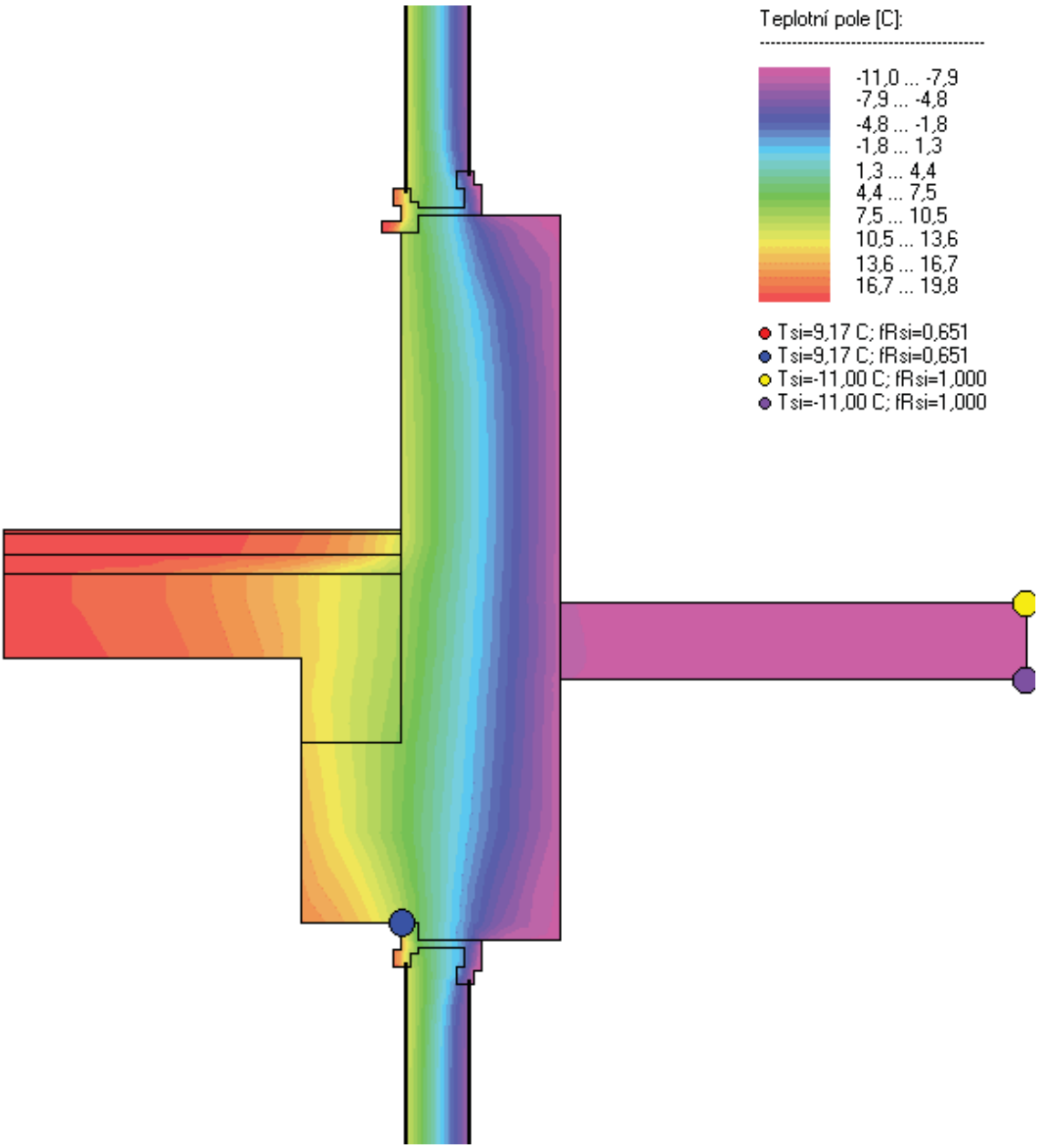
Detail 1.5 – Vnútorné zateplenie tepelnoizolačnou omietkou + doplnenie XPS hr. 20 mm do debnenia železobetónového stropu bez zateplenia čela železobetónovej stropnej dosky



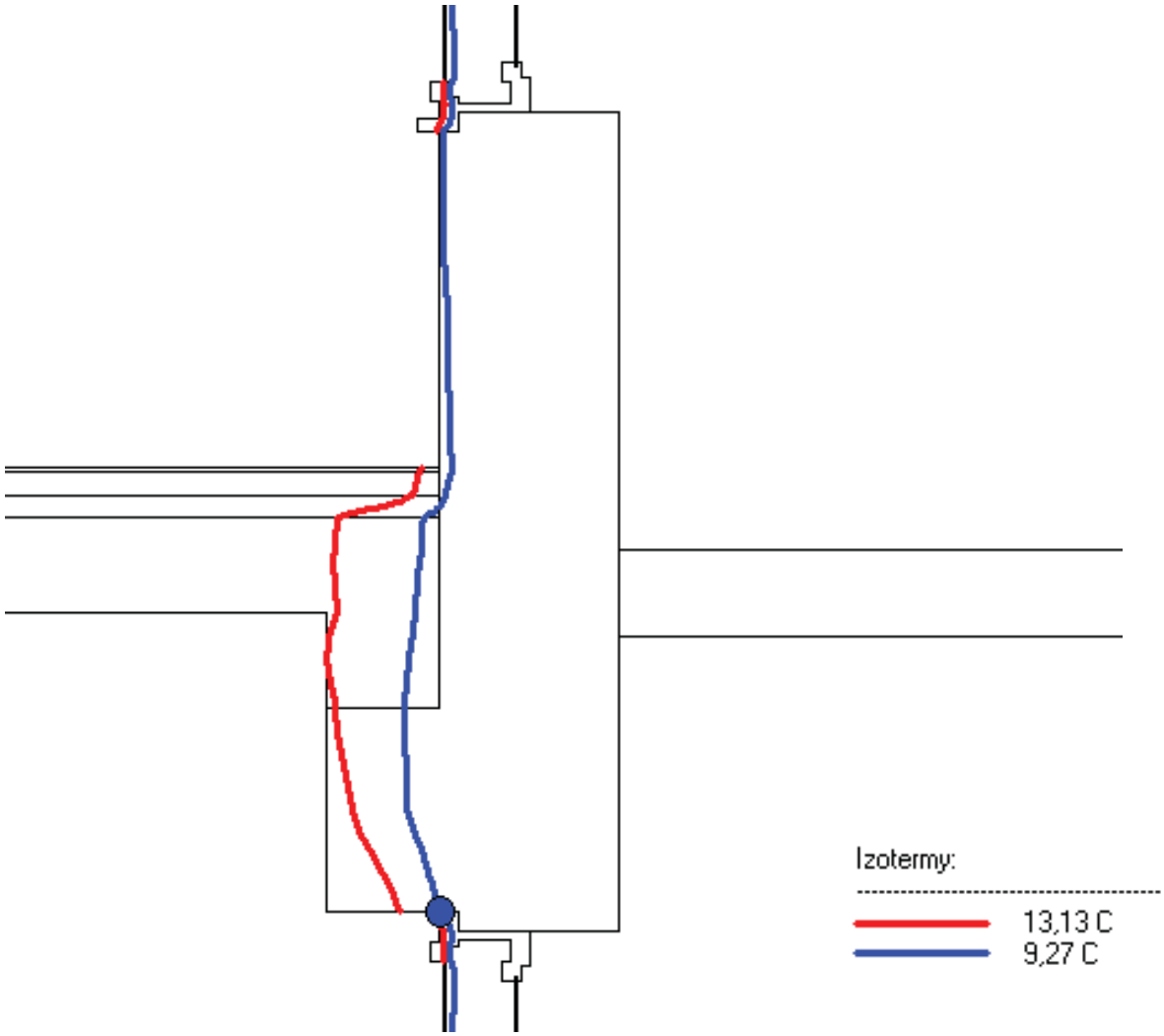
Detail 1.6 – Vnútorné zateplenie s Multiporom hr. 50 mm bez zateplenia čela železobetónovej stropnej dosky

Výsledky výpočtov:

Detail 1



Rozloženie teplotného pola v detaile



Kritické izotermy v riešenom detaily, povrchová teplota min. 13,13 °C, povrchová teplota okien min. 9,27 °C

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3):

Požiadavka: Tsi,N = Tsi,80+dTsi = 12,63+0,50 = 13,13 C

Požiadavka platí pre posúdenie nepriesvitné konštrukcie.

Vypočítaná hodnota: Tsi = 9,17 C **Tsi < Tsi,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

II. Požiadavka na teplotný faktor (čl. 4.3.5):

Požiadavka: fRsi,N = 0,804

Vypočítaná hodnota: fRsi = 0,651 **fRsi < fRsi,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5):

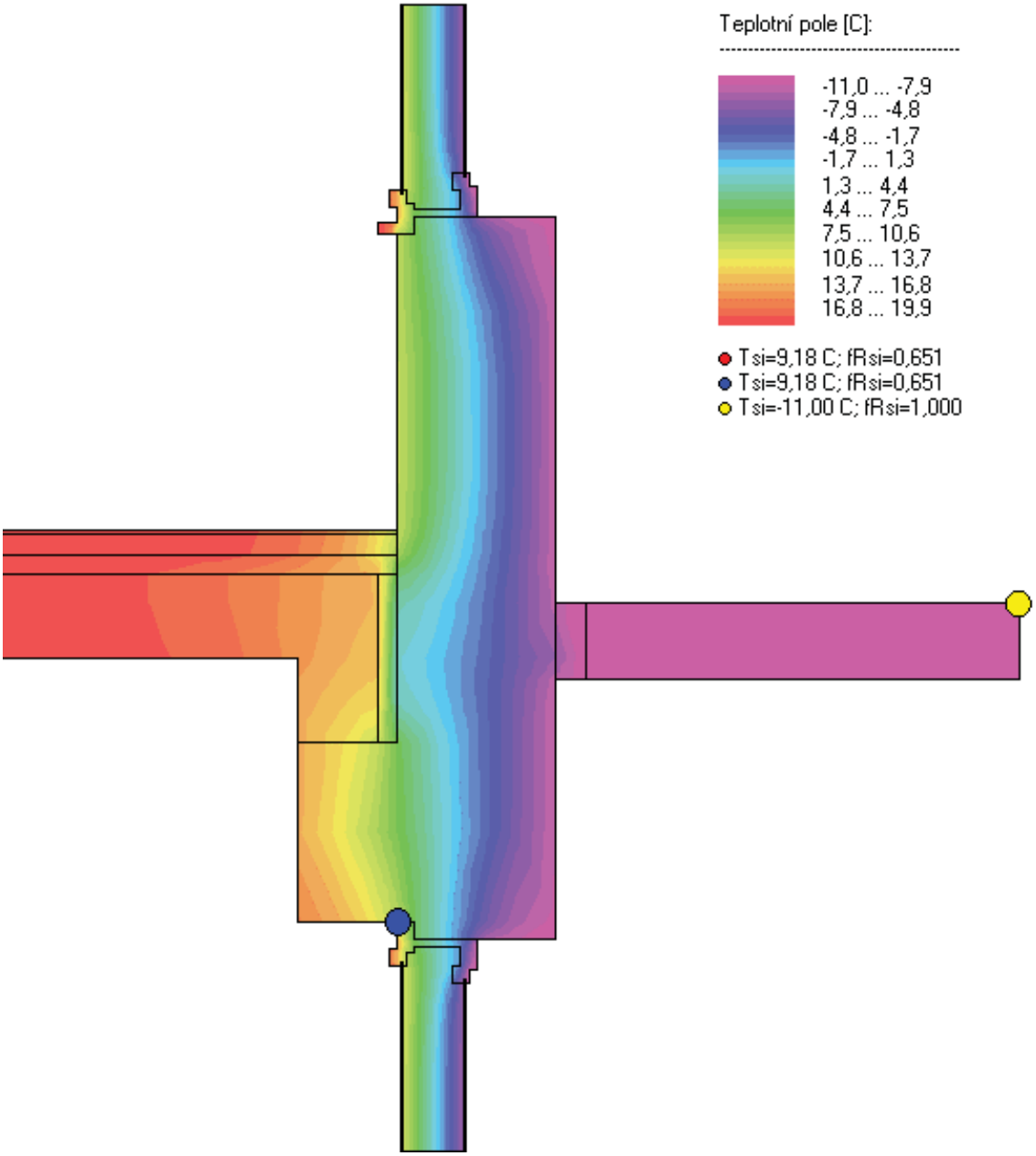
Požiadavky:

1. *Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.*
2. *Ročná bilancia vodnej pary musí byť Mc < Mev.*
3. *Ročné množstvo kondenzátu musí byť Mc < 0,1 kg/(m2.a) pre jednoplášťové strechy, resp. Mc < 0,5 kg/(m2.a) pre ostatné konštrukcie.*

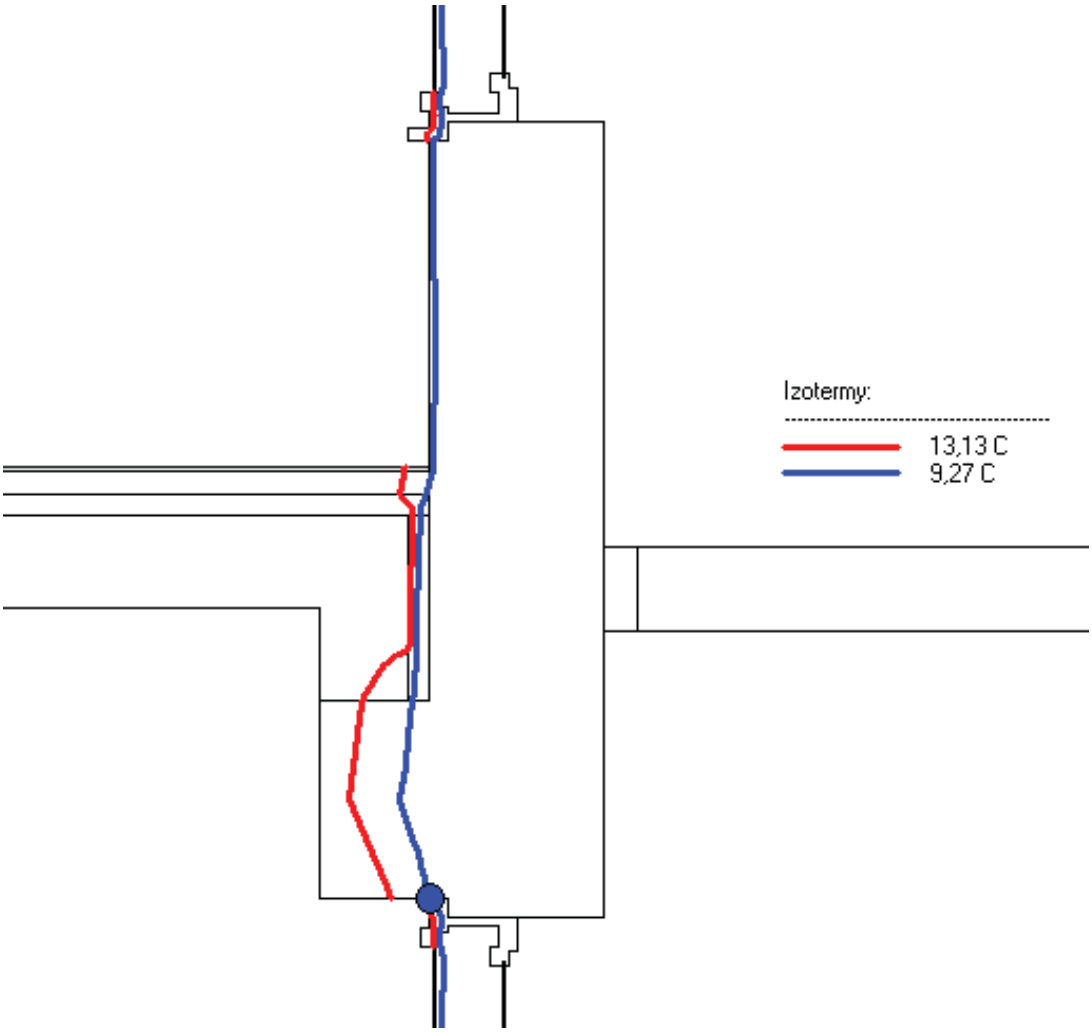
Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant, napr. na základe grafických výstupov programu.
Vyhodnotenie 2. požiadavky je sťažené tým, že neexistuje žiadna všeobecne uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoročnej bilancie v podmienkach 2D vedenia tepla a vodnej pary.
Orientačne je možné použiť výsledky dosiahnuté metodikou programu AREA.

Posledná požiadavka sa týka posúdenia konštrukcií pri 1D vedení tepla.

Detail 1.1



Rozloženie teplotného pola v detaile



Kritické izotermy v riešenom detaily, povrchová teplota min. 13,13 °C, povrchová teplota okien min. 9,27 °C

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3):

Požiadavka: Tsi,N = Tsi,80+dTsi = 12,63+0,50 = 13,13 C

Požiadavka platí pre posúdenie nepriesvitné konštrukcie.

Vypočítaná hodnota: Tsi = 9,18 C **Tsi < Tsi,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

II. Požiadavka na teplotný faktor (čl. 4.3.5):

Požiadavka: fRsi,N = 0,778

Vypočítaná hodnota: fRsi = 0,651 **fRsi < fRsi,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5):

Požiadavky:

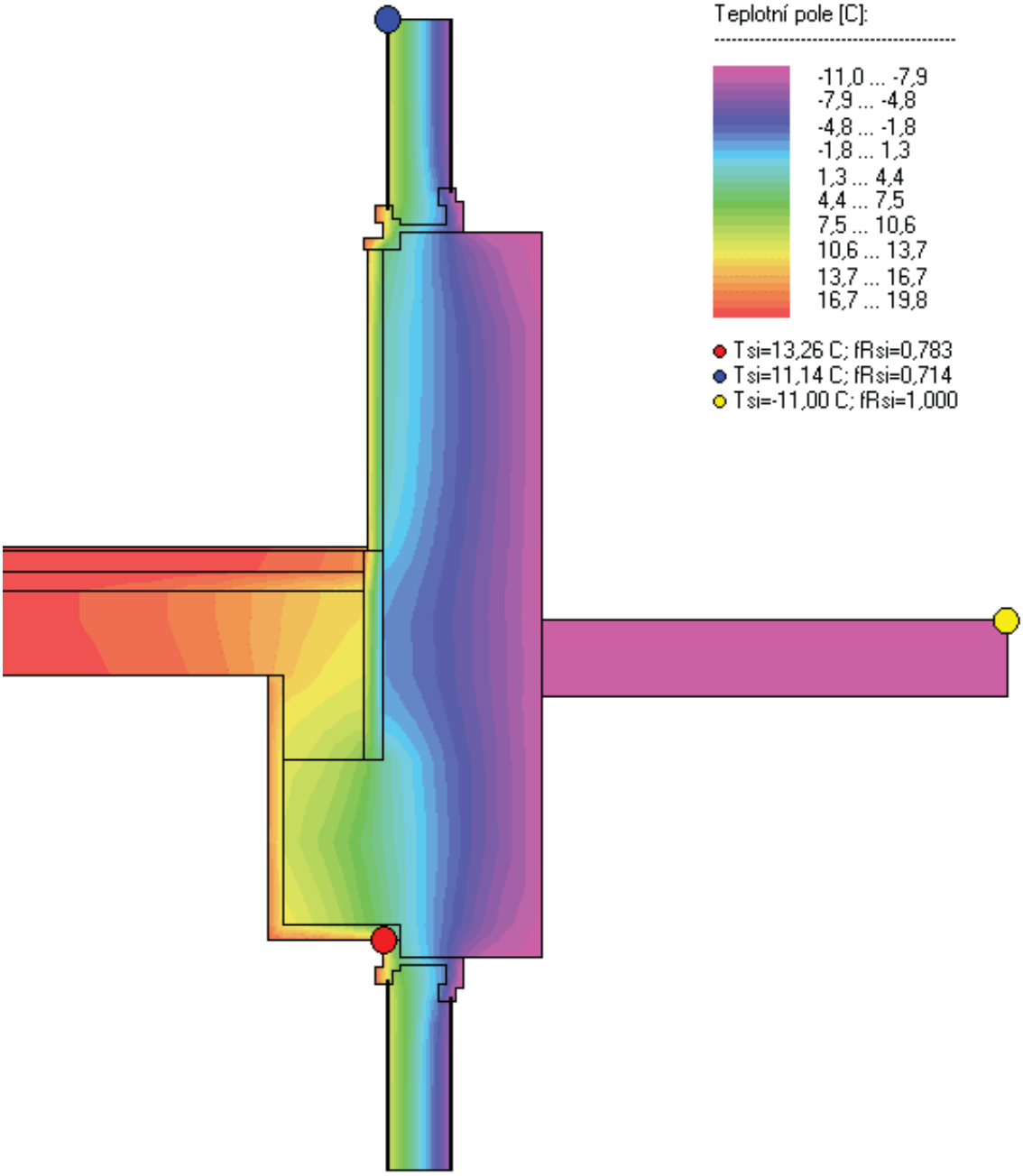
1. *Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.*
2. *Ročná bilancia vodnej pary musí byť Mc < Mev.*
3. *Ročné množstvo kondenzátu musí byť Mc < 0,1 kg/(m2.a) pre jednoplášťové strechy, resp. Mc < 0,5 kg/(m2.a) pre ostatné konštrukcie.*

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant, napr. na základe grafických výstupov programu.

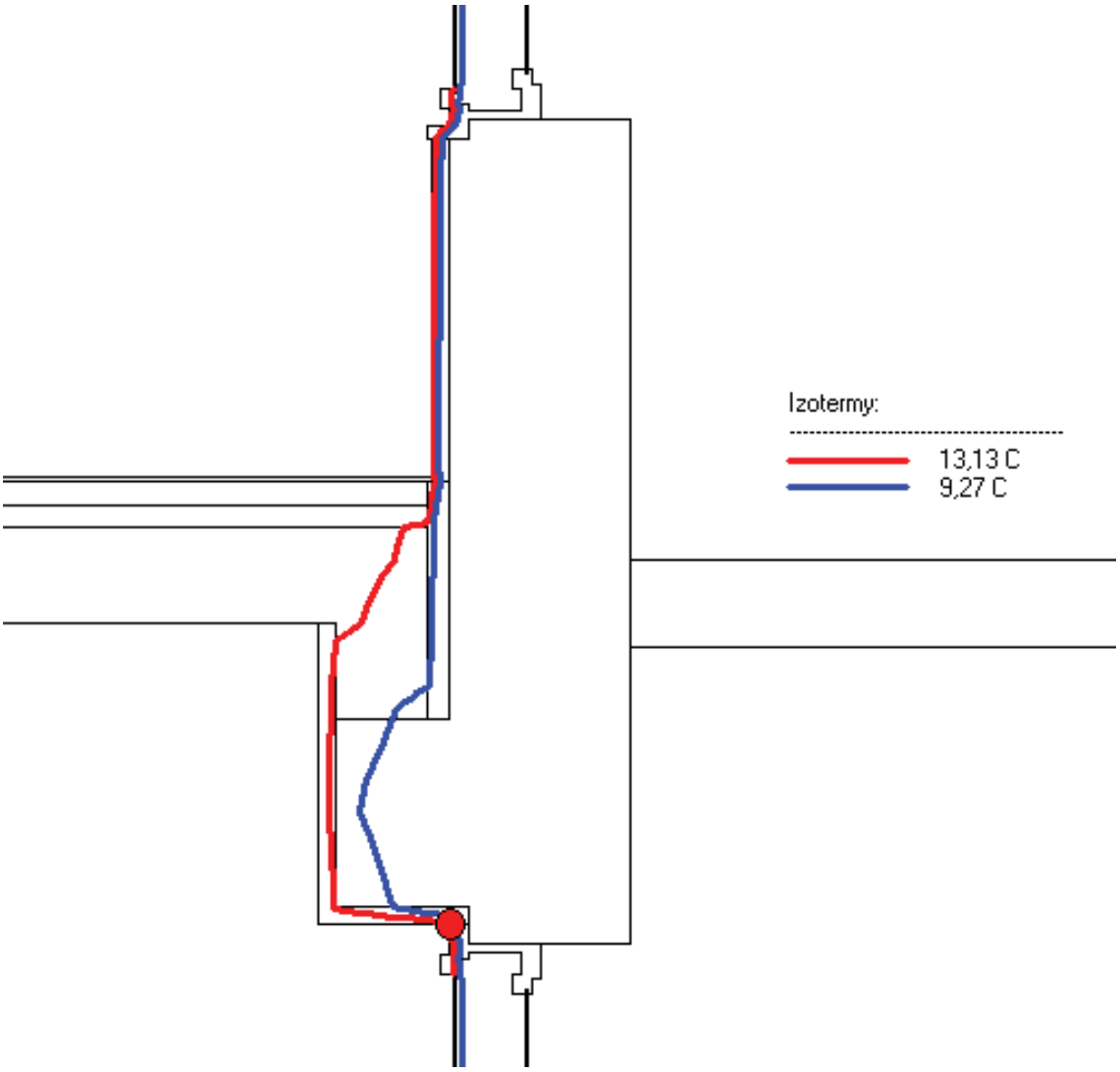
Vyhodnotenie 2. požiadavky je sťažené tým, že neexistuje žiadna všeobecne uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoročnej bilancie v podmienkach 2D vedenia tepla a vodnej pary. Orientačne je možné použiť výsledky dosiahnuté metodikou programu AREA.

Posledná požiadavka sa týka posúdenia konštrukcií pri 1D vedení tepla.

Detail 1.2



Rozloženie teplotného pola v detaile



Kritické izotermy v riešenom detaily, povrchová teplota min. 13,13 °C, povrchová teplota okien min. 9,27 °C

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3):

Požiadavka: Tsi,N = Tsi,80+dTsi = 12,63+0,50 = 13,13 C

Požiadavka platí pre posúdenie nepriesvitné konštrukcie.

Vypočítaná hodnota: Tsi = 13,27 C **Tsi > Tsi,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

II. Požiadavka na teplotný faktor (čl. 4.3.5):

Požiadavka: fRsi,N = 0,778

Vypočítaná hodnota: fRsi = 0,783 **fRsi > fRsi,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5):

Požiadavky:

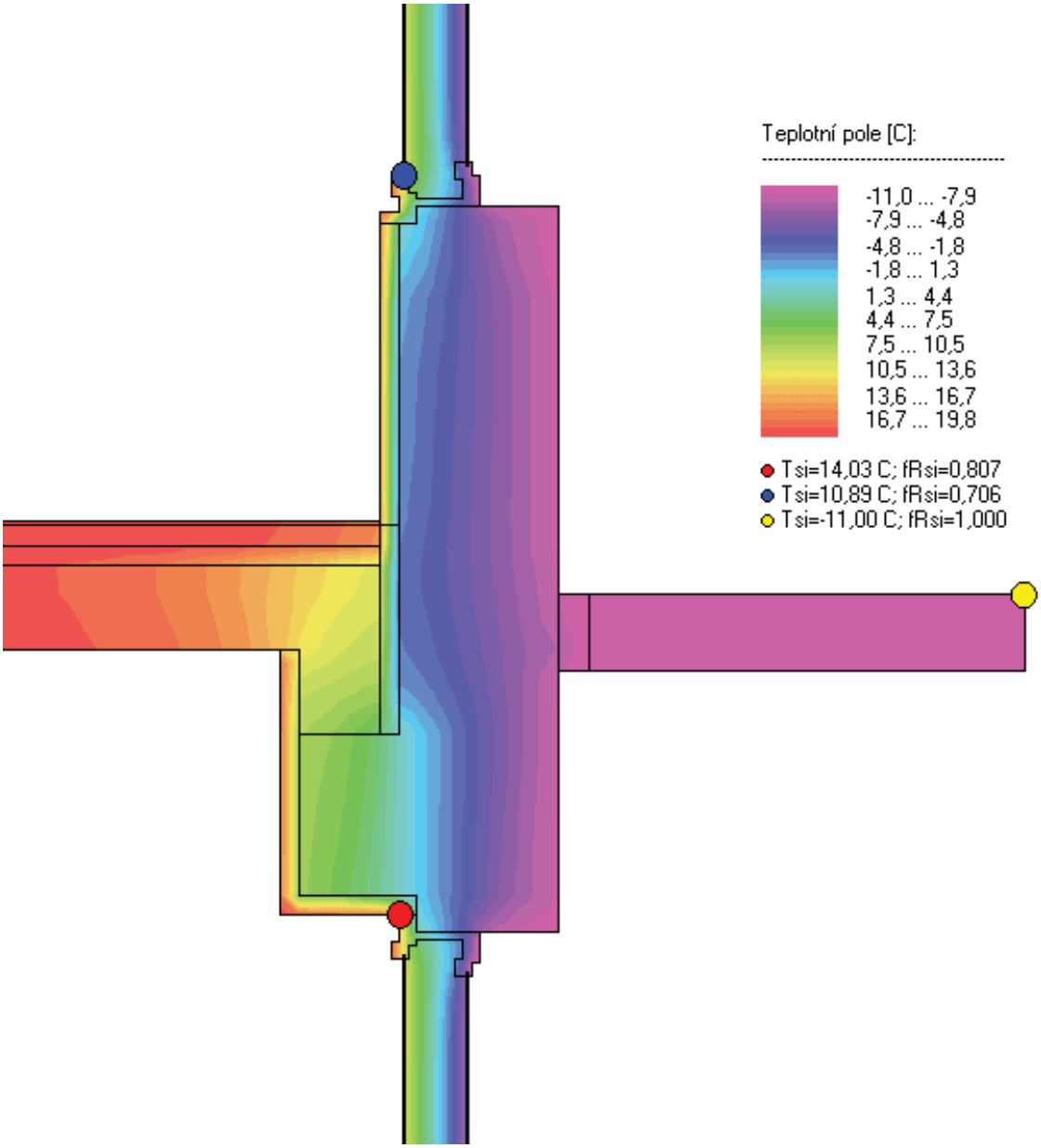
1. *Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.*
2. *Ročná bilancia vodnej pary musí byť Mc < Mev.*
3. *Ročné množstvo kondenzátu musí byť Mc < 0,1 kg/(m2.a) pre jednoplášťové strechy, resp. Mc < 0,5 kg/(m2.a) pre ostatné konštrukcie.*

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant, napr. na základe grafických výstupov programu.

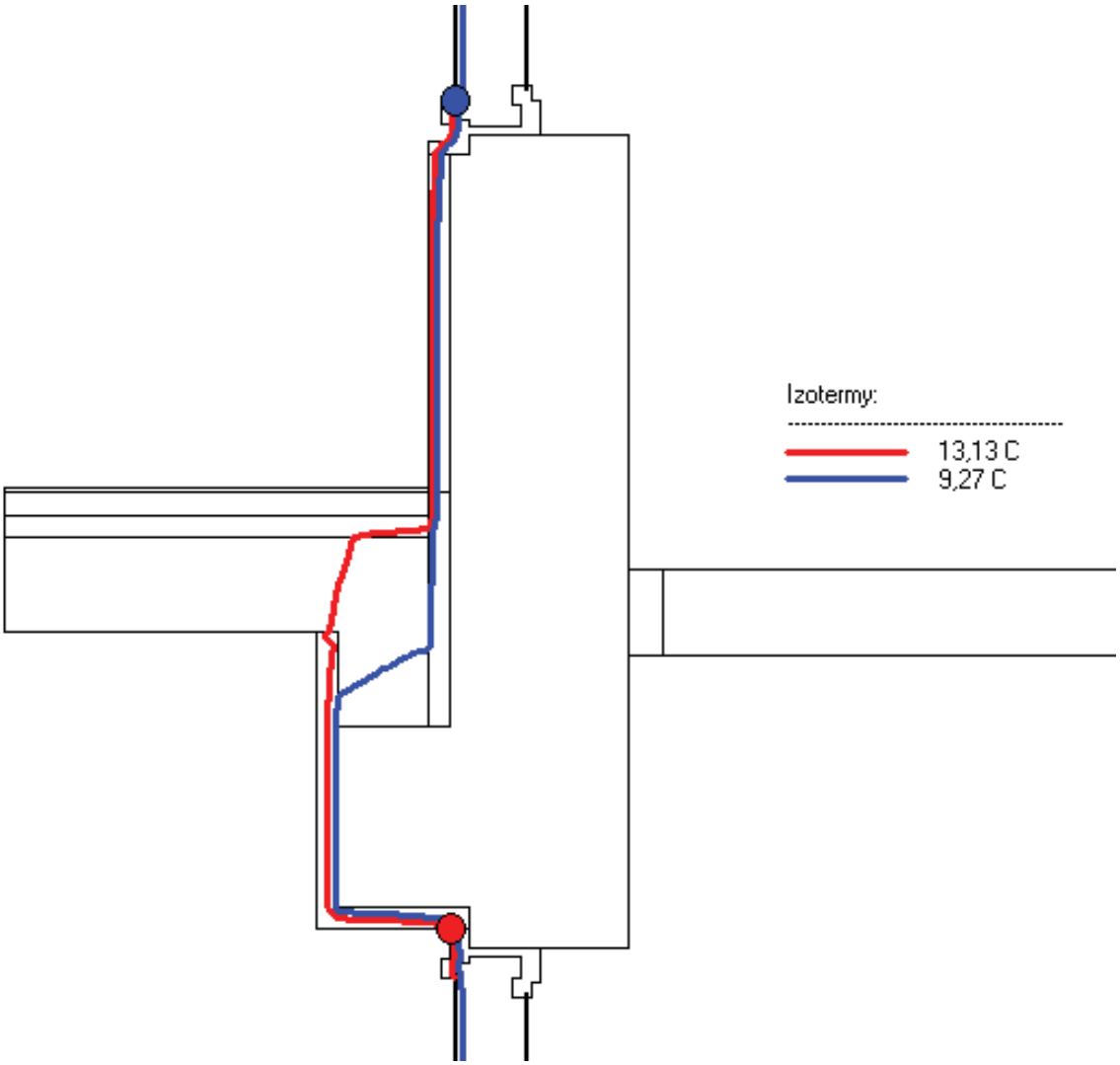
Vyhodnotenie 2. požiadavky je sťažené tým, že neexistuje žiadna všeobecne uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoročnej bilancie v podmienkach 2D vedenia tepla a vodnej pary. Orientačne je možné použiť výsledky dosiahnuté metodikou programu AREA.

Posledná požiadavka sa týka posúdenia konštrukcií pri 1D vedení tepla.

Detail 1.3



Rozloženie teplotného pola v detaile



Kritické izotermy v riešenom detaily, povrchová teplota min. 13,13 °C, povrchová teplota okien min. 9,27 °C

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3):

Požiadavka: Tsi,N = Tsi,80+dTsi = 12,63+0,50 = 13,13 C

Požiadavka platí pre posúdenie nepriesvitné konštrukcie.

Vypočítaná hodnota: Tsi = 14,03 C **Tsi > Tsi,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

II. Požiadavka na teplotný faktor (čl. 4.3.5):

Požiadavka: fRsi,N = 0,804

Vypočítaná hodnota: fRsi = 0,807 **fRsi > fRsi,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5):

Požiadavky:

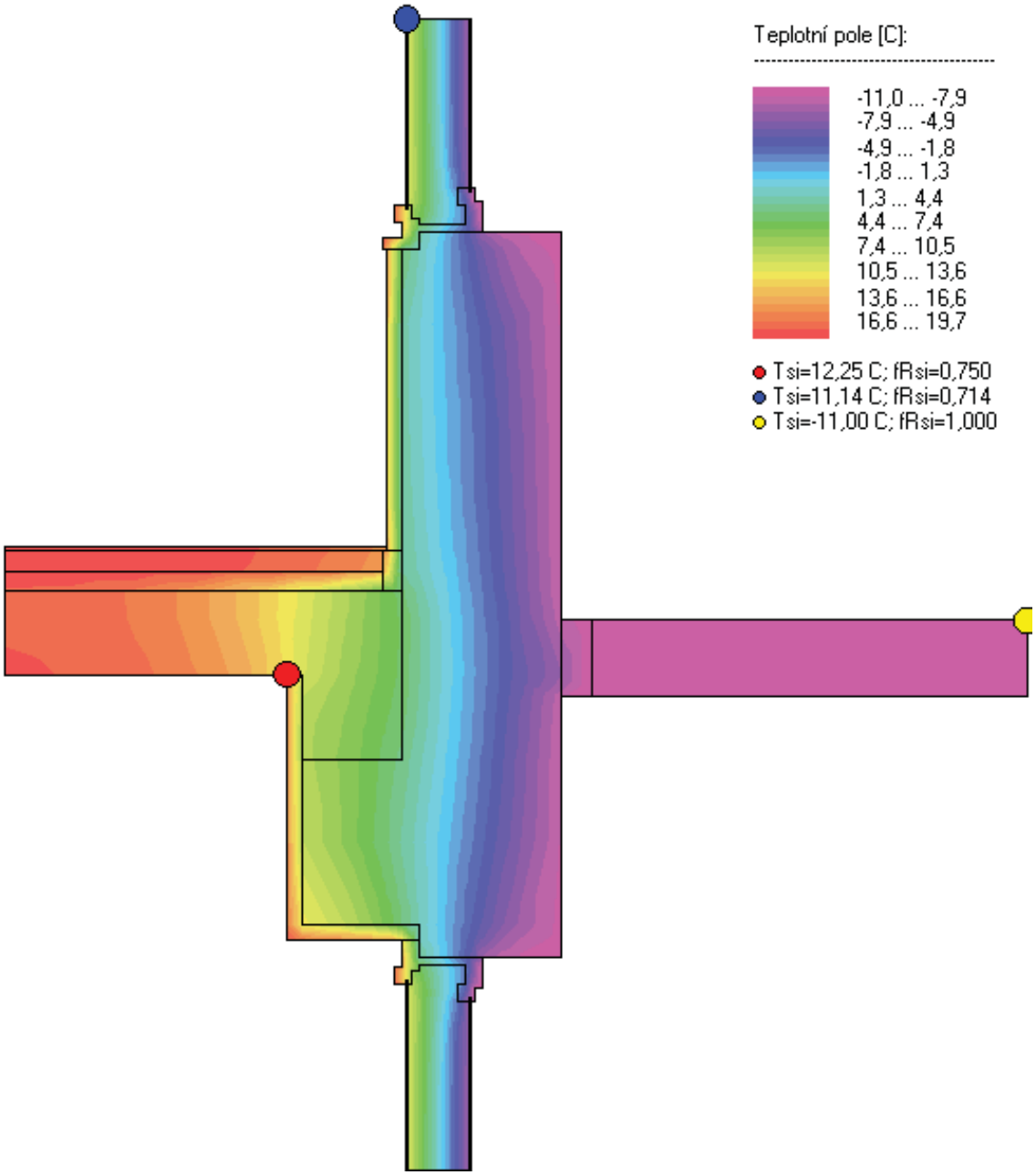
1. *Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.*
2. *Ročná bilancia vodnej pary musí byť Mc < Mev.*
3. *Ročné množstvo kondenzátu musí byť Mc < 0,1 kg/(m2.a) pre jednoplášťové strechy, resp. Mc < 0,5 kg/(m2.a) pre ostatné konštrukcie.*

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant, napr. na základe grafických výstupov programu.

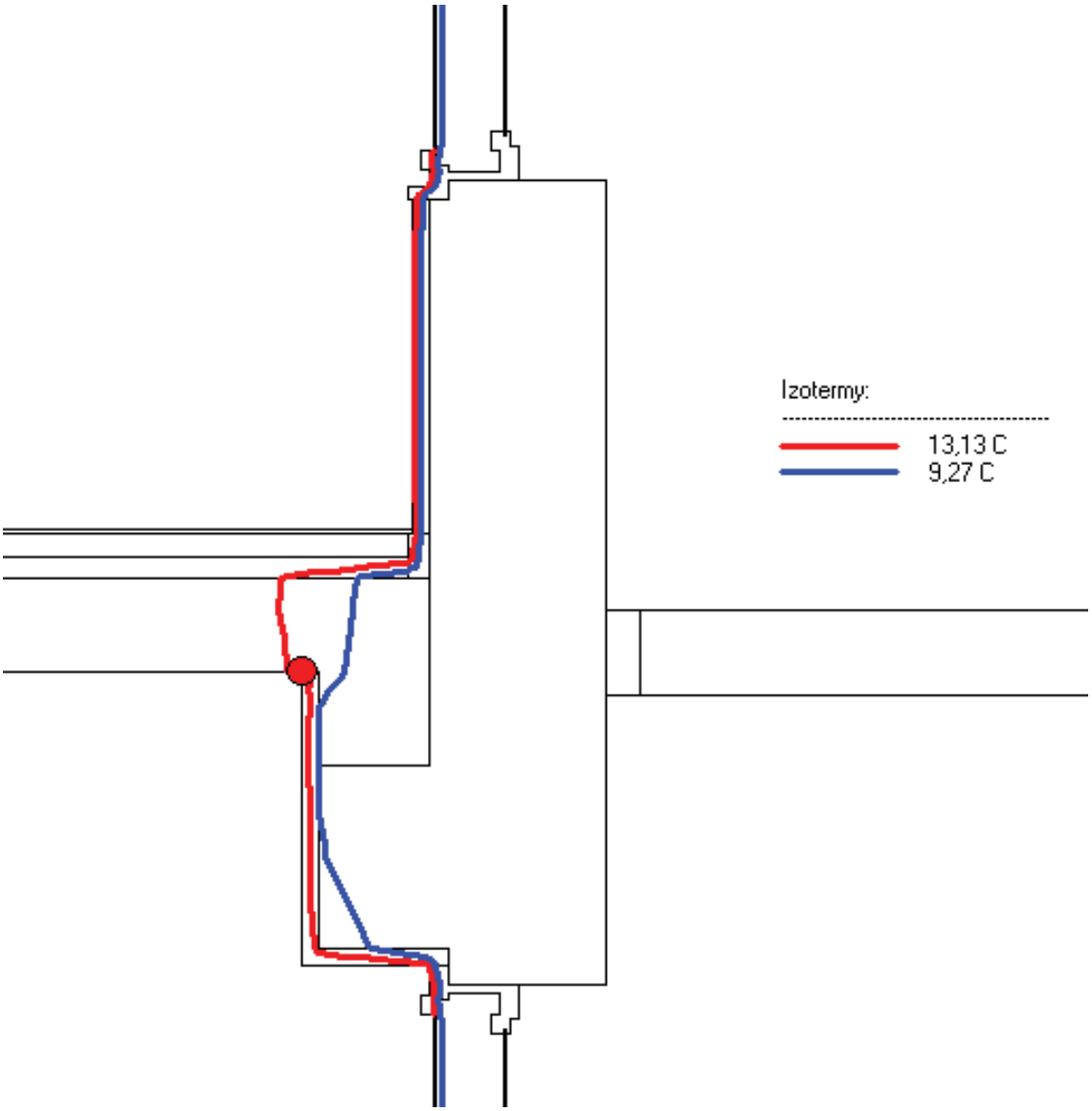
Vyhodnotenie 2. požiadavky je sťažené tým, že neexistuje žiadna všeobecne uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoročnej bilancie v podmienkach 2D vedenia tepla a vodnej pary. Orientačne je možné použiť výsledky dosiahnuté metodikou programu AREA.

Posledná požiadavka sa týka posúdenia konštrukcií pri 1D vedení tepla.

Detail 1.4



Rozloženie teplotného pola v detaile



Kritické izotermy v riešenom detaily, povrchová teplota min. 13,13 °C, povrchová teplota okien min. 9,27 °C

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3):

Požiadavka: Tsi,N = Tsi,80+dTsi = 12,63+0,50 = 13,13 C

Požiadavka platí pre posúdenie nepriesvitné konštrukcie.

Vypočítaná hodnota: Tsi = 12,25 C **Tsi < Tsi,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

II. Požiadavka na teplotný faktor (čl. 4.3.5):

Požiadavka: fRsi,N = 0,778

Vypočítaná hodnota: fRsi = 0,750 **fRsi < fRsi,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5):

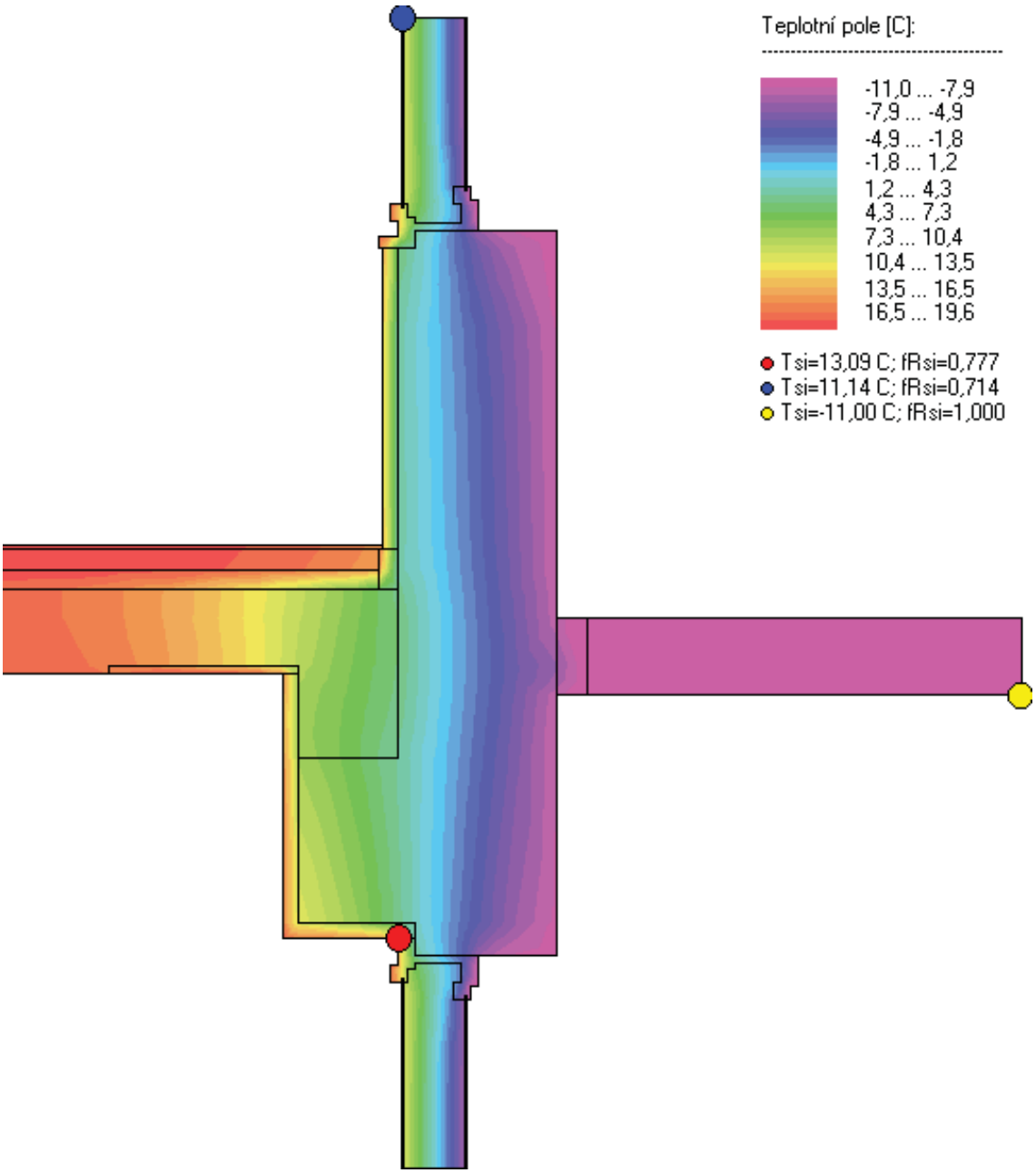
Požiadavky:

1. *Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.*
2. *Ročná bilancia vodnej pary musí byť Mc < Mev.*
3. *Ročné množstvo kondenzátu musí byť Mc < 0,1 kg/(m2.a) pre jednoplášťové strechy, resp. Mc < 0,5 kg/(m2.a) pre ostatné konštrukcie.*

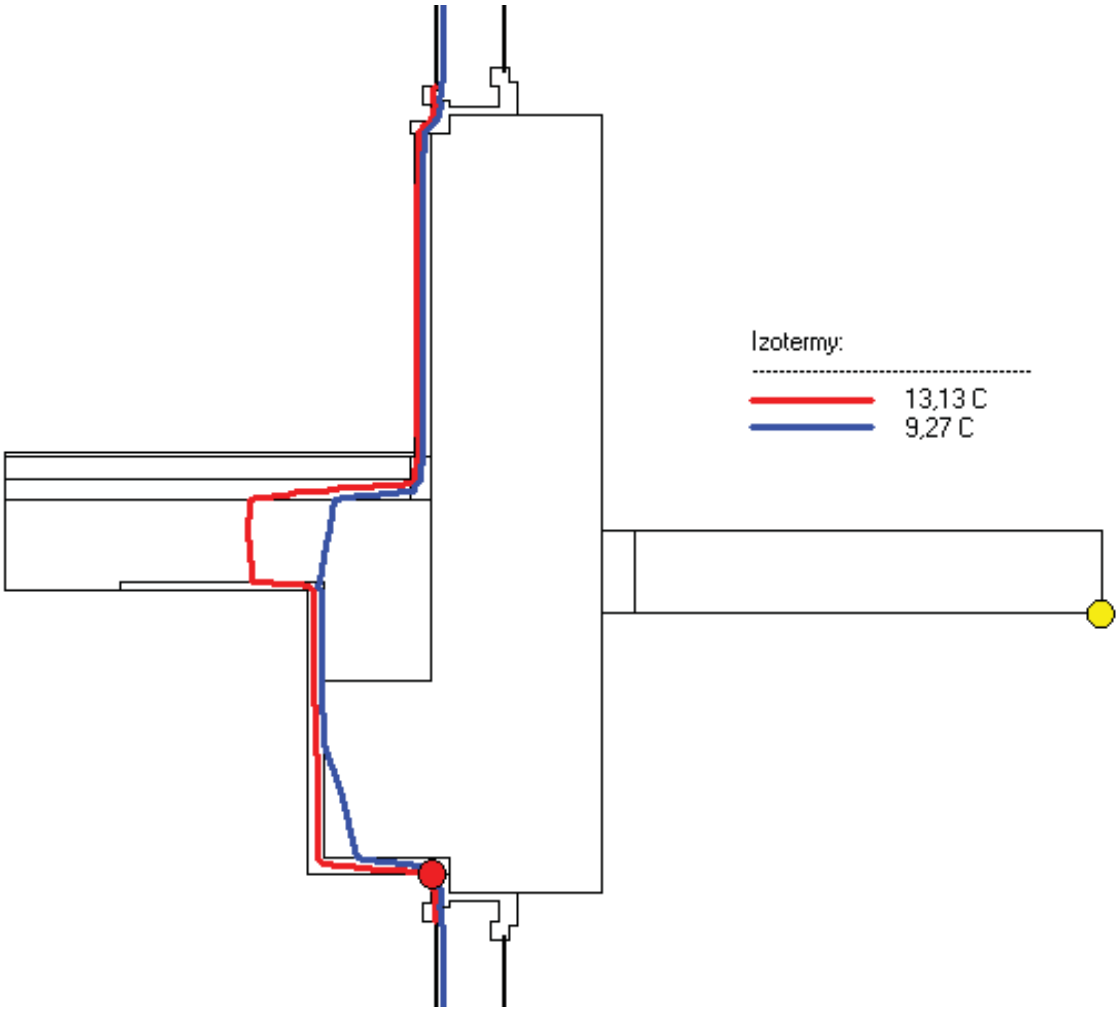
Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant, napr. na základe grafických výstupov programu.

Vyhodnotenie 2. požiadavky je sťažené tým, že neexistuje žiadna všeobecne uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoročnej bilancie v podmienkach 2D vedenia tepla a vodnej pary. Orientačne je možné použiť výsledky dosiahnuté metodikou programu AREA.

Detail 1.5



Rozloženie teplotného pola v detaile



Kritické izotermy v riešenom detaily, povrchová teplota min. 13,13 °C, povrchová teplota okien min. 9,27 °C

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3):

Požiadavka: Tsi,N = Tsi,80+dTsi = 12,63+0,50 = 13,13 C

Požiadavka platí pre posúdenie nepriesvitné konštrukcie.

Vypočítaná hodnota: Tsi = 13,09 C

Tsi < Tsi,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ. **Iba velmi tesne nie je splnená!**

II. Požiadavka na teplotný faktor (čl. 4.3.5):

Požiadavka: fRsi,N = 0,804

Vypočítaná hodnota: fRsi = 0,777

fRsi < fRsi,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ. **Iba velmi tesne nie je splnená!**

III. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5):

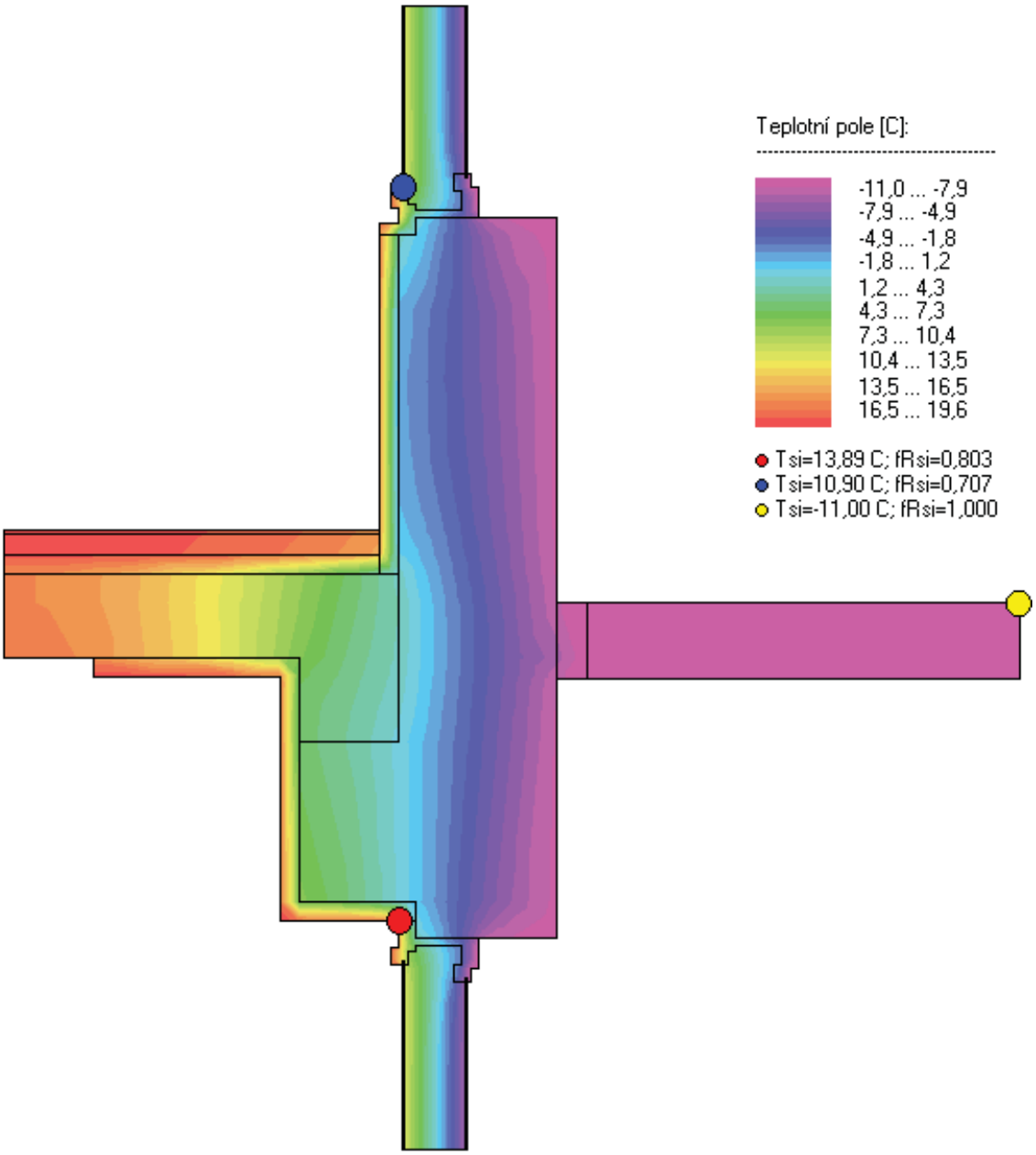
Požiadavky:

1. *Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.*
2. *Ročná bilancia vodnej pary musí byť Mc < Mev.*
3. *Ročné množstvo kondenzátu musí byť Mc < 0,1 kg/(m2.a) pre jednoplášťové strechy, resp. Mc < 0,5 kg/(m2.a) pre ostatné konštrukcie.*

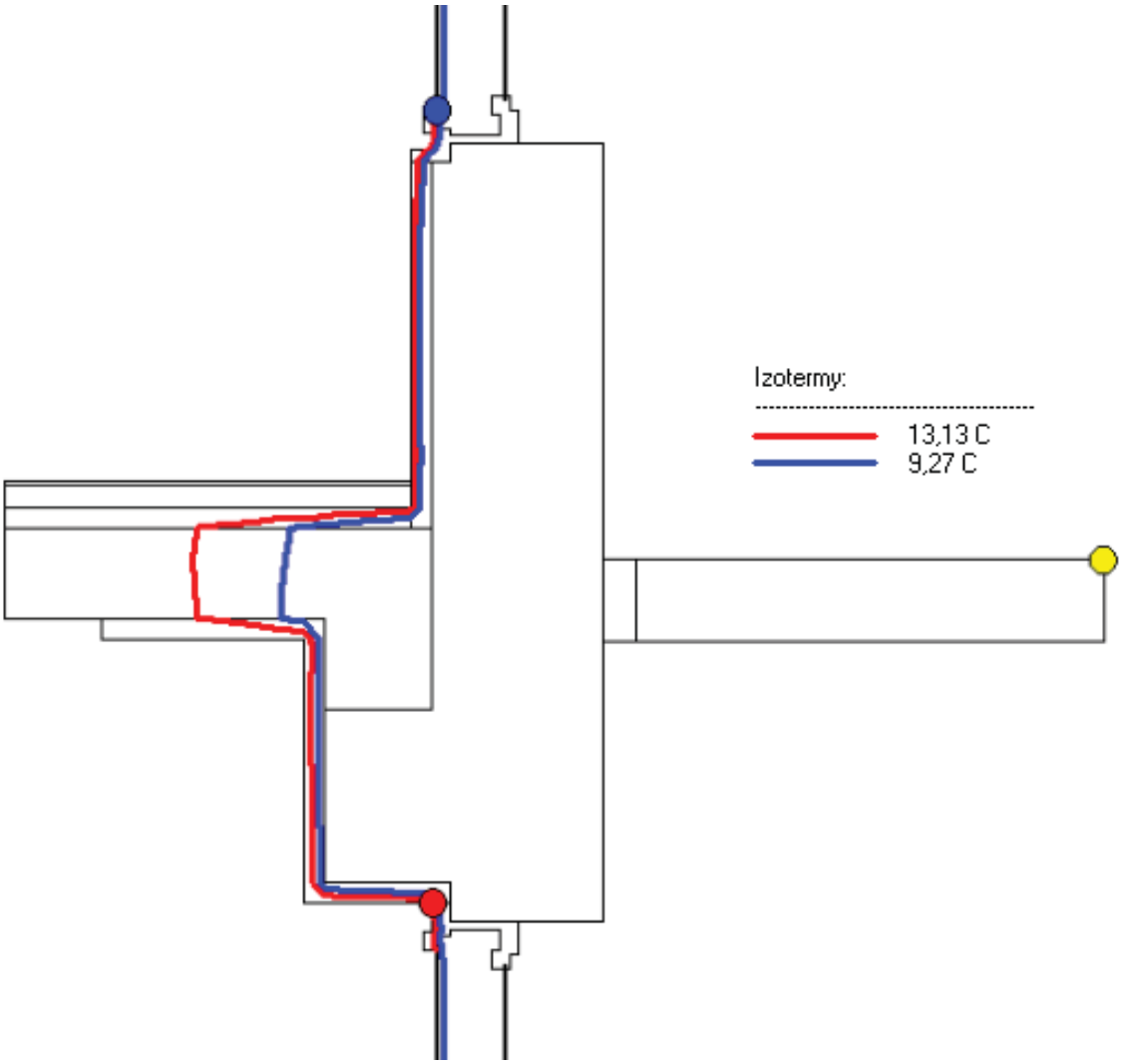
Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant, napr. na základe grafických výstupov programu.

Vyhodnotenie 2. požiadavky je sťažené tým, že neexistuje žiadna všeobecne uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoročnej bilancie v podmienkach 2D vedenia tepla a vodnej pary. Orientačne je možné použiť výsledky dosiahnuté metodikou programu AREA.

Detail 1.6



Rozloženie teplotného pola v detaile



Kritické izotermy v riešenom detaily, povrchová teplota min. 13,13 °C, povrchová teplota okien min. 9,27 °C

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012)

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 4.3):

Požiadavka: Tsi,N = Tsi,80+dTsi = 12,63+0,50 = 13,13 C

Požiadavka platí pre posúdenie nepriesvitné konštrukcie.

Vypočítaná hodnota: Tsi = 13,89 C **Tsi > Tsi,N ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.**

II. Požiadavka na teplotný faktor (čl. 4.3.5):

Požiadavka: fRsi,N = 0,804

Vypočítaná hodnota: fRsi = 0,803 **fRsi < fRsi,N ... POŽIADAVKA NIE JE SPLNENÁ.**

III. Požiadavka na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 5):

Požiadavky:

1. *Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.*
2. *Ročná bilancia vodnej pary musí byť Mc < Mev.*
3. *Ročné množstvo kondenzátu musí byť Mc < 0,1 kg/(m2.a) pre jednoplášťové strechy, resp. Mc < 0,5 kg/(m2.a) pre ostatné konštrukcie.*

Vyhodnotenie 1. požiadavky musí urobiť projektant, napr. na základe grafických výstupov programu.

Vyhodnotenie 2. požiadavky je sťažené tým, že neexistuje žiadna všeobecne uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoročnej bilancie v podmienkach 2D vedenia tepla a vodnej pary.

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie - východiskový stav

Č. r.					
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1		**Názov budovy:**	**Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK**		
2		**Ulica, číslo:**	**Vajanského nábrežie 10**		
3		**Obec:**	**811 02 Bratislava - Staré Mesto**		
4		**Parc. č.:**	**224**		
5		**Katastrálne územie:**	**Staré Mesto**		
6		**Účel spracovania energetického certifikátu:**	**Významne obnovovaná budova**		
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		**Budovy škôl a školských zariadení**	
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1		**Budovy škôl a školských zariadení**	
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2		**-**	
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1		**100**	%
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2		**0**	%
12		Rok kolaudácie		**1905**	
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		**1998**	
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)		**-**	
15		Šírka budovy		**28,525**	m
16		Dĺžka budovy		**32,155**	m
17		Výška budovy		**13,23**	m
18		Počet podlaží		**4**	
19		Obostavaný objem		**14336**	m³
20		Celková podlahová plocha		**3339**	m²
21		Celková teplovýmenná plocha		**5195**	m²
22		Priemerná konštrukčná výška		**4,29**	m
23		Faktor tvaru		**0,36**	1/m
24	Výpočet	Výpočtová metóda		**sezónna**	
25		Počet dennostupňov		**3083**	K.deň

			Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A_i (m²)	Teplotný redukčný faktor *b (-)*
	Tepelné straty		**Obvodový plášť :**			
26		1	Pôvodná stena + ETICS 200 - 1	**1,008**	**100,37**	**1,0**
27		2	Pôvodná stena	**1,008**	**1428,37**	**1,0**
28		3	Stena dom vs. susedný dom	**1,008**	**447,28**	**0,1**
29		4	Stena - suterén	**0,778**	**200,18**	**1,0**
30		5	Stena dom vs. susedný dom 2	**0,778**	**50,02**	**0,5**
		6	Pôvodná stena + ETICS 200 - 2	**0,778**	**9,50**	**1,0**
31		7	---	**0,000**	**0,00**	**0,0**
32		8	---	**0,000**	**0,00**	**0,0**
33		9	---	**0,000**	**0,00**	**0,0**
34		10	---	**0,000**	**0,00**	**0,0**
35			**Strecha :**			
		1	Strop - pôvodná časť	**0,627**	**794,27**	**0,1**
36		2	Vegetačná plochá strecha	**0,085**	**137,47**	**1,0**
37		3	---	**0,000**	**0,00**	**0,0**
38		4	---	**0,000**	**0,00**	**0,0**
39		5	---	**0,000**	**0,00**	**0,0**
40			**Podlaha :**			
		1	Podlaha na teréne	**0,000**	**0,00**	**1,0**
41		2	Podlaha v suteréne	**0,230**	**1544,36**	**1,0**
42		3	---	**0,000**	**0,00**	**0,0**
43		4	---	**0,000**	**0,00**	**0,0**
44			**Otvorové konštrukcie :**			
45		1	Výplňové konštrukcie (priemer)	**2,359**	**0,00**	**1,0**
46			Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m		**0,74**	W/(m².K)
47			Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne L_S		**355,58**	W/K
48			Vplyv tepelných mostov ΔU		**0,1**	W/(m².K)
49			Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}		**519,67**	W/K

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie - východiskový stav

			Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .10^4 (m²/(s.Pa^{0,67}))
50	Tepelné straty	1	Výplňové konštrukcie	**1582,23**	**1,76**
51		2			
52		3			
53			Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)	-	Pa^{0,67}
54			Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n	**0,49**	1/h
55			Nameraná vzduchotesnosť n_{50}	-	1/h
56			Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n	**0,49**	1/h
57			Rekuperačná jednotka	-	
58			Účinnosť rekuperačnej jednotky	-	%
59			Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku	-	m³
60	Tepelné zisky		Tep. výkon vnútorného zdroja q	**6**	W/m²
61			**Vnútorné tepelné zisky Qi**	**101932**	**kWh/a**

		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62	1	J	320,00	**0,66**	**0,311**	**27,91**	**5,75**
63	2	S	99,90	**0,66**	**0,311**	**86,29**	**17,78**
64	3	V, Z	199,90	**0,66**	**0,311**	**271,78**	**56,00**
65	4	JV, JZ	259,90	**0,66**	**0,311**	**0,00**	**0,00**
66	5	SV, SZ	130,00	**0,66**	**0,311**	**0,00**	**0,00**
67	6	H	340,00	**0,66**	**0,311**	**21,13**	**4,35**
68	7						
69	8						

70	Tepelné zisky		**Solárne tepelné zisky**	**26194**	**kWh/a**
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie		**Sezónna metóda**		
71			Merná tepelná strata prechodom H_t	**3845,93**	W/K
72			Merná tepelná strata H_v	**2030,68**	W/K
73			Faktor využitia tepelných ziskov	**0,95**	
74			**Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda**	**99,16**	**kWh/(m^2.a)**
			Mesačná metóda		
75			Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania	-	**°C**
76			Trvanie obdobia vykurovania	-	dni
77			Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	-	**°C**
78			Prerušované vykurovanie (áno/nie)	-	
79			Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni	-	h
80			Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu	-	h
81			Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)	-	
82			Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	-	
83			Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	-	**°C**
84			Typ konštrukcie	-	
85			C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)	-	J/(K.m²)
86			Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie -mesačná metóda	-	
87			**Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda**	-	**kWh/(m^2.a)**
			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 kolekčná plocha plných častí v m²	-	m²
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 (ak sa vyžaduje)	**5876,60**	W/K
95			**Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda**	**99,16**	**kWh/(m².a)**
96			**Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda**	-	**kWh/(m².a)**
97			**Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda**	-	**kWh/(m².a)**

Tabuľka 1a: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie - navrhovaný stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	**Názov budovy:**	**Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK**	
2	**Ulica, číslo:**	**Vajanského nábrežie 10**	
3	**Obec:**	**811 02 Bratislava - Staré Mesto**	
4	**Parc. č.:**	**224**	
5	**Katastrálne územie:**	**Staré Mesto**	
6	**Účel spracovania energetického certifikátu:**	**Významne obnovovaná budova**	
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie		
	VSTUPNÉ ÚDAJE		

Č. r.				
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	**Budovy škôl a školských zariadení**	
8	Budova	Zmiešaný účel užívania – kategória 1	**Budovy škôl a školských zariadení**	
9	Budova	Zmiešaný účel užívania – kategória 2	**-**	
10	Budova	Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1	**100**	%
11	Budova	Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2	**0**	%
12	Budova	Rok kolaudácie	**1905**	
13	Budova	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	**1998**	
14	Budova	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	**-**	
15	Budova	Šírka budovy	**28,53**	m
16	Budova	Dĺžka budovy	**32,16**	m
17	Budova	Výška budovy	**13,23**	m
18	Budova	Počet podlaží	**4**	
19	Budova	Obostavaný objem	***14363***	m³
20	Budova	Celková podlahová plocha	***3346***	m²
21	Budova	Celková teplovýmenná plocha	***5197***	m²
22	Budova	Priemerná konštrukčná výška	***4,29***	m
23	Budova	Faktor tvaru	***0,36***	1/m
24	Výpočet	Výpočtová metóda	**sezónna**	
25	Výpočet	Počet dennostupňov	**3083**	K.deň

Č. r.		Č.	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A_i (m²)	Teplotný redukčný faktor *b (-)*
	Tepelné straty		**Obvodový plášť :**			
26	Tepelné straty	1	Pôvodná stena + ETICS 200 - 1	***0,166***	***100,37***	**1,0**
27	Tepelné straty	2	Pôvodná stena	***1,008***	***1428,37***	**1,0**
28	Tepelné straty	3	Stena dom vs. susedný dom	***1,008***	***447,28***	**0,1**
29	Tepelné straty	4	Stena - suterén	***0,778***	***200,18***	**1,0**
30	Tepelné straty	5	Stena dom vs. susedný dom 2	***0,778***	***50,02***	**0,5**
	Tepelné straty	6	Pôvodná stena + ETICS 200 - 2	***0,158***	***9,50***	**1,0**
31	Tepelné straty	7	---	***0,000***	***0,00***	**0,0**
32	Tepelné straty	8	---	***0,000***	***0,00***	**0,0**
33	Tepelné straty	9	---	***0,000***	***0,00***	**0,0**
34	Tepelné straty	10	---	***0,000***	***0,00***	**0,0**
35	Tepelné straty		**Strecha :**			
	Tepelné straty	1	Strop - pôvodná časť	***0,541***	***794,27***	**0,1**
36	Tepelné straty	2	Vegetačná plochá strecha	***0,085***	***137,47***	**1,0**
37	Tepelné straty	3	---	***0,000***	***0,00***	**0,0**
38	Tepelné straty	4	---	***0,000***	***0,00***	**0,0**
39	Tepelné straty	5	---	***0,000***	***0,00***	**0,0**
40	Tepelné straty		**Podlaha :**			
	Tepelné straty	1	Podlaha na teréne	***0,000***	***0,00***	**1,0**
41	Tepelné straty	2	Podlaha v suteréne	***0,231***	***1545,99***	**1,0**
42	Tepelné straty	3	---	***0,000***	***0,00***	**0,5**
43	Tepelné straty	4	---	***0,000***	***0,00***	**0,0**
44	Tepelné straty		**Otvorové konštrukcie :**			
45	Tepelné straty	1	Výplňové konštrukcie (priemer)	***1,496***	***483,20***	**1,0**

Č. r.			
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m	***0,64***	W/(m².K)
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne L_S	***0,23***	W/K
48	Vplyv tepelných mostov ΔU	***0,1***	W/(m².K)
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}	***519,67***	W/K

Tabuľka 1a: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie - navrhovaný stav

			Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .10^4 (m²/(s.Pa^{0,67}))
50	Tepelné straty	1	Výplňové konštrukcie	1582,23	1,00
51		2			
52		3			
53			Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)	-	Pa^{0,67}
54			Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n	0,28	1/h
55			Nameraná vzduchotesnosť n_{50}	-	1/h
56			Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n	**0,50**	1/h
57			Rekuperačná jednotka	**rekuperácia**	
58			Účinnosť rekuperačnej jednotky	80	%
59			Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku	16950	m³
60	Tepelné zisky		Tep. výkon vnútorného zdroja q	**6**	W/m²
61			**Vnútorné tepelné zisky Qi**	102134	**kWh/a**

		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62	1	J	320,00	0,62	0,500	27,91	8,61
63	2	S	99,90	0,62	0,500	86,29	26,62
64	3	V, Z	199,90	0,62	0,500	271,78	83,86
65	4	JV, JZ	259,90	0,62	0,500	0,00	0,00
66	5	SV, SZ	130,00	0,62	0,500	0,00	0,00
67	6	H	340,00	0,62	0,500	21,13	6,52
68	7						
69	8						

70	Tepelné zisky		**Solárne tepelné zisky**	24396	**kWh/a**
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie		**Sezónna metóda**		
71			Merná tepelná strata prechodom H_t	3332,57	W/K
72			Merná tepelná strata H_v	1159,74	W/K
73			Faktor využitia tepelných ziskov	**0,95**	
74			**Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda**	70,53	**kWh/(m^2.a)**
			Mesačná metóda		
75			Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania	-	**°C**
76			Trvanie obdobia vykurovania	-	dni
77			Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	-	**°C**
78			Prerušované vykurovanie (áno/nie)	-	
79			Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni	-	h
80			Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu	-	h
81			Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)	-	
82			Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	-	
83			Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	-	**°C**
84			Typ konštrukcie	-	
85			C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)	-	J/(K.m²)
86			Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie -mesačná metóda	-	
87			**Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda**	-	**kWh/(m^2.a)**
			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 kolekčná plocha plných častí v m²	-	m²
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 (ak sa vyžaduje)	2812,90	W/K
95			**Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda**	70,53	**kWh/(m².a)**
96			**Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda**	-	**kWh/(m².a)**
97			**Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda**	-	**kWh/(m².a)**

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie - východiskový stav

Č. r.				
	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		**Názov budovy:**	**Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK**	
2		**Ulica, číslo:**	**Vajanského nábrežie 10**	
3		**Obec:**	**811 02 Bratislava - Staré Mesto**	
4		**Parc. č.:**	**224**	
5		**Katastrálne územie:**	**Staré Mesto**	
6		**Účel spracovania energetického certifikátu:**	**Významne obnovovaná budova**	
	Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	**Budovy škôl a školských zariadení**	
8	Budova	Celková podlahová plocha	3338,98	m²
9	Budova	Vykurovací systém	teplovodný radiátorový	
10	Budova	Distribučný systém	dvojrúrkový, nútený obeh	
11	Budova	Druh tepelnej ochrany rozvodov	---	
12	Budova	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	---	mm
13	Budova	Teplotný spád	80/60	°C
14	Budova	Druh a typ rekuperácie	bez rekuperácie	
15	Budova	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	nie	
16	Budova	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	nie	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	**diaľkové vykurovanie - zemný plyn**	
18	Zdroj tepla	Energetický nosič	**diaľkové vykurovanie - zemný plyn**	
19	Zdroj tepla	Umiestnenie zdroja	**mimo riešený objekt**	
20	Zdroj tepla	Účinnosť výroby tepla	**84% - diaľkové vykurovanie**	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	**99,16**	kWh/(m².a)
22	Potreba tepla a energie	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	**normalizované projektové**	
	Potreba tepla a energie	Podrobná metóda:	**áno**	m
23	Potreba tepla a energie	Dĺžka potrubia v zóne 1	**778,25**	
24	Potreba tepla a energie	Dĺžka potrubia v zóne 2	**-**	m
25	Potreba tepla a energie	Dĺžka potrubia v zóne 3	**-**	m
26	Potreba tepla a energie	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	**-**	W/(m.K)
27	Potreba tepla a energie	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	**-**	mm
28	Potreba tepla a energie	Teplota okolitého prostredia	**20**	°C
29	Potreba tepla a energie	Stredná teplota vykurovacej látky	**70**	°C
30	Potreba tepla a energie	Počet prevádzkových hodín za rok	**5088**	h
	Potreba tepla a energie	Zjednodušená metóda:	**nie**	m
31	Potreba tepla a energie	Dĺžka zóny	**-**	
32	Potreba tepla a energie	Šírka zóny	**-**	m
33	Potreba tepla a energie	Výška zóny	**-**	m
34	Potreba tepla a energie	Počet podlaží v zóne	**-**	
35	Potreba tepla a energie	Merná tepelná strata	**-**	W/m
36	Potreba tepla a energie	Teplota okolitého prostredia	**-**	°C
37	Potreba tepla a energie	Stredná teplota vykurovacej látky	**-**	°C
38	Potreba tepla a energie	Počet prevádzkových hodín	**-**	h
39	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	**132,75**	kWh/(m².a)
40	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	**3,55**	kWh/(m².a)
41	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	**136,30**	kWh/(m².a)
42	Potreba tepla a energie	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	**1,32**	kWh/(m².a)
43	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	**134,98**	kWh/(m².a)
44	Potreba tepla a energie	Príkon čerpadiel	**210,00**	W
45	Potreba tepla a energie	Čas prevádzky počas roka	**5088,00**	h
46	Potreba tepla a energie	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	**0,11**	kWh/(m².a)
47	Potreba tepla a energie	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	**0,00**	kWh/(m².a)
48	Potreba tepla a energie	Výpočtový prietok vzduchu	**-**	m^3/s
49	Potreba tepla a energie	Účinnosť	**0,00**	%
50	Potreba tepla a energie	Získaná tepelná energia zo zariadenia	**0,00**	kWh/(m^2.a)
51	Potreba tepla a energie	Spôsob uloženia potrubia	**-**	
52	Potreba tepla a energie	Dĺžka potrubia	**778,25**	m
53	Potreba tepla a energie	Technické údaje o tepelnej izolácii	**---**	
54	Potreba tepla a energie	Čas prevádzkovania siete	**5088,00**	h
55	Potreba tepla a energie	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	**-**	kWh/(m².a)
56	Potreba tepla a energie	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	**-**	kWh/(m².a)
57	Potreba tepla a energie	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	**25,96**	kWh/(m².a)
58	Potreba tepla a energie	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	**0,00**	kWh/(m².a)
	VÝSLEDKY			
59		**Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla**	**99,16**	kWh/(m².a)
60		**Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla**	**161,05**	kWh/(m².a)
61		**Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)**	**161,05**	kWh/(m².a)
62		**Vlastná elektrická energia**	**0,11**	kWh/(m².a)
63		**Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove**	**80,59%**	%

Tabuľka 2a: Potreba energie na vykurovanie - navrhovaný stav

Č. r.		ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1		**Názov budovy:**	**Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK**	
2		**Ulica, číslo:**	**Vajanského nábrežie 10**	
3		**Obec:**	**811 02 Bratislava - Staré Mesto**	
4		**Parc. č.:**	**224**	
5		**Katastrálne územie:**	**Staré Mesto**	
6		**Účel spracovania energetického certifikátu:**	**Významne obnovovaná budova**	
		Výpočet potreby energie na vykurovanie		
		VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	**Budovy škôl a školských zariadení**	
8	Budova	Celková podlahová plocha	***3345,57***	m²
9	Budova	Vykurovací systém	***nízkoteplotný podlahový a radiátorový***	
10	Budova	Distribučný systém	***dvojrúrkový, nútený obeh***	
11	Budova	Druh tepelnej ochrany rozvodov	***penový polyetylén***	
12	Budova	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	***6 až 30***	mm
13	Budova	Teplotný spád	***75/60; 40/30***	°C
14	Budova	Druh a typ rekuperácie	***s rekuperáciou***	
15	Budova	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	***áno***	
16	Budova	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	***áno***	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	***2 x plynový kondenzačný kotol***	
18	Zdroj tepla	Energetický nosič	***zemný plyn***	
19	Zdroj tepla	Umiestnenie zdroja	***kotolňa , technická miestnosť***	
20	Zdroj tepla	Účinnosť výroby tepla	***99% - kondenzačný plynový kotol***	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	***70,53***	kWh/(m².a)
22	Potreba tepla a energie	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	***normalizované projektové***	
	Potreba tepla a energie	Podrobná metóda:	***áno***	m
23	Potreba tepla a energie	Dĺžka potrubia v zóne 1	***2840***	
24	Potreba tepla a energie	Dĺžka potrubia v zóne 2	***-***	m
25	Potreba tepla a energie	Dĺžka potrubia v zóne 3	***-***	m
26	Potreba tepla a energie	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	***-***	W/(m.K)
27	Potreba tepla a energie	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	***-***	mm
28	Potreba tepla a energie	Teplota okolitého prostredia	***20***	°C
29	Potreba tepla a energie	Stredná teplota vykurovacej látky	***67,5; 35***	°C
30	Potreba tepla a energie	Počet prevádzkových hodín za rok	***5088***	h
	Potreba tepla a energie	Zjednodušená metóda:	***nie***	m
31	Potreba tepla a energie	Dĺžka zóny	***-***	
32	Potreba tepla a energie	Šírka zóny	***-***	m
33	Potreba tepla a energie	Výška zóny	***-***	m
34	Potreba tepla a energie	Počet podlaží v zóne	***-***	
35	Potreba tepla a energie	Merná tepelná strata	***-***	W/m
36	Potreba tepla a energie	Teplota okolitého prostredia	***-***	°C
37	Potreba tepla a energie	Stredná teplota vykurovacej látky	***-***	°C
38	Potreba tepla a energie	Počet prevádzkových hodín	***-***	h
39	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	***74,60***	kWh/(m².a)
40	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	***0,49***	kWh/(m².a)
41	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	***75,10***	kWh/(m².a)
42	Potreba tepla a energie	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	***0,52***	kWh/(m².a)
43	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	***74,57***	kWh/(m².a)
44	Potreba tepla a energie	Príkon čerpadiel	***204***	W
45	Potreba tepla a energie	Čas prevádzky počas roka	***5088***	h
46	Potreba tepla a energie	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	***0,10***	kWh/(m².a)
47	Potreba tepla a energie	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	***0***	kWh/(m².a)
48	Potreba tepla a energie	Výpočtový prietok vzduchu	***1,70***	m^3/s
49	Potreba tepla a energie	Účinnosť	***80***	%
50	Potreba tepla a energie	Získaná tepelná energia zo zariadenia	***47,02***	kWh/(m^2.a)
51	Potreba tepla a energie	Spôsob uloženia potrubia	***v podlahe, pod stropom***	
52	Potreba tepla a energie	Dĺžka potrubia	***2840***	m
53	Potreba tepla a energie	Technické údaje o tepelnej izolácii	***penový polyetylén***	
54	Potreba tepla a energie	Čas prevádzkovania siete	***5088***	h
55	Potreba tepla a energie	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	***-***	kWh/(m².a)
56	Potreba tepla a energie	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	***-***	kWh/(m².a)
57	Potreba tepla a energie	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	***0,76***	kWh/(m².a)
58	Potreba tepla a energie	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	***0***	kWh/(m².a)
		VÝSLEDKY		
59		**Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla**	***70,53***	kWh/(m².a)
60		**Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla**	***75,44***	kWh/(m².a)
61		**Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)**	***75,44***	kWh/(m².a)
62		**Vlastná elektrická energia**	***0,10***	kWh/(m².a)
63		**Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove**	***77,26%***	%

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

Č. r.		ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1		**Názov budovy:**	**Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK**	
2		**Ulica, číslo:**	**Vajanského nábrežie 10**	
3		**Obec:**	**811 02 Bratislava - Staré Mesto**	
4		**Parc. č.:**	**224**	
5		**Katastrálne územie:**	**Staré Mesto**	
6		**Účel spracovania energetického certifikátu:**	**Významne obnovovaná budova**	
		Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)		
		VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	
8	Budova	Spôsob hodnotenia	normalizované	
9	Budova	Systém prípravy TV	lokálny zásobníkový ohrev teplej vody	
10	Budova	Celková podlahová plocha	3338,98	m²
11	Budova	Distribučný systém	bez cirkulácie teplej vody	
12	Budova	Druh tepelnej ochrany rozvodov	---	
13	Budova	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	---	mm
14	Budova	Meranie a regulácia	podľa snímača teploty teplej vody	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	plynový ohrievač teplej vody	
16	Zdroj tepla	Energetický nosič	zemný plyn	
17	Zdroj tepla	Umiestnenie zdroja	vykurovaná zóna	
18	Zdroj tepla	Účinnosť výroby tepla	87,00	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	1,75	m^3/deň
20	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný denný objem TV na m^2 celkovej podlahovej plochy	0,001	m^3/m^2
21	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10,00	kWh/(m².a)
22	Potreba tepelnej energie a energie	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,05	W/(m.K)
23	Potreba tepelnej energie a energie	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	---	mm
24	Potreba tepelnej energie a energie	Dĺžka potrubí	132,90	m
25	Potreba tepelnej energie a energie	Merná tepelná strata	27,64	W/K
26	Potreba tepelnej energie a energie	Teplota vody v potrubí	55,00	°C
27	Potreba tepelnej energie a energie	Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
28	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	2,11	kWh/(m².a)
29	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1,05	kWh/(m².a)
30	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	3,16	kWh/(m².a)
31	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	13,16	kWh/(m².a)
32	Potreba tepelnej energie a energie	Dĺžka vykurovacieho obdobia	365,00	dni
33	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	1,32	kWh/(m².a)
34	Potreba tepelnej energie a energie	Typ čerpadla	---	
35	Potreba tepelnej energie a energie	Príkon čerpadla (spolu)	0,00	kW
36	Potreba tepelnej energie a energie	Počet prevádzkových hodín v roku	0,00	h
37	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,00	kWh/(m^2.a)
38	Potreba tepelnej energie a energie	Obnoviteľný zdroj	-	
39	Potreba tepelnej energie a energie	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0,00	kWh/a
40	Potreba tepelnej energie a energie	Plocha slnečných kolektorov	-	m^2
41	Potreba tepelnej energie a energie	Účinnosť slnečných kolektorov	-	%
42	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0,00	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	13,16	kWh/(m².a)
44	Potreba tepelnej energie a energie	Popis a spôsob uloženia potrubia	pred stenou, v stene	
45	Potreba tepelnej energie a energie	Dĺžka potrubia	132,90	m
46	Potreba tepelnej energie a energie	Hrúbka tepelnej izolácie	---	mm
47	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice **budovy**	-	kWh/(m².a)
48	Potreba tepelnej energie a energie	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	1,97	kWh/(m².a)
		VÝSLEDKY		
49		**Potreba energie na prípravu TV budovy**	10,00	kWh/(m².a)
50		**Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV**	15,12	kWh/(m².a)
51		**Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja**	15,12	kWh/(m².a)
52		**Vlastná elektrická energia (čerpadlá)**	0,00	kWh/(m².a)
53		**Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove**	7,57%	%

Tabuľka 3a: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV) - navrhovaný stav

Č. r.		ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1		**Názov budovy:**	**Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK**	
2		**Ulica, číslo:**	**Vajanského nábrežie 10**	
3		**Obec:**	**811 02 Bratislava - Staré Mesto**	
4		**Parc. č.:**	**224**	
5		**Katastrálne územie:**	**Staré Mesto**	
6		**Účel spracovania energetického certifikátu:**	**Významne obnovovaná budova**	
		Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)		
		VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	*Budovy škôl a školských zariadení*	
8	Budova	Spôsob hodnotenia	*normalizované projektové*	
9	Budova	Systém prípravy TV	*zásobníkový ohrev teplej vody*	
10	Budova	Celková podlahová plocha	*3345,57*	m²
11	Budova	Distribučný systém	*s cirkuláciou teplej vody*	
12	Budova	Druh tepelnej ochrany rozvodov	*kamenná vlna, kaučuk*	
13	Budova	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	*6-30*	mm
14	Budova	Meranie a regulácia	*podľa snímača teploty teplej vody*	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	*kaskáda 2 ks plynové kotle, elektrická vložka*	
16	Zdroj tepla	Energetický nosič	*zemný plyn, elektrická energia*	
17	Zdroj tepla	Umiestnenie zdroja	*kotolňa , technická miestnosť a vykur. zóna*	
18	Zdroj tepla	Účinnosť výroby tepla	*98,00*	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	*1,75*	m^3/deň
20	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný denný objem TV na m^2 celkovej podlahovej plochy	*0,001*	m^3/m^2
21	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	*10,00*	kWh/(m².a)
22	Potreba tepelnej energie a energie	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	*0,05*	W/(m.K)
23	Potreba tepelnej energie a energie	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	*---*	mm
24	Potreba tepelnej energie a energie	Dĺžka potrubí	*105,00*	m
25	Potreba tepelnej energie a energie	Merná tepelná strata	*21,84*	W/K
26	Potreba tepelnej energie a energie	Teplota vody v potrubí	*55,00*	°C
27	Potreba tepelnej energie a energie	Teplota okolitého prostredia	*20,00*	°C
28	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	*0,90*	kWh/(m².a)
29	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	*0,34*	kWh/(m².a)
30	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	*1,25*	kWh/(m².a)
31	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	*11,25*	kWh/(m².a)
32	Potreba tepelnej energie a energie	Dĺžka vykurovacieho obdobia	*365,00*	dni
33	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	*0,52*	kWh/(m².a)
34	Potreba tepelnej energie a energie	Typ čerpadla	*cirkulačné*	
35	Potreba tepelnej energie a energie	Príkon čerpadla (spolu)	*0,025*	kW
36	Potreba tepelnej energie a energie	Počet prevádzkových hodín v roku	*2000,00*	h
37	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	*0,01*	kWh/(m^2.a)
38	Potreba tepelnej energie a energie	Obnoviteľný zdroj	*-*	
39	Potreba tepelnej energie a energie	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	*0,00*	kWh/a
40	Potreba tepelnej energie a energie	Plocha slnečných kolektorov	*-*	m^2
41	Potreba tepelnej energie a energie	Účinnosť slnečných kolektorov	*-*	%
42	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	*0,00*	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	*11,25*	kWh/(m².a)
44	Potreba tepelnej energie a energie	Popis a spôsob uloženia potrubia	*pred stenou, v podlahe, v stene*	
45	Potreba tepelnej energie a energie	Dĺžka potrubia	*105,00*	m
46	Potreba tepelnej energie a energie	Hrúbka tepelnej izolácie	*6-30*	mm
47	Potreba tepelnej energie a energie	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice **budovy**	*-*	kWh/(m².a)
48	Potreba tepelnej energie a energie	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	*0,23*	kWh/(m².a)
		VÝSLEDKY		
49		**Potreba energie na prípravu TV budovy**	*10,00*	kWh/(m².a)
50		**Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV**	*11,49*	kWh/(m².a)
51		**Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja**	*11,49*	kWh/(m².a)
52		**Vlastná elektrická energia (čerpadlá)**	*0,01*	kWh/(m².a)
53		**Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove**	*11,77%*	%

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie - východiskový stav

Č. r.		ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1		**Názov budovy:**	**Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK**	
2		**Ulica, číslo:**	**Vajanského nábrežie 10**	
3		**Obec:**	**811 02 Bratislava - Staré Mesto**	
4		**Parc. č.:**	**224**	
5		**Katastrálne územie:**	**Staré Mesto**	
6		**Účel spracovania energetického certifikátu:**	**Významne obnovovaná budova**	
		Výpočet potreby energie na osvetlenie		
		VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	
8	Budova	Celkový počet miestností v budove	142	-
9	Budova	Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenos	15	-
10	Budova	Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	15	-
11	Budova	Celková podlahová plocha	3338,98	m²
12	Budova	Lokalita - zemepisná šírka	48,14	°
13	Budova	Lokalita - zemepisná dĺžka	17,12	°
14	Budova	Prevádzkový čas od:	0,33	h
15	Budova	Prevádzkový čas do:	0,60	h
16	Budova	Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0,714	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	393	ks
18	Svietidlá	Celkový inštalovaný príkon svietidiel	52,01	kW
19	Svietidlá	Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel	0	kW
20	Svietidlá	Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických riadiacich prvko	0	kW
21	Denné	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej rovine	450,75	kW
22	Denné	Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0	kW
23	Denné	Celková plocha zóny s denným svetlom	1718,82	kW
24	Riadenie	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	ks
25	Riadenie	Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	0,94	m²
26	Riadenie	Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0,87	m²
27	Riadenie	Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	1	m²
		VÝSLEDKY		
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W_L)	79049,96	kWh/m²
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)	0	kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	23,67	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (h_e)	0,09	kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	11,85%	%

Tabuľka 5a: Potreba energie na osvetlenie - navrhovaný stav

Č. r.		**ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE**		
1		**Názov budovy:**	**Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK**	
2		**Ulica, číslo:**	**Vajanského nábrežie 10**	
3		**Obec:**	**811 02 Bratislava - Staré Mesto**	
4		**Parc. č.:**	**224**	
5		**Katastrálne územie:**	**Staré Mesto**	
6		**Účel spracovania energetického certifikátu:**	**Významne obnovovaná budova**	
		Výpočet potreby energie na osvetlenie		
		VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	
8	Budova	Celkový počet miestností v budove	124	-
9	Budova	Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenos	-	-
10	Budova	Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	-	-
11	Budova	Celková podlahová plocha	3345,57	m²
12	Budova	Lokalita - zemepisná šírka	48,14	°
13	Budova	Lokalita - zemepisná dĺžka	17,12	°
14	Budova	Prevádzkový čas od:	0,33	h
15	Budova	Prevádzkový čas do:	0,60	h
16	Budova	Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0,714	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	666	ks
18	Svietidlá	Celkový inštalovaný príkon svietidiel	24,99	kW
19	Svietidlá	Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel	0,204	kW
20	Svietidlá	Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických riadiacich prvko	0	kW
21	Denné	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej rovine	420,08	kW
22	Denné	Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0	kW
23	Denné	Celková plocha zóny s denným svetlom	1728,76	kW
24	Riadenie	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R8	ks
25	Riadenie	Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	0,90	m²
26	Riadenie	Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0,82	m²
27	Riadenie	Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	1,008064516	m²
		VÝSLEDKY		
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W_L)	35836,14	kWh/m²
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)	0	kWh/m²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	10,71	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (h_e)	0,04	kWh/(m².lx.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	10,97%	%

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	**Názov budovy:**	**Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK**
2	**Ulica, číslo:**	**Vajanského nábrežie 10**
3	**Obec:**	**811 02 Bratislava - Staré Mesto**
4	**Parc. č.:**	**224**
5	**Katastrálne územie:**	**Staré Mesto**
6	**Účel spracovania energetického certifikátu:**	**Významne obnovovaná budova**

Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav

	Veličina	Potreba tepla / energie - východiskový stav v kWh/(m².a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	**Potenciál úspor v %**
7	Potreba tepla na vykurovanie	**99,16**	***70,53***	28,62	28,87
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	**161,05**	***75,44***	85,61	53,16
9	na prípravu teplej vody	**15,12**	***11,49***	3,63	24,02
10	na chladenie/vetranie	**0,00**	***0,00***		
11	na osvetlenie	**23,67**	***10,71***	12,96	54,76
12	**Celková potreba energie kWh/(m².a):**	**199,85**	***97,64***	102,21	51,14
13	**Primárna energia kWh/(m².a):**	**278,17**	***121,83***	156,34	56,20

14	**Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:**				
15	solárna tepelná kWh/(m².a):	**0,0**	***0,0***	0,00	0,0
16	solárna fotovoltaická kWh/(m².a):				
17	kogenerácia kWh/(m².a):				
18	tepelná energia okolitého prostredia kWh/(m².a):	**0,00**	***0,00***	0,00	0,0

19	Úspora primárnej energie v kWh/rok	**521213,27**
20	Potenciál úspory primárnej energie v %	**56,12%**

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie - východiskový stav

Potreba energie	
Názov budovy:	**Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK**
Ulica, číslo:	**Vajanského nábrežie 10**
Obec:	**811 02 Bratislava - Staré Mesto**
Parc. č.:	**224**
Katastrálne územie:	**Staré Mesto**
Účel spracovania energetického certifikátu:	**Významne obnovovaná budova**

Miesto spotreby	**Vykurovanie**			**Teplá voda**			**Chladenie a vetranie**		**Osvetlenie**		
Zdroj/energetický nosič	**plyn**	**2**	**3**	**plyn**	**2**	**3**	**1**	**2**	**1**	**2**	**Spolu**
Potreba tepla/energie v kWh/(m^2.a)	**99,16**			**10,00**					**23,67**		**132,83**
Straty vykurovacieho systému v budove:	**0,00**			**0,00**							**0,00**
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	**33,59**			**0,00**							**33,59**
Straty pri rozvode tepla	**3,55**			**2,11**							**5,66**
Straty pri akumulácii tepla	**0,00**			**1,05**							**1,05**
	0,00			**0,00**							**0,00**
Spätne získané teplo v kWh/(m^2.a)	**1,32**			**0,00**							**1,32**
Vlastná energia v budove:	**0,00**			**0,00**							**0,00**
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	**0,11**			**0,00**							**0,11**
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m^2.a)	**135,09**			**13,16**					**23,67**		**171,92**
Straty mimo hranice budovy:	**0,00**			**0,00**							**0,00**
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	**0,00**			**0,00**							**0,00**
Straty pri distribúcii	**0,00**			**0,00**							**0,00**
Vlastná elektrická energia:	**0,00**			**0,00**							**0,00**
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m^2.a)	**161,05**			**15,12**					**23,67**		**199,85**
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	**0,00**			**0,00**							**0,00**
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m^2.a):	**161,05**			**15,12**					**23,67**		**199,85**

Tabuľka 7a: Výpočet potreby energie - navrhovaný stav

Potreba energie	
Názov budovy:	**Rekonštrukcia objektu na Vajanského nábreží 10, Bratislava, adaptácia objektu pre potreby výučby ÚK**
Ulica, číslo:	**Vajanského nábrežie 10**
Obec:	**811 02 Bratislava - Staré Mesto**
Parc. č.:	**224**
Katastrálne územie:	**Staré Mesto**
Účel spracovania energetického certifikátu:	**Významne obnovovaná budova**

Miesto spotreby	**Vykurovanie**			**Teplá voda**			**Chladenie a vetranie**		**Osvetlenie**		
Zdroj/energetický nosič	**plyn**	**2**	**3**	**plyn**	**2**	**3**	**1**	**2**	**1**	**2**	**Spolu**
Potreba tepla/energie v kWh/(m^2.a)	*70,53*			*10,00*					*10,71*		*91,25*
Straty vykurovacieho systému v budove:	*0,00*			*0,00*							*0,00*
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	*4,07*			*0,00*							*4,07*
Straty pri rozvode tepla	*0,49*			*0,90*							*1,40*
Straty pri akumulácii tepla	*0,00*			*0,34*							*0,34*
	0,00			*0,00*							*0,00*
Spätne získané teplo v kWh/(m^2.a)	*0,52*			*0,00*							*0,52*
Vlastná energia v budove:	*0,00*			*0,00*							*0,00*
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	*0,10*			*0,01*							*0,12*
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m^2.a)	*74,68*			*11,26*					*10,71*		*96,65*
Straty mimo hranice budovy:	*0,00*			*0,00*							*0,00*
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	*0,00*			*0,00*							*0,00*
Straty pri distribúcii	*0,00*			*0,00*							*0,00*
Vlastná elektrická energia:	*0,00*			*0,00*							*0,00*
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m^2.a)	*75,44*			*11,49*					*10,71*		*97,64*
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	*0,00*			*0,00*							
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m^2.a):	*75,44*			*11,49*					*10,71*		*97,64*

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO_2 - východiskový stav

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	Energia okolitého prostredia	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO_2
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	**161,05**				160,94				0,11						
2		Príprava teplej vody	**15,12**		15,12						0,00						
3		Chladenie a vetranie	**0,00**														
4		Osvetlenie	**23,67**								23,67						
5		**Celková potreba energie v budove**	**199,85**		**15,12**		**160,94**				**23,78**						
6	OZE	V budove a v blízkosti	**0,00**														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou	**0,00**														
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	**0,00**														
7		Straty pri distribúcii mimo budovy	**0,00**														
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy	**0,00**														
9	**Dodaná energia kWh/(m².a)**		**199,85**	**0,00**	**15,12**	**0,00**	**160,94**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**23,78**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	
10	Primárna energia, CO_2	Typ energetického nosiča															
11		Váhové faktory pre primárnu energiu			1,10		1,30				2,200						
12		**Primárna energia kWh/(m².a)**			**16,63**		**209,22**				**52,32**						**278,17**
13		Váhové faktory pre emisie CO_2			0,220		0,220				0,167						
14		**Emisie CO_2 v kg/(m².a)**			**3,33**		**35,41**				**3,97**						**42,71**

Tabuľka 8a: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO_2 - navrhovaný stav

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	Energia okolitého prostredia	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO_2
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	75,44		75,33						0,10						
2		Príprava teplej vody	11,49		9,18						2,31						
3		Chladenie a vetranie	0,00														
4		Osvetlenie	10,71								10,71						
5		**Celková potreba energie v budove**	97,64		84,51						13,12						
6	OZE	V budove a v blízkosti	0,00														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou	0,00														
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0,00														
7		Straty pri distribúcii mimo budovy	0,00														
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy	0,00														
9	**Dodaná energia kWh/(m^2.a)**		97,64	0,00	84,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	Primárna energia, CO_2	Typ energetického nosiča															
11		Váhové faktory pre primárnu energiu			1,10						2,200						
12		**Primárna energia kWh/(m^2.a)**			92,96						28,87						121,83
13		Váhové faktory pre emisie CO_2			0,220						0,167						
14		**Emisie CO_2 v kg/(m^2.a)**			18,59						2,19						20,78