



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA OFFICE BUILDING

D.1.3.01 - POSOUZENÍ OBJEKTU Z HLEDISKA
STAVEBNÍ FYZIKY PRO ÚČELY DIPLOMOVÉ
PRÁCE NA ÚSTAVU POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ,
FAST, VUT V BRNĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MARTIN LAMPA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. RADIM SMOLKA, PH.D.

BRNO 2015

OBSAH:

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O BUDOVĚ

2. ÚČEL POSOUZENÍ

3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

4. POUŽITÉ PRÁVNÍ PŘEDPISY A NORMY

5. POSOUZENÍ Z HLEDISKA ÚSPORY ENERGIE A OCHRANY TEPLA

5.1. NORMATIVNÍ POŽADAVKY

5.2. TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY Z HLEDISKA ÚSPORY ENERGIE A OCHRANY TEPLA

5.3. ÚDAJE O SPLNĚNÍ NORMATIVNÍCH POŽADAVKŮ

5.4. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE A KOORDINACI SE STAVEBNÍ ČÁSTI

5.5. VÝPOČET POTŘEB ENERGIE V OBJEKTU

6. POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY A VIBRACÍ

6.1. NORMATIVNÍ POŽADAVKY

6.2. TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY Z HLEDISKA AKUSTIKY A VIBRACÍ

6.3. VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ

7. POSOUZENÍ Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ

7.1. NORMATIVNÍ POŽADAVKY

7.2. TECHNICKÉ ÚDAJE Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ

7.3. VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OBLASTÍ

8. IDENTIFIKACE ZPRACOVATELE

9. PŘÍLOHY

1. IDENTIFIKACE BUDOVY

1.1. UMÍSTĚNÍ OBJEKTU

Pozemek je ve spádu 5-10% k jižní straně. Parcela je přístupná z ulice Leoše Janáčka z ostatních ploch je zatravněná plocha určena pro zástavbu. V blízkém okolí objektu se vyskytuje zástavba s rodinnými domy a občanská zástavba. Okolní prostředí stavby nijak neovlivňuje stavební parcelu a neomezuje využívání stavby.

Objekt je na stavební parcelu umístěn tak, aby byla dodržena co nejvýhodnější poloha místností ke světovým stranám. Vchod do objektu je situován na severní stranu. Místnosti, ve kterých je uvažován trvalý pobyt osob, jsou orientovány k jižní straně fasády. Místnosti, ve kterých trvalý pobyt osob není zvažován (sklady, sociální zařízení, archivy, atd.), jsou orientovány na severní stranu.

Příjezdová komunikace s vjezdem na západní straně stavební parcely je vedena k parkovišti v severní části pozemku. Svah, jižní část pozemku, bude zatravněn, případně osázen tak, aby nezastiňoval jižní fasádu objektu.

1.2. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Jedná se o stavbu administrativní budovy. Objekt je konstrukčně tvořen dvoupodlažní částí a mezonetem. Stavba není podsklepena. Půdorysný průmět objektu je 971,86 m². Výška dvoupodlažní části je 7,1 m a výška mezonetu je 6,53 m. Konstrukční výška dvoupodlažní části je 7 m. Světlá výška ve dvoupodlažní části je v 1.NP 3 m a ve 2.NP 3 m. V mezonetové části je světlá výška 3,5 m.

Budova je tvořena kombinovaným skeletovým systémem se stěnovými ztužujícími nosnými prvky. Objekt je založen na základové železobetonové desce. Svislé nosné konstrukce skeletového systému jsou tvořeny sloupy z lepeného dřeva. Stěnové prvky tvoří železobetonová konstrukce. Obvodové konstrukce k exteriéru jsou tvořeny zavěšeným nenosným pláštěm z lepených dřevěných I-nosníků, které jsou opatřeny tepelně izolačním souvrstvím. Obvodové konstrukce k zemině jsou tvořeny železobetonovými stěnami s tepelně izolačním a hydroizolačním souvrstvím. Nosná stropní konstrukce tvoří lepené dřevěné I-nosníky se ztužujícím opláštěním. Strop je uložen na průvlaky z profilů z lepeného dřeva. Nosná konstrukce zastřešení je tvořena

z lepených dřevěných I–profilů, se ztužujícím opláštěním, které je uloženo na průvlaky z profilů z lepeného dřeva. Podlahy jsou tvořeny systémem zdvojených podlah. Podhledy jsou tvořeny sádrokartonovým systémovým řešením s akustickou izolací. Nenosné svislé dělicí konstrukce jsou provedeny ze sádrokartonových systémů. Zateplení objektu k terénu je tvořeno tepelně izolačními materiály na bázi polystyrenu. Zateplení stěn k exteriéru je tvořeno kombinací foukané izolace a dřevovláknitých tepelně izolačních desek. Střešní souvrství je tvořeno izolací na bázi polystyrenu. Hydroizolace stavby je tvořena PVC folií se systémem pasivní kontroly a aktivní sanace.

Výplně otvorů z exteriéru k interiéru tvoří okna z dřevohliníkovým rámem zasklená izolačním trojsklem bez stanovené požární odolnosti. Dveřní výplně jsou tvořeny dřevohliníkovými rámy s plnou výplní, nebo tepelně izolačním trojsklem. Povrchové úpravy z exteriéru tvoří obkladové cementovláknité desky, kotvené na dřevěný provětrávaný rošt. Obklad střešní římsy je tvořen dřevěným laťováním. Povrchovou úpravu střechy tvoří zelená střecha osázená nízkými travinami. Ostatní povrchové materiály tvoří stěny z pohledového betonu. Vnitřní dělicí konstrukce tvoří sádrokartonové příčky různých tloušťek. Vnitřní výplně otvorů jsou tvořeny dveřmi se skrytými zárubněmi. Požární uzávěry budou splňovat požadavky dle níže uvedených parametrů a budou opatřeny samozavíračem typu C-S.

Vchod do objektu je situován ze severní strany do mezonetu. V této části se nachází strojovny VZT a technické místnosti objektu. Spojení z dvoupatrovou částí objektu zajišťuje schodiště a průchozí výtah. V obou patrech objektu se nachází prostory administrativního provozu, jako jsou kanceláře, zasedací místnosti, sklady, atd. a sociální zázemí objektu, jako jsou wc, šatny, umývárny, atd. Ve východním křídle v prvním nadzemním podlaží se nachází přednáškový sál.

Parkování vozidel je řešeno nezastřešeným parkovištěm na severní straně pozemku.

2. ÚČEL POSOUZENÍ

Účelem posouzení je, na základě požadavků vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012, ověřit, zda daný objekt a jeho konstrukce splňuje:

- tepelně technické požadavky,
- požadavky z hlediska úspory energie,
- zvukoizolační vlastnosti konstrukcí,
- ochranu proti hluku a vibracím,
- požadavky prostorové akustiky,
- požadavky z hlediska denního osvětlení,
- požadavky z hlediska oslunění,

a to tak, aby byl zajištěn bezpečný a hygienicky nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu.

3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

Podklady pro zpracování zprávy jsou:

- studie diplomového projektu včetně textových částí;
- pracovní verze projektu ve fázi provádění stavby;
- situace širších vztahů; mapové podklady, územní plán;
- fotodokumentace okolí a okolních objektů včetně vyznačení výšek (u osvětlení);
- urbanistické a klimatické poměry dané lokality;
- okrajové podmínky vnitřní a vnější.

4. POUŽITÉ PRÁVNÍ PŘEDPISY A NORMY

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů;
- [2] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů;
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.;
- [4] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů;
- [5] Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov;
- [6] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací;
- [7] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů;
- [8] ČSN 73 0540-1:2005 Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie;
- [9] ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky;
- [10] ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin;
- [11] ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody;
- [12] ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky;
- [13] ČSN 730525 - Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Všeobecné zásady
- [14] ČSN 730527 - Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely
- [15] ČSN 73 4301:2004 + Z1:2005 + Z2/2009 Obytné budovy;
- [16] ČSN 73 0580-1:2007 + Z1:2011 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky;
- [17] ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov;
- [18] ČSN 73 0581:2009 Oslunění budov a venkovních prostor – Metoda stanovení hodnot.

5. POSOUZENÍ Z HLEDISKA ÚSPORY ENERGIE A OCHRANY TEPLA

5.1. NORMATIVNÍ POŽADAVKY

Rozsah dokumentace je určen vyhláškou 499/2006 Sb., dle které musí být průkaz energetické náročnosti (PENB) součástí souhrnné technické zprávy. Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb. v § 16 „Úspora energie a tepelná ochrana“ uvádí:

- Budovy musí být navrženy a provedeny tak, aby spotřeba energie na jejich vytápění, větrání, umělé osvětlení, popřípadě klimatizaci byla co nejnižší. Energetickou náročnost je třeba ovlivňovat tvarem budovy jejím dispozičním řešením, orientací a velikostí výplní otvorů, použitými materiály a výrobky a systémy technického zařízení budov. Při návrhu stavby se musí respektovat klimatické podmínky lokality.
- Budovy s požadovaným stavem vnitřního prostředí musí být navrženy a provedeny tak, aby byly dlouhodobě po dobu jejich užívání zaručeny požadavky na jejich tepelnou ochranu splňující:
 - tepelnou pohodu uživatelů,
 - požadované tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov,
 - tepelně vlhkostní podmínky technologií podle různých účelů budov,
 - nízkou energetickou náročnost budov.
 - Požadavky na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov jsou dány normovými hodnotami.

Dle vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov, patří mezi porovnávací ukazatele energetické náročnosti:

- celková primární energie za rok;
- neobnovitelná primární energie za rok;
- celková dodaná energie za rok;

- dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok;
- průměrný součinitel prostupu tepla;
- součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici;
- účinnost technických systémů.

Z výše uvedeného vyplývá, že je třeba respektovat funkční požadavky na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov podle platné ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012.

5.1.1. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

5.1.1.1. Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce

Vnitřní povrchová teplota hodnotí v poměrném tvaru jako hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu. Stavební konstrukce a styky konstrukcí s konstrukcemi v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60 \%$ musí v zimním období za normových podmínek vykazovat v každém místě takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu splňoval podmínku:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

kde: $f_{Rsi,N}$ požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu [-];
 $f_{Rsi,cr}$ kritický teplotní faktor vnitřního povrchu [-].

Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$, při kterém by vnitřní vzduch s návrhovou relativní vlhkostí φ_i dosáhl u vnitřního povrchu kritické vnitřní povrchové vlhkosti $\varphi_{si,cr}$ se stanoví ze vztahu:

$$f_{Rsi,cr} = 1 - \frac{237,3 + 2,1 \cdot \theta_{ai}}{\theta_{ai} - \theta_{ex}} \cdot \frac{1}{1,1 - 17,269 / \ln(\phi_{i,r} / \phi_{si,cr})}$$

kde: θ_{ai} je návrhová teplota vnitřního vzduchu, ve °C, stanovená pro budovu nebo její ucelenou část pro požadované užívání podle ČSN 73 0540-3;
 θ_{ex} návrhová vnější teplota prostředí přilehlého k vnější straně konstrukce v zimním období ve °C, která se stanoví podle ČSN 73 0540-3 jako

návrhová teplota venkovního vzduchu θ_e pro vnější konstrukce, jako návrhová teplota vnitřního vzduchu přilehlého prostředí θ_{ai} pro vnitřní konstrukce a jako návrhová teplota zeminy θ_{gr} pro konstrukce přilehlé k zemině;

$\varphi_{i,r}$ relativní vlhkost vnitřního vzduchu pro stanovení požadavku na nejnižší vnitřní povrchovou teplotu konstrukce, v %, která se určí:

a) pro prostory, v nichž je trvale a prokazatelně upravována vlhkost vzduchu vдуchotechnikou, ze vztahu:

$$\phi_{i,r} = \phi_i + \Delta\phi_i$$

kde: φ_i je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu v zimním období, v %, trvale a prokazatelně zajišťovaná pro požadované užívání budovy nebo její ucelené části vдуchotechnikou v prostoru podél celé hodnocené konstrukce; pro místnosti s dlouhodobým pobytem osob v bytových, administrativních, školských a obdobných budovách se uvažuje φ_i větší nebo rovno 40 %, pokud zvláštní předpisy nestanovují hodnoty vyšší;

$\Delta\varphi_i$ bezpečnostní vlhkostní přírážka podle ČSN EN ISO 13788, v %; uvažuje se $\Delta\varphi_i = 5$ %;

b) pro ostatní prostory ze vztahu:

$$\phi_{i,r} = \phi_i + 100 \cdot \Delta\phi_r \cdot (\theta_e + 5) + \Delta\phi_i$$

kde: φ_i je návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu v zimním období, v %, stanovená pro budovu nebo její ucelenou část pro požadované užívání podle ČSN 73 0540-3; kromě prostorů s vlhkým, mokrým nebo suchým prostředím se uvažuje $\varphi_i = 50$ %;

$\Delta\varphi_r$ změna relativní vlhkosti vnitřního vzduchu vlivem teploty venkovního vzduchu, v K^{-1} ; uvažuje se $\Delta\varphi_r = 0,01 K^{-1}$;

θ_{ae} návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období podle ČSN 73 0540-3, ve $^{\circ}C$;

$\Delta\varphi_i$ bezpečnostní vlhkostní přírážka podle ČSN EN ISO 13788, v %; uvažuje se $\Delta\varphi_i = 5$ %;

$\varphi_{si,cr}$ kritická vnitřní povrchová vlhkost, v %, je relativní vlhkost vzduchu bezprostředně při vnitřním povrchu konstrukce, která nesmí být pro danou konstrukci překročena. Pro výplně otvorů je kritická vnitřní povrchová vlhkost $\varphi_{si,cr} = 100 \%$, pro ostatní konstrukce je kritická vnitřní povrchová vlhkost $\varphi_{si,cr} = 80 \%$ (riziko růstu plísní).

Pro konstrukce v prostorách s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50 \%$ lze pro stanovení kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ použít tabulku.

Tab. 1: Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50\%$

	Návrhová teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	Návrhová venkovní teplota θ_e [°C]								
		-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
		Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$								
Výplň otvoru podle 3.4	20,0	0,647	0,648	0,649	0,649	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
	20,3	0,649	0,650	0,651	0,652	0,652	0,652	0,652	0,652	0,651
	20,6	0,652	0,653	0,653	0,654	0,654	0,654	0,654	0,654	0,653
	20,9	0,654	0,655	0,655	0,656	0,656	0,656	0,656	0,655	0,655
	21,0	0,655	0,656	0,656	0,656	0,657	0,657	0,656	0,656	0,655

Tab. 2: Teplota odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního povrchu

	Návrhová teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	Návrhová venkovní teplota θ_e [°C]								
		-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
		Teplota odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$								
Výplň otvoru podle 3.4	20,0	8,35	8,03	7,72	7,36	7,05	6,70	6,35	6,00	5,65
	20,3	8,61	8,30	7,98	7,67	7,32	6,97	6,62	6,28	5,89
	20,6	8,91	8,59	8,25	7,94	7,59	7,24	6,90	6,55	6,16
	20,9	9,17	8,86	8,51	8,21	7,86	7,52	7,17	6,79	6,44
	21,0	9,27	8,96	8,62	8,27	7,97	7,62	7,24	6,90	6,51

5.1.1.2. Součinitel prostupu tepla

Konstrukce vytápěných budov v prostorech musí mít v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ součinitel prostupu tepla U takový, aby splňoval podmínku:

$$U \leq U_N$$

kde: U_N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla se stanoví:

- pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v intervalu 18 °C až 22 °C včetně a pro všechny návrhové venkovní teploty podle Tab. 3. Za budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v intervalu 18 °C až 22 °C včetně se považují všechny budovy obytné, občanské s převážně dlouhodobým pobytem lidí (např. budovy školské, administrativní, ubytovací, veřejně správní, stravovací, většina zdravotnických) a jiné budovy, pokud převažující návrhová vnitřní teplota je v uvedeném intervalu.
- pro ostatní budovy ze vztahu:

$$U_N = U_{N,20} \cdot e_1$$

kde: $U_{N,20}$ je součinitel prostupu tepla z Tab. 3 [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]

e_1 součinitel typu budovy dle vztahu $e_1 = \frac{16}{\theta_{im} - 4}$ [-]

θ_{im} je převažující návrhová vnitřní teplota [°C].

Tab. 3: Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou q_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C pro vybrané konstrukce

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla $W.m^{-2}K^{-1}$		
	Požadované hodnoty [$U_{N,20}$]	Doporučené hodnoty [$U_{rec,20}$]	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy [$U_{pas,20}$]
Stěna vnější	0,30	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna částečně vytáp. prostoru přilehlá k zemině	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,7	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru	3,5	2,3	1,7
Výplň otvoru vedoucí z temp. prostoru do venkovního prostředí	3,5	2,3	1,7
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,6	1,7	1,4

5.1.1.3. Pokles dotykové teploty podlahy

Pro zatřídění do odpovídající kategorie musí být splněna podmínka poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]:

$$\Delta\theta_{10} \leq \Delta\theta_{10,N}$$

kde: $\Delta\theta_{10,N}$ je požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy, která se stanoví z Tab. 5 [°C].

Podlahy se třídí z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ do kategorií podle Tab. 5. Tento požadavek se nemusí ověřovat u podlah s trvalou nášlapnou celoplošnou vrstvou z textilní podlahoviny a u podlah s povrchovou teplotou trvale vyšší než 26°C. Pro podlahy s podlahovým vytápěním se pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$ stanovuje a ověřuje pro vnitřní povrchovou teplotu podlahy θ_{si} stanovenou bez vlivu vytápění při návrhové venkovní teplotě $\theta_e = 13^\circ\text{C}$.

Tab.4: Kategorie podlah – požadované a doporučené hodnoty

Druh budovy	Účel místnosti	Kategorie podlahy	
		Požadovaná	Doporučená
Obytná budova	dětský pokoj, ložnice	I.	
	obývací pokoj, pracovna, předsíň sousedící s pokoji, kuchyň	II.	I.
	koupelna, WC	III.	II.
	předsíň před vstupem do bytu	IV.	III.
Občanská budova	učebna, kabinet	II.	
	tělocvična	II.	
	dětská místnost jeslí a školky	I.	
	operační sál, předsálí, ordinace, přípravná, vyšetřovna, služební místnost	II.	
	chodba a předsíň nemocnice	III.	II.
	pokoj dospělých nemocných	II.	I.
	pokoj nemocných dětí	I.	
	pokoj intenzivní péče	II.	I.
	kancelář	II.	
	hotelový pokoj	II.	
	pokoj v ubytovně	III.	II.
	sál kina, divadla	II.	
	místa pro hosty v restauraci	III.	II.
	prodejna potravin	III.	
Výrobní budova	trvalé pracovní místo při sedavé práci	II.	
	trvalé pracovní místo bez podlahy nebo teplé obuvi	III.	II.
	sklad se stálou obsluhou	IV.	III.

Tab. 5: Kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$

Kategorie podlahy	Pokles dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]
I. Velmi teplé	do 3,8 včetně
II. Teplé	do 5,5 včetně
III. Méně teplé	do 6,9 včetně
IV. Studené	od 6,9

5.1.1.4. Zkondenzované množství vodní páry uvnitř konstrukce a celoroční bilance kondenzace a vypařování

Pro stavební konstrukci, u které by zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce M_c [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$] mohla ohrozit její požadovanou funkci, nesmí dojít ke kondenzaci vodní páry uvnitř konstrukce, tedy:

$$M_c = 0$$

Pro stavební konstrukci, u které kondenzace vodní páry uvnitř neohrozí její požadovanou funkci, se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce $M_{c,a}$ [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$] tak, aby splňovalo podmínku:

$$M_c \leq M_{c,N}$$

Pro jednoplášťovou střechu, konstrukci se zabudovanými dřevěnými prvky, konstrukci s vnějším tepelně izolačním systémem nebo vnějším obkladem, popř. jinou obvodovou konstrukci s difúzně málo propustnými vnějšími povrchovými vrstvami, je nižší z hodnot:

- $M_{c,N} = 0,10 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$
- nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než $100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; pro materiál s objemovou hmotností $\rho \leq 100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ se použije 6 % jeho plošné hmotnosti;

pro ostatní stavební konstrukce je nižší z hodnot

1. $M_{c,N} = 0,50 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$
2. nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než $100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; pro materiál s objemovou hmotností $\rho \leq 100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ se použije 10 % jeho plošné hmotnosti.

Ve stavební konstrukci s připuštěnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce nesmí v roční bilanci kondenzace a vypařování vodní páry zůstat žádné zkondenzované množství vodní páry, které by trvale zvyšovalo vlhkost konstrukce. Roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce M_c , [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$] tedy musí být nižší než roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce M_{ev} , [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$].

5.1.1.5. Šíření vzduchu konstrukcí a budovou

V obvodových konstrukcích se nepřipouští netěsnosti a neutěsněné spáry kromě funkčních spár výplní otvorů a lehkých obvodových plášťů. Všechna napojení konstrukcí mezi sebou musí být provedena trvale vzduchotěsně podle dosažitelného stavu techniky. Požadavek se vztahuje zejména na spáry v osazení výplní otvorů.

U funkčních spár ve výplních otvorů u lehkého obvodového pláště je požadována hodnota třídy průvzdušnosti LP1 u budov s větráním přirozeným nebo kombinovaným, LP2 u budov s větráním výlučně nuceným.

Celková průvzdušnost obálky budovy nebo její ucelené části se ověřuje pomocí celkové intenzity výměny vzduchu n_{50} [h^{-1}] při tlakovém rozdílu 50 Pa, stanovené experimentálně dle ČSN EN 13829. Doporučuje se splnění podmínky:

$$n_{50} \leq n_{50,N}$$

Tab.6: Doporučené hodnoty celkové intenzity větrání $n_{50,N}$

Větrání v budově	$n_{50,N}$ [h^{-1}]	
	Úroveň I	Úroveň II
Přirozené nebo kombinované	4,5	3,0
Nucené	1,5	1,2
Nucené se zpětným získáváním tepla	1,0	0,8
Nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní budovy)	0,6	0,4

5.1.1.6. Tepelná stabilita místností v zimním období

Požaduje se, aby kritická místnost na konci doby chladnutí t vykazovala pokles výsledné teploty $\Delta\theta_v(t)$ [$^{\circ}\text{C}$] v místnosti v zimním období podle vztahu:

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

kde: $\Delta\theta_{v,N}(t)$ je požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období, stanovená podle Tab. 8., kde θ_i je návrhová vnitřní teplota podle ČSN 73 0540-3 [$^{\circ}\text{C}$]

Tab.7: Požadované hodnoty poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období

Druh místnosti (prostoru)	$\Delta\theta_{v,N}(t)$ [°C]
S pobytem lidí po přerušení vytápění: - při vytápění radiátory, sálavými panely a teplovzdušně; - při vytápění kamny a podlahovém vytápění.	3 4
Bez pobytu lidí po přerušení vytápění: - při přerušení vytápění otopnou přestávkou - budova masivní - budova lehká; - při předepsané nejnižší výsledné teplotě $\theta_{v,min}$; - při skladování potravin; - při nebezpečí zamrznutí vody.	6 8 $\theta_i - \theta_{v,min}$ $\theta_i - 8$ $\theta_i - 1$
Nádrže s vodou (teplota vody)	$\theta_i - 1$

5.1.1.7. Tepelná stabilita místností v letním období

Kritická místnost (vnitřní prostor) musí vykazovat nejvyšší denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období $q_{ai,max}$ [°C] podle vztahu:

$$\theta_{ai,max} < \theta_{ai,max,N}$$

kde $\Delta\theta_{vai,max,N}$ je požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období, stanovená podle Tab. 9 [°C].

Tab.8: Požadované hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Druh budovy	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ [°C]
Nevýrobní	27,0
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla do 25 W.m ⁻³ včetně	29,5
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla nad 25 W.m ⁻³	31,5

U obytných budov je možné připustit překročení požadované hodnoty nejvíce o 2 °C na souvislou dobu nejvíce 2 hodin během normového dne, pokud s tím investor (stavebník, uživatel) souhlasí. Navrhovat chlazení budov se doporučuje pouze v takových případech, kdy prokazatelně nelze stavebním řešením docílit splnění výše uvedeného požadavku.

Budovy vybavené strojním chlazením musí splnit podmínku nejvyšší denní teploty

vzduchu v místnosti v letním $\theta_{ai,max} \leq 32 \text{ }^{\circ}\text{C}$, při čemž se do výpočtu se nezahrnuje chladicí ani chladicí výkon klimatizace ani tepelné zisky od technologických zařízení a kancelářského vybavení. Nesplnění požadavku se připouští výjimečně, prokáže-li se, že jeho splnění není technicky možné nebo ekonomicky vhodné s ohledem na životnost budovy a její provoz.

5.1.2. PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$] budovy nebo vytápěné zóny musí splňovat podmínku:

$$U_{em} \leq U_{em,N}$$

kde: $U_{em,N}$ je požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ se stanoví:

- pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{in} v intervalu $18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ až $22 \text{ }^{\circ}\text{C}$ včetně a pro všechny návrhové venkovní teploty podle tabulky Tab. 3. Převažující návrhová vnitřní teplota θ_{in} , [$^{\circ}\text{C}$], odpovídá návrhové vnitřní teplotě θ_i většiny prostorů v budově nebo zóně v budově. Za budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v intervalu $18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ až $22 \text{ }^{\circ}\text{C}$ včetně se považují všechny budovy obytné, občanské s převážně dlouhodobým pobytem lidí (např. budovy školské, administrativní, ubytovací, veřejně správní, stravovací, většina zdravotnických) a jiné budovy, pokud převažující návrhová vnitřní teplota je v uvedeném intervalu.
- pro budovy s odlišnou převažující návrhovou vnitřní teplotou ze vztahu:

$$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1$$

kde: $U_{N,20}$ je průměrný součinitel prostupu tepla z tabulky [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]
 e_1 součinitel typu budovy

Průměrný součinitel obálky budovy U_{em} , [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$] se stanovuje ze vztahu

$$U_{em} = \frac{H_T}{A}$$

kde: H_T [W.K-1] je měrná ztráta prostupem tepla podle ČSN EN ISO 13789, stanovená ze součinitelů prostupu tepla U_j všech teplosměnných konstrukcí tvořících obálku budovy na její systémové hranici dané vnějšími rozměry, jejich ploch A_j určených z vnějších rozměrů, odpovídajících teplotních redukčních činitelů b_j , lineárních činitelů prostupu tepla Ψ_j včetně jejich délky a bodových činitelů prostupu tepla χ_j včetně jejich počtu podle ČSN 73 0540-4;

A teplosměnná plocha obálky budovy stanovená součtem ploch A_j [m²]

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ se stanoví výpočtem pro každý posuzovaný případ metodou referenční budovy, nejvýše však je rovna příslušné hodnotě podle Tab. 10.

Referenční budova je virtuální budova stejných rozměrů a stejného prostorového uspořádání jako budova hodnocená, shodného účelu a shodného umístění, na jejíchž všech plochách obálky budovy jsou použity konstrukce se součiniteli prostupu tepla právě odpovídajícími příslušné normové hodnotě. Pokud součet ploch výplní otvorů tvoří více než 50 % teplosměnné části obvodových stěn budovy, započte se na pouze 50% plochy teplosměnné části obvodových stěn budovy odpovídající požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla výplní otvorů a ve zbytku se uvažuje normová hodnota součinitele prostupu tepla neprůsvitného obvodového pláště.

Hodnota $U_{em,N,20}$ referenční budovy se stanoví jako vážený průměr normových hodnot součinitelů prostupu tepla všech teplosměnných ploch podle vztahu:

$$U_{em,N,20} = \Sigma (U_{N,i} \cdot A_i \cdot b_i) / \Sigma A_i + 0,02$$

kde $U_{N,j}$ je odpovídající normová požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla j -té teplosměnné konstrukce [W.m⁻²K⁻¹]

A_j plocha j -té teplosměnné konstrukce stanovená z vnějších rozměrů [v m²]

b_j teplotní redukční činitel odpovídající j -té konstrukci

Tab.9: Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou q_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C

Druh budovy	Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla období $U_{em,N,20}$ [W.m ⁻² K ⁻¹]
Nové obytné budovy	Výsledek výpočtu, nejvýše však 0,50

Ostatní budovy	Výsledek výpočtu, nejvýše však hodnota:
	Pro objemový faktor tvaru:
	$A/V \leq 0,2 \quad U_{em,N,20} = 1,05$
	$A/V > 1,0 \quad U_{em,N,20} = 0,45$
	Pro ostatní hodnoty A/V $U_{em,N,20} = 0,30 + 0,15/(A/V)$

5.1.3. LINEÁRNÍ A BODOVÝ ČINITEL PROSTUPU TEPLA

Lineární i bodový činitel prostupu tepla ψ [$\text{W.m}^{-1}\text{K}^{-1}$] a χ ve [W.K^{-1}] tepelných vazeb mezi konstrukcemi musí splňovat podmínku:

$$\psi \leq \psi_N \quad \chi \leq \chi_N$$

kde: ψ_N je požadovaná hodnota lineárního činitele prostupu tepla [$\text{W.m}^{-1}\text{K}^{-1}$] dle Tab.11.

χ_N požadovaná hodnota bodového činitele prostupu tepla ve [W.K^{-1}] dle Tab.11.

Tab. 10 Požadované a doporučené hodnoty lineárního a bodového činitele prostupu tepla tepelných vazeb mezi konstrukcemi

Typ lineární tepelné vazby	Lineární činitel prostupu tepla [$\text{W.m}^{-1}\text{K}^{-1}$]		
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy
Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru, např. základ, strop nad nevytápěným prostorem, jinou vnější stěnou, střechu, lodžii či balkon, markýzu či arkýř, vnitřní stěnu a strop (při vnitřní izolaci), aj.	0,20	0,10	0,05
Vnější stěna navazující na výplň otvoru, např. na okno, dveře, vrata a část prosklené stěny v parapetu, bočním ostění a v nadpraží	0,10	0,03	0,01
Střecha navazující na výplň otvoru, např. Střešní okno, světlík, poklop výlezu	0,30	0,10	0,02
Typ bodové tepelné vazby	Bodový činitel prostupu tepla [W.K^{-1}]		
Průnik tyčové konstrukce (sloupy, nosníky, konzoly, apod.) vnější stěnou, podhledem nebo střechou	0,4	0,1	0,02

5.1.4. ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Protokol k energetickému štítku obálky budovy a energetický štítek obálky budovy jsou přehledné technické dokumenty, kterými je možné doložit splnění požadavku na prostup tepla obálkou budovy.

Obsahem protokolu k energetickému štítku obálky budovy je základní soubor údajů popisujících tepelné chování budovy a jejich konstrukcí. Energetický štítek obálky budovy obsahuje klasifikaci prostupu tepla obálkou budovy a její grafické vyjádření.

Základní soubor údajů protokolu k energetickému štítku obálky budovy je:

- a) identifikace budovy (druh, adresa, katastrální a územní číslo),
- b) identifikace vlastníka nebo společenství vlastníků, popř. stavebníka (název, popř. jméno, adresa),
- c) popis budovy (objem vytápěné zóny V , celková plocha A ochlazovaných konstrukcí obalujících vytápěnou zónu, objemový faktor tvaru budovy A / V),
- d) klimatické podmínky budovy (převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im} , venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e),
- e) charakteristika energeticky významných parametrů teplosměnných konstrukcí (plochy A_i , součinitele prostupu tepla U_i , lineární a bodové činitele Ψ a χ tepelných vazeb mezi konstrukcemi, činitele teplotní redukce b_i , měrné ztráty prostupem tepla H_{Ti} konstrukcemi a tepelnými vazbami),
- f) údaje o prostupu tepla obálkou budovy (měrná ztráta prostupem tepla H_T , průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} , jeho požadovaná normová hodnota $U_{em,N,rq}$),
- g) údaje o zpracování (jméno a adresa zpracovatele, datum, podpis).

5.1.4.1. Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy

Třídy prostupu tepla obálkou budovy se klasifikují podle tabulky podle požadované normové hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,rq}$.

Tab. 11: Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikační třídy	Kód barvy (CMYK)	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² ·K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel $C/$
A	X0X0	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,rq}$	Velmi úsporná	□ 0,5
B	70X0	$0,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,rq}$	Úsporná	

C	30X0	$0,75 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq U_{em,rq}$	Vyhovující	<input type="checkbox"/> 0,75
D	00X0	$U_{em,rq} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,rq}$	Nevyhovující	<input type="checkbox"/> 1,0
E	03X0	$1,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,rq}$	Nehospodárná	<input type="checkbox"/> 1,5
F	07X0	$2,0 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,rq}$	Velmi nehospodárná	<input type="checkbox"/> 2,0
G	0XX0	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,rq}$	Mimořádně nehospodárná	<input type="checkbox"/> 2,5

5.2. TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY Z HLEDISKA ÚSPORY ENERGIE A CHRANY TEPLA

5.2.1. GEOMETRICKÁ CHARAKTERISTIKA BUDOVY

Budovu tvoří dvoupatrová a mezonetová část. Dvoupatrová část o půdorysné ploše 754,55 m² a výšce 8,7 m je členěna na tři dilatační celky. Mezonetová část je jednopodlažní o ploše 230,96 m² a výšce 6,7 m.

Budova je většinou své obálkové plochy zasazena pod úroveň terénu. Obvodové stěny, které jsou nad úrovní terénu jsou orientovány na jih a z menší části na západ. Orientace oken je také na jih a případně na západ. Na severní straně, kde je situován hlavní vstup do budovy, je část konstrukce nad úrovní terénu.

Budova je osazena v terénu, který je svahován směrem k jižní straně. Z tepelně technického hlediska nejsou v okolí objektu žádné překážky, které by měly vliv na tepelně technické posouzení budovy.

5.2.2. CHARAKTERISTIKA POSUZOVANÝCH KONSTRUKCÍ

Podrobný výpis konstrukcí a charakteristiky skladeb, včetně upřesnění provádění jednotlivých vrstev. viz. skladby konstrukcí

5.2.3. ORIENTAČNÍ VÝPIS SKLADEB

S01 – SKLADBA PODLAHY: INTERIÉR – ZEMINA

- 160 mm pochůzí vrstva podlahy – zdvojená podlaha
- 300 mm nosná základová deska – viz statická část projektu
- 0,8 mm separační fólie – polyethylenová separační fólie ldpe
- 100 mm tepelná izolace – tepelná izolace na bázi xps polystyrenu
- 140 mm tepelná izolace – tepelná izolace na bázi xps polystyrenu
- 100 mm krycí vrstva výztuže – železobetonová deska
- 2 mm separační vrstva – netkaná geotextilie zpevněná vpichováním
- 2 mm hydroizolační vrstva – fólie z měkčeného pvc
- 2 mm separační vrstva – netkaná geotextilie zpevněná vpichováním
- 50 mm podkladní vrstva – beton prostý

80 mm vyrovnávací vrstva – štěrk-stávající zemina

S02 – SKLADBA STĚNY: INTERIÉR – TERÉN

2 mm	povrchová úprava - tenkovrstvá stěrka a tmelení
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy – sádrokartonová deska
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy – sádrokartonová deska
50 mm	nosná konstrukce pohledového souvrství – dřevěné latě
0,43 mm	parotěsnící vrstva- plastová a pryžová parozábrana
280 mm	tepelná izolace – tepelná izolace na bázi foukaného polystyrenu nosná konstrukce – dřevěné lepené i nosníky
22 mm	ztužující vrstva konstrukce – dřevoštěpková deska osb 3 4pd
22 mm	ztužující vrstva konstrukce – dřevoštěpková deska osb 3 4pd
2 mm	lepící vrstva – elastické lepidlo s vysokou soudržností
50 mm	tepelná izolace – tepelná izolace na bázi xps polystyrenu
2 mm	separační vrstva – netkaná geotextilie zpevněná vpichováním
2 mm	hydroizolační vrstva – fólie z měkčeného pvc
2 mm	separační vrstva – netkaná geotextilie zpevněná vpichováním
20 mm	ochranná vrstva hydroizolačního souvrství – nopová fólie z vysokohustotního polyethylenu (hdpe)
x mm	zásyp zeminou

S03 – SKLADBA STĚNY: INTERIÉR – EXTERIÉR

2 mm	povrchová úprava - tenkovrstvá stěrka a tmelení
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy – sádrokartonová deska
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy – sádrokartonová deska
50 mm	nosná konstrukce pohledového souvrství – dřevěné latě
0,43 mm	parotěsnící vrstva - plastová a pryžová parozábrana
22 mm	ztužující vrstva konstrukce – dřevoštěpková deska osb 3 4pd
260 mm	tepelná izolace – tepelná izolace na bázi foukaného polystyrenu, nosná konstrukce – lepené dřevěné nosníky
100 mm	tepelná izolace / záklop – dřevo-vláknitá tepelně izolační deska
0,2 mm	difúzně otevřená vrstva – polyethylenová difúzně otevřená fólie
30 mm	latě, provětrávané fasády – dřevěné latě
30 mm	kontralatě, provětrávané fasády – dřevěné latě
8 mm	pohledová vrstva – vláknocementová deska

S04 – SKLADBA STĚNY: INTERIÉR – ZEMINA

300 mm	nosná konstrukce - železobetonová stěna z pohledového betonu
100 mm	tepelná izolace - tepelná izolace na bázi xps polystyren
140 mm	tepelná izolace - tepelná izolace na bázi xps polystyrenu
0,8 mm	separační fólie - polyethylenová separační fólie ldpe
150 mm	nosná vrstva hydroizolačního souvrství – železobetonová stěna
2 mm	separační vrstva – netkaná geotextilie zpevněná vpichováním
2 mm	hydroizolační vrstva – fólie z měkčeného pvc
2 mm	separační vrstva – netkaná geotextilie zpevněná vpichováním
20 mm	ochranná vrstva hydroizolačního souvrství – nopová fólie z vysokohustotního polyethylenu (hdpe)
2 mm	filtrační vrstva - netkaná geotextilie zpevněná vpichováním
xxx mm	zásyp zeminou

S11 – SKLADBA STŘECHY

50 mm	zeleně
200 mm	sypaná zemina - osazovací substrát
2 mm	filtrační vrstva - filtrační vrstva - netkaná geotextilie zpevněná vpichováním
50 mm	drenážní vrstva - sypané umělé kamenivo
20 mm	ochranná vrstva hydroizolačního souvrství – nopová fólie z vysokohustotního polyethylenu (hdpe)
2 mm	separační vrstva – netkaná geotextilie zpevněná vpichováním
2 mm	hydroizolační vrstva – fólie z měkčeného pvc
2 mm	separační vrstva – netkaná geotextilie zpevněná vpichováním
200 mm	tepelná izolace - tepelná izolace na bázi eps
200 mm	tepelná izolace - tepelná izolace na bázi eps
3 mm	parostěná vrstva - parostěná fólie na bázi asfaltu
22 mm	základ střešní konstrukce - dřevoštěpková deska osb3, 4pd
22 mm	základ střešní konstrukce - dřevoštěpková deska osb3, 4pd
240 mm	nosná konstrukce - dřevěné lepené vazníky i profilu
(30 mm)	akustická izolace - izolace na bázi mw
30 mm	akustická izolace / dřevěné latě

12,5 mm	podhled - dřevovláknitá deska
12,5 mm	podhled - dřevovláknitá deska
2 mm	povrchová úprava - tenkovrstvá stěrka a tmelení

5.3. ÚDAJE O SPLNĚNÍ NORMATIVNÍCH POŽADAVKŮ

5.3.1. POSOUZENÍ NEJNIŽŠÍ VNITŘNÍ POVRCHOVÉ TEPLoty

5.3.1.1. Posouzení nejnížší vnitřní povrchové teploty v 1d teplotním poli

Výsledné hodnoty z posouzení na pokles vnitřní povrchové teploty jsou shrnuty a vyhodnoceny v Tab. 12.

Tab. 12: Nejnížší vnitřní povrchová teplota

Posuzovaná konstrukce v ploše a kritické detaily	Vypočtená hodnota teplotního faktoru f_{Rsi} [-]	Požadovaná hodnota teplotního faktoru $f_{Rsi,N}$ [-]	Posouzení
1. SKLADBA S01, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 40\%$	0,965	0,284	VYHOVÍ
2. SKLADBA S02, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 40\%$	0,971	0,284	VYHOVÍ
3. SKLADBA S03, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 40\%$	0,972	0,744	VYHOVÍ
4. SKLADBA S04, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 40\%$	0,963	0,284	VYHOVÍ
5. SKLADBA S11, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 40\%$	0,957	0,744	VYHOVÍ

5.3.1.2. Posouzení nejnížší vnitřní povrchové teploty v 2d teplotním poli

Posouzení bylo provedeno na dvou kritických detailech. Jedná se o detail napojení obvodové stěny na střešní konstrukci a detail parapetu okna.

5.3.1.2.1. Detail okna

Požadavek: $f_{Rsi,N} = 0,600 + 0,000 = 0,600$

Požadavek platí pro posouzení výplně otvoru (okno, dveře).

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,876$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu na 100% (kritérium vyloučení povrchové kondenzace).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

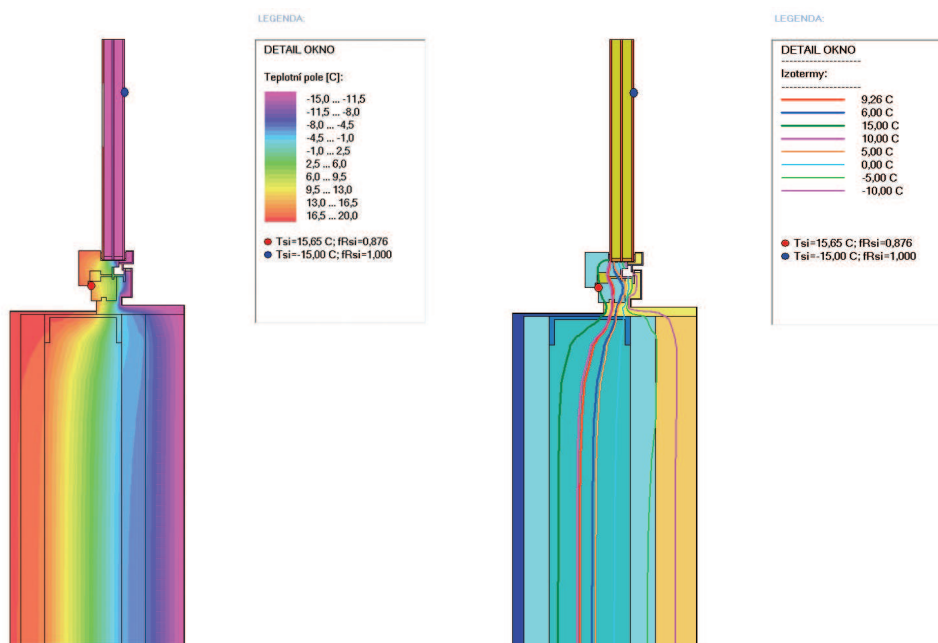
Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,700 + 0,000 = 0,700$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,922$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu na 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN



obr. 1 grafické výstupy z 2D modelu teplotního pole

5.3.1.2.1. Detail napojení obvodové stěny na střešní konstrukci

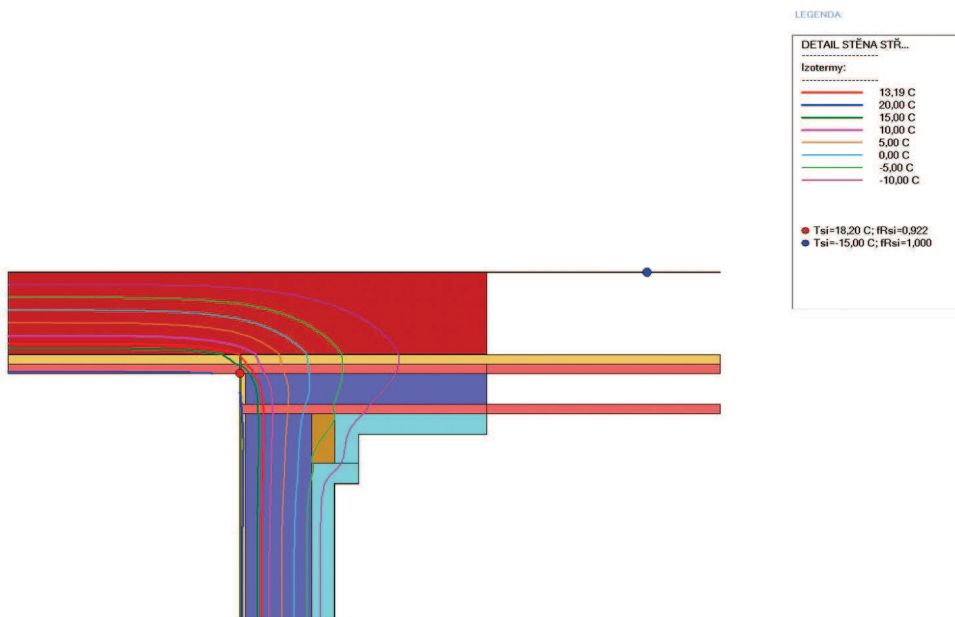
Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} + \Delta F = 0,700 + 0,000 = 0,700$

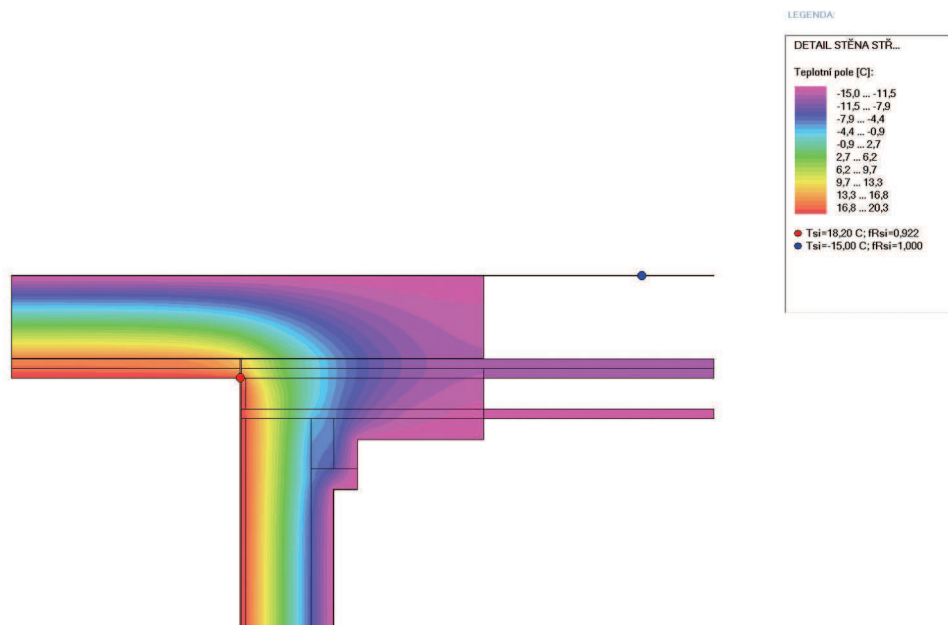
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,922$

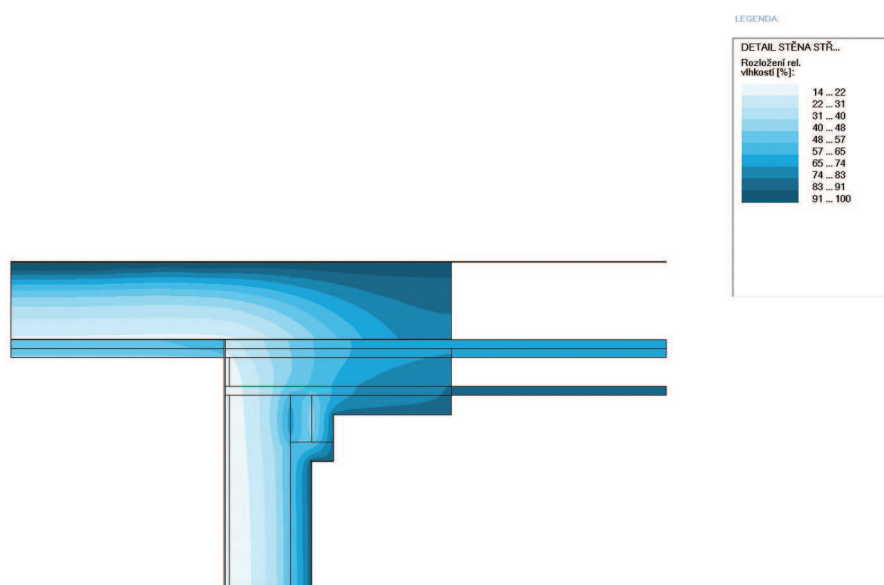
Kritický teplotní faktor $f, R_{si, cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu na 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

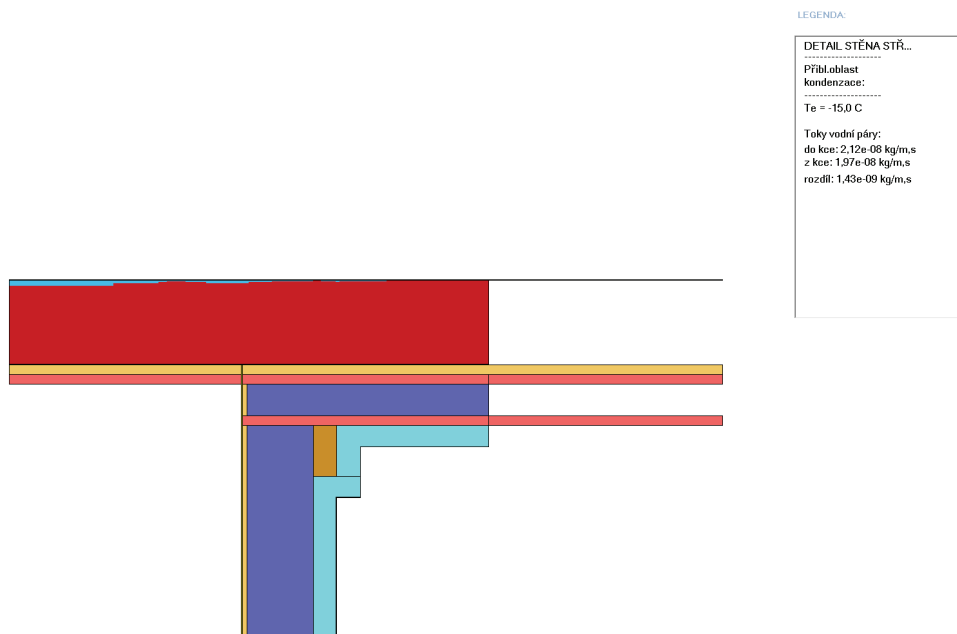
$f, R_{si} > f, R_{si, N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.





obr. 2 grafické výstupy z 2D modelu teplotního pole





obr. 3 grafické výstupy z 2D modelu vlhkostních bilancí v konstrukci

5.3.2. POSOUZENÍ SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA

Výsledné hodnoty z posouzení součinitele prostupu tepla jsou shrnuty a vyhodnoceny v Tab. 13.

Tab. 13: Součinitel prostupu tepla U

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaná hodnota $U_{N,20}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normová hodnota $U_{PAS\ 20}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Posouzení $U_{N,20}$ / $U_{PAS\ 20}$
1. SKLADBA S01, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 40\%$	0,14	0,45	0,22 – 0,15	VYHOVÍ/VYHOVÍ
2. SKLADBA S02, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 40\%$	0,10	0,45	0,22 – 0,15	VYHOVÍ/VYHOVÍ
3. SKLADBA S03, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 40\%$	0,10	0,30	0,18 – 0,12	VYHOVÍ/VYHOVÍ
4. SKLADBA S04, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 40\%$	0,15	0,45	0,22 – 0,15	VYHOVÍ/VYHOVÍ
5. SKLADBA S11, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 40\%$	0,10	0,24	0,15 – 0,10	VYHOVÍ/VYHOVÍ

Výsledné hodnoty z posouzení součinitele prostupu tepla pro výplně otvorů jsou shrnuty a vyhodnoceny Tab. 14.

Tab. 14: Součinitel prostupu tepla okny

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaná hodnota $U_{N,20}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normová hodnota $U_{PAS\ 20}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Posouzení $U_{N,20} / U_{PAS\ 20}$
1. OKNO O1	0,80	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
2. OKNO O1	0,80	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
3. OKNO O3	0,77	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
4. OKNO O4	0,77	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
5. OKNO O5	0,78	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
6. OKNO O6	0,78	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
7. OKNO O7	0,74	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
8. OKNO O8	0,78	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
9. OKNO O9	0,78	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
10. OKNO O10	0,75	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
11. OKNO O11	0,75	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
12. OKNO O12	0,76	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
13. OKNO O13	0,76	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
14. OKNO O14	0,76	1,5	0,8 -0 ,6	VYHOVÍ/VYHOVÍ
15. DVEŘE	0,54	1,7	0,9	VYHOVÍ/VYHOVÍ

5.3.3. POSOUZENÍ POKLESU DOTYKOVÉ TEPLoty PODLAHY

Výsledné hodnoty z posouzení poklesu dotykové teploty na podlaze jsou shrnuty a vyhodnoceny v Tab. 15. V provozu se nepředpokládá styk těla přímo s posuzovanou plochou, proto není výpočet zahrnut do dalších návrhů konstrukcí. V posuzovaných místnostech je použit systém zdvojených podlah. Tedy teplota vzduchu na spodním líci podlahy je totožná s teplotou vzduchu na horním líci. V případě použití jiného systému, je nutné novou skladbu znovu posoudit.

Tab. 15: Pokles dotykové teploty podlahy

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota $\Delta\theta_{10}$ [°C]	Požadovaná hodnota $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]	Posouzení
1. SKLADBA S01, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$	4,85	5,5	VYHOVÍ*

5.3.4. POSOUZENÍ ZKONDENZOVANÉ VODY V KONSTRUKCI

Výsledné hodnoty z posouzení součinitele prostupu tepla jsou shrnuty a vyhodnoceny v Tab. 16.

Tab. 16: Zkondenzované množství vodní páry v konstrukci

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota M_c [kg.m ⁻² .a ⁻¹]	Požadavek $M_{c,N}$ [kg.m ⁻² .a ⁻¹]	Posouzení
1. SKLADBA S01, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$	Není nutné posuzovat konstrukci		VYHOVÍ
2. SKLADBA S02, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$	Nedochází ke kondenzaci		VYHOVÍ
3. SKLADBA S03, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$	Nedochází ke kondenzaci		VYHOVÍ
4. SKLADBA S04, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$	Nedochází ke kondenzaci		VYHOVÍ
5. SKLADBA S05, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$	0,078	0,0102	VYHOVÍ

Tab. 17: Celoroční bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti

Posuzovaná konstrukce	Roční množství kondenzátu M_c [kg.m ⁻² .a ⁻¹]	Roční kapacita odparu M_{ev} [kg.m ⁻² .a ⁻¹]	Posouzení
1. SKLADBA S01, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$	Není nutné posuzovat konstrukci		VYHOVÍ
2. SKLADBA S02, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$	Nedochází ke kondenzaci		VYHOVÍ
3. SKLADBA S03, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$	Nedochází ke kondenzaci		VYHOVÍ
4. SKLADBA S04, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$	Nedochází ke kondenzaci		VYHOVÍ
5. SKLADBA S05, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 50\%$	0,0102	0,0677	VYHOVÍ

5.3.5. TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI

5.3.5.1. Posouzení stability kritických místností pro letní období

5.3.5.1.1. 323 – KANCELÁŘ

Posuzovaná místnost je umístěna ve druhém nadzemním podlaží v jihozápadním rohu objektu. Místnost má plochu 26,57 m² a objem 79,71 m³. Obálku místnosti tvoří po obvodu z jižní a západní strany obvodové konstrukce tvořené stěnami skladby 03 a vnitřní konstrukce tvořeny sádkartonovými příčkami. Strop místnosti tvoří střešní konstrukce skladby S11 a podlahu tvoří stropní konstrukce S10. V místnosti jsou 3

okenní výplně O8; 2 jsou situovány na jih a jedno na západ

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4, odst. 1, bod a6) vyhlášky):

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 29,50\text{ °C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,68\text{ °C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

5.3.5.1.1. 325 – KANCELÁŘ

Posuzovaná místnost je umístěna ve druhém nadzemním podlaží s obvodovou konstrukcí skladby S03 na jižní straně. Ostatní konstrukce tvoří vnitřní sádkartonové příčky. Strop místnosti tvoří střešní konstrukce skladby S11 a podlahu místnosti tvoří stropní konstrukce skladby S10. V místnosti se nachází 2 okna O8, situované na jih.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4, odst. 1, bod a6) vyhlášky):

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 29,50\text{ °C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 27,49\text{ °C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

5.3.5.2. Posouzení stability kritických místností pro zimní období

5.3.5.2.1. 323 – KANCELÁŘ

Posuzovaná místnost je umístěna ve druhém nadzemním podlaží v jihozápadním rohu objektu. Místnost má plochu $26,57\text{ m}^2$ a objem $79,71\text{ m}^3$. Obálku místnosti tvoří po obvodu z jižní a západní strany obvodové konstrukce tvořené stěnami skladby 03 a vnitřní konstrukce tvořené sádkartonovými příčkami. Strop místnosti tvoří střešní konstrukce skladby S11 a podlahu tvoří stropní konstrukce S10. V místnosti jsou 3

okenní výplně O8, 2 jsou situovány na jih a jedno na západ. Místnost je vytápěna nízkoteplotní otopovou soustavou.

Požadavek na pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období (čl. 8.1 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v zimním období (§4, odst. 1, bod a6) vyhlášky):

Požadavek: $\Delta T_{r,N}(\tau) = 3,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Výsledky výpočtu:

$\Delta T_r(2,00) = 3,06\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta T_r(4,00) = 3,93\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta T_r(6,00) = 4,60\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta T_r(8,00) = 5,15\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta T_r(10,00) = 5,63\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta T_r(12,00) = 6,07\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta T_r(14,00) = 6,46\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta T_r(16,00) = 6,83\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta T_r(18,00) = 7,18\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta T_r(20,00) = 7,50\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta T_r(22,00) = 7,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta T_r(24,00) = 8,10\text{ }^{\circ}\text{C}$

$\Delta T_r(1,00) < \Delta T_{r,N} \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN pro maximální délku otopné přestávky 1,00 h.

Při delší otopné přestávce NEBUDE POŽADAVEK SPLNĚN.

Přípustná otopná přestávka je natolik krátká, že je nutné zabránit přerušení vytápění místnosti při dané vnější teplotě.

5.4. POŽADAVKY NA PROFESE A NA KOORDINACI SE STAVEBNÍ ČÁSTÍ

5.4.1. POŽADAVKY NA OBJEKT V LETNÍM OBDOBÍ

Z posouzení kritických místností vyplývá, že místnosti jsou vyhovující pro posouzení pro vzestup teploty v letním období. Stínění okenních výplní i fasády objektu

je řešeno stavebně konstrukčním řešením a po dobu letního období jsou konstrukce (především okenní výplně) trvale zastíněny. Pro snížení teploty v místnosti doporučujeme navrhnout v objektu chlazení (například FAN-COIL systémy). Tepelné bilance pro letní období jsou uvedeny v příloze projektové dokumentace E – vzduchotechnika. Při řešení letních tepelných bilancí objektu a teplotní stability objektu nebylo přihlédnuto k tepelným ztrátám do obálkových konstrukcí přilehlých k zemině. Tyto nezapočítané ztráty povedou ke snížení tepelné zátěže a k minimalizaci chladících systémů.

Pro získání většího chladícího výkonu doporučujeme využít zemní výměníky tepla. Při realizaci objektu jsou očekávány velké výkopové práce a bylo by výhodné této technologie využít.

Při letním období doporučujeme zvážit možnost fotovoltaiky pro dodání elektrické energie pro chlazení, případně pro spotřebu zařízení v budově.

Doporučujeme také využít rekuperační jednotky pro zpětné získávání chladu z odpadního vzduchu.

5.4.2. POŽADAVKY NA OBJEKT V ZIMNÍM OBDOBÍ

Z posouzení vyplývá, že objekt nemá dostatečnou akumlační schopnost konstrukcí, které by byly schopny dodávat tepelný výkon při delším výpadku systému vytápění. Navrhujeme při návrhu vytápění navrhnout záložní zdroj, který při výpadku primárního zdroje zajistí účinnou dodávku tepla.

Pro snížení spotřeby energie na vytápění, doporučujeme využít systém solárních kolektorů jak pro předehřev vody v akumlační nádrži s otopovou vodou, tak pro předehřev teplé užitkové vody.

Pro zvýšení teploty přiváděného vzduchu doporučujeme využít zemních výměníků tepla (viz. výše) a využít rekuperačních jednotek zpětného získávání tepla z odpadního vzduchu.

5.5. VÝPOČET ENERGIE V OBJEKTU

ORIENTACE STĚNY	KONSTRUKCE	PLOCHA KONSTRUKCE	PLOCHA VÝPLNÍ	PLOCHA PO ODEČTĚNÍ VÝPLNÍ	PODÍLPLOCH VÝPLNÍ NA POVRCHU KONSTRUKCE
		m ²	m ²	m ²	%
SEVER	S04	418,88	10,22	408,66	2,44
JIH	S02	82,96	0,00	82,96	0,00
	S03	374,77	117,02	257,75	31,22
ZÁPAD	S02	13,50	0,00	13,50	0,00
	S03	37,40	19,20	18,20	51,34
	S04	58,40	0,00	58,40	0,00
VÝCHOD	S04	146,87	0,00	146,87	0,00

Tab. 18: Přehled ploch obvodových stěn pro obytnou budovu

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

Identifikační údaje

Druh stavby	ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	KOPŘIVNICE
katastrální území a katastrální číslo	KOPŘIVNICE
Provozovatel; popř. budoucí provozovatel	Martin Lampa
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. Stavebník	
Adresa	
Telefon/ E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	7210,00 m ³
Celková plocha A obálky budovy - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3076,14 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,43 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v topném období q _{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v topném období q _e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů teplosměnných konstrukcí

REFERENČNÍ BUDOVA (stanovení požadavků)					HODNOCENÁ BUDOVA			
Konstrukce	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U (požadovaná hodnota podle 5.2) [W/(m²·K)]	Redukční činitel [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _t [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²·K)]	Redukční činitel [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _t [W/K]
VÝPLNĚ OTVORŮ	146,44	1,5	1,15	252,61	42,33	0,8	1,15	38,94
SKLADBA S01	971,68	0,45	0,43	188,02	315,63	0,14	0,43	19,00
SKLADBA S02	96,4	0,45	0,66	28,63	24,21	0,1	0,66	1,60
SKLADBA S03	275,95	0,3	1	82,79	3,23	0,11	1	0,36
SKLADBA S04	613,93	0,45	0,43	118,80	151,05	0,15	0,43	9,74
SKLADBA S11	1002,78	0,24	1	240,67	151,05	0,1	1	15,11
CELKEM	3107,18			911,51	687,5			84,75
Tepelné vazby		$\sum A_j \cdot \Delta U_{t,bm}$		62,14	$\sum A_j \cdot \Delta U_{t,bm}$		13,75	
Celková měrná ztráta prostupem tepla				973,65			98,50	
Průměrný součinitel prostupu tepla podle 5.3.4 a tabulky 5 ČSN 730540-2 (2011) [W/m²·K]		$U_{em,N} = \sum (U_{N,j} \cdot A_j) / \sum A_j + 0,02$ Nejvýše však 0,5 $U_{em,rec} = 0,75 \cdot U_{em,N}$		požadovaná hodnota: doporučená:	0,33 0,25	$U_{em} = H_t / A =$		0,14 Vyhovuje doporučené hodnotě
Klasifikační ukazatel $CI = U_{em} / U_{em,N}$					0,43			
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C					A – VELMI ÚSPORNÁ			

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	U _{em} [W/m ² ·K] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A - B	0,5	0,5 · U _{em,N}	0,17
B - C	0,75	0,75 · U _{em,N}	0,25
C - D	1,0	U _{em,N}	0,33
D - E	1,5	1,5 · U _{em,N}	0,50
E - F	2,0	2,0 · U _{em,N}	0,67
F - G	2,5	2,5 · U _{em,N}	0,83

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČ:

Zpracoval:

Martin Lampa

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

6. POSOUZENÍ Z HLEDISKA AKUSTIKY A VIBRACÍ

6.1. OCHRANA PROTI HLUKU

6.1.1. ČSN 73 0532/2010 – OBVODOVÉ PLÁŠTĚ

Požadavky na zvukovou izolaci konstrukce obvodového pláště, okna, podle současně platné legislativy (norem) – ČSN 73 0532/2010 (str. 10 – 14). Požadavky normy nejsou jen doporučené, nýbrž závazné, viz vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Tab. 19: Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov

(viz Tabulka 2, ČSN 73 0532:2010)

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště R'_w [dB] nebo $D_{nT,w}$						
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,2m}$ [dB] v denní době 06:00 h – 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou					
	≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70	> 70 ≤ 75
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty, apod.)	30	30	30	33	38	43
Pokoje v hotelech a penzionech	30	30	30	30	33	38
Nemocniční pokoje	30	30	30	33	38	43
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,2m}$ [dB] v denní době 22:00 h – 06:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou					
	≤ 40	> 40 ≤ 45	> 45 ≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty, apod.)	30	30	30	33	38	43
Pokoje v hotelech a penzionech	30	30	30	30	33	38
Nemocniční pokoje	30	30	33	38	43	48
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,2m}$ [dB] po dobu užívání ve vzdálenosti 2 m před fasádou					
	≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70	> 70 ≤ 75
Operační sály	30	30	30	33	38	43
Lékařské vyšetřovny, ordinace	30	30	33	38	43	48
Přednáškové síně, učebny, pobytové místnosti škol, mateřských školek, jeslí	30	30	30	30	33	38
Společenské a jednací místnosti, kanceláře a pracovny	-	-	30	30	30	33

Poznámky:

Jsou-li požadavky uvedeny pro denní i noční dobu a při různém dopravním ztížení, je rozhodující vyšší hodnota požadavku. Hodnoty uvedené v závorkách jsou obtížně dosažitelné a v nové výstavbě by se již uvedené situace neměly vyskytovat.

V případě použití interpolace požadavků podle ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{A, eq, 2m}$ se postupuje jednoduchou lineární regresí. Např. má-li se určit požadavek na obvodový plášť u obytné místnosti bytu v denní době při ekvivalentní hladině akustického tlaku 67 dB, vezme se za základ hodnota požadavku při nejbližší nižší hladině, tj. při 65 dB. Hodnota tohoto požadavku je 33 dB. Dále se vezme hodnota požadavku při nejbližší vyšší hladině, tj. při 70 dB, kde je uvedená hodnota požadavku 38 dB. Rozdíl mezi sousedními hodnotami intervalu hladin akustického tlaku je vždy 5 dB. Hodnota požadavku je 35 dB.

Neprůzvučnost oken, dílců a částí obvodového pláště (střechy) se hodnotí váženou (laboratorní) neprůzvučností R_w (dB). Jestliže plocha oken zaujímá větší plochu než 50% celkové plochy obvodové konstrukce v místnosti, je minimální požadavek na váženou neprůzvučnost okna R_w stanoven hodnotou uvedenou v Tab. 19. Jestliže plocha oken představuje 35% až 50% celkové plochy obvodové konstrukce v místnosti, je minimální požadavek na váženou neprůzvučnost okna R_w nižší o 3 dB, než hodnota uvedená ve výše jmenované Tab. 19. Pro okna zaujímající menší plochu než 35% celkové plochy obvodové konstrukce v místnosti, je požadavek na váženou neprůzvučnost nižší o 5 dB, než jednočíselná hodnota uvedená Tab. 19.

Za plochu okna se považuje plocha okenního otvoru, tj. okno včetně rámu. Celková plocha obvodové konstrukce v místnosti, je plocha obvodového pláště včetně oken při pohledu z místnosti.

Snížení požadavku na neprůzvučnost okna odpovídající podílu plochy okna na ploše obvodové konstrukce je možno uplatňovat tehdy, jestliže vážená neprůzvučnost plné části obvodového pláště je alespoň o 10 dB vyšší než vážená neprůzvučnost okna.

Okna se podle ČSN 73 0532:2010 zařazují do tříd jakosti zvukové izolace oken (TZI). Okno příslušné třídy zvukové izolace podle tabulky „Třídy zvukové izolace oken“ vyhovuje požadavkům na neprůzvučnost, jestliže minimální požadovaná interpolovaná vážená neprůzvučnost R_w stanovená podle tabulky 19 „Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov“ pro příslušnou ekvivalentní hladinu akustického tlaku $A, L_{Aeq, 2m}$ venkovního hluku je v rozsahu vážených neprůzvučností příslušejících podle tabulky „Třídy zvukové izolace oken“ této normě.

Tab. 20: Třídy zvukové izolace oken

Třída (TZI)	0	1	2	3	4	5	6
R _w /dB/	< 24	25 až 29	30 až 34	35 až 39	40 až 44	45 až 49	> 50

V případě požadované zvýšené ochrany místností před vnějším hlukem se doporučuje porovnávat hodnoty požadavků na neprůzvučnost obvodového pláště prvků s uplatněním faktorů přizpůsobení spektru.

6.1.2. ČSN 73 0532:2010 – VNITŘNÍ KONSTRUKCE

Požadavky na vnitřní konstrukce, se dělí podle současně platné legislativy (norem) – ČSN 73 0532/2010 (str. 7 – 10). Požadavky normy nejsou jen doporučené, nýbrž závazné, viz vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

- ČSN 73 0532:2010, čl. 5.1 Vzduchová neprůzvučnost: Vážená stavební neprůzvučnost $R'_{w,N}$ – pro stěny a stropy, určená vážením podle ČSN EN ISO 717 – 1 z třetinooktávových hodnot veličin, změřených podle ČSN EN ISO 140 – 4, nesmí být nižší než hodnoty stanovené dle ČSN 73 0532, Tab. 1 této normy, viz Tab. 5 tohoto dokumentu. Konstrukce stěn a stropů mezi místnostmi v budovách musí vyhovovat minimálním požadovaným hodnotám $R'_{w,N}$.
- ČSN 73 0532, čl. 5.2 Kročejová neprůzvučnost: Vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku $L'_{w,N}$ – pro stropy, určená vážením podle ČSN EN ISO 717 – 2 z třetinooktávových hodnot veličin, změřených podle ČSN EN ISO 140 – 7, nesmí být vyšší než hodnoty stanovené dle ČSN 73 0532, Tab. 1 této normy viz Tab. 5 tohoto dokumentu. Konstrukce stropů mezi místnostmi v budovách musí vyhovovat maximálním požadovaným hodnotám $L'_{w,N}$.

Pro porovnání jednočíselných hodnot stanovených výpočtem nebo měřením v laboratoři R_w a L_{nw} [dB] (převzatých z podkladů výrobce-dodavatele) s hodnotami normativními R'_w a L'_{nw} [dB] je nutné tyto hodnoty upravit korekcí k [dB], zahrnující vliv vedlejších cest šíření zvuku.

$$R'_w = R_w - k_1$$

$$L'_{nw} = L_{nw} + k_2$$

Hodnoty korekcí se pohybují následovně, uváděné hodnoty vycházejí z normy ČSN 73 0532:2010 a ze zkušeností ze stavební praxe:

- $k_1 = 2 \text{ dB}$ pro homogenní prvky (masivní, zděné, monolitické), například cihly plné pálené, vápenopískové, železobetonové prvky, ...
- $k_1 = 3 \text{ dB}$ pro homogenní prvky pórobetonové, například tvárnice Ytong, ...
- $k_1 = 4 - 5 \text{ dB}$ pro prvky typu THERM, těžké vyzdívané dělicí konstrukce skeletu, například: Porotherm, Heluz, ...
- $k_1 = 4 - 8 \text{ dB}$ lehké dělicí konstrukce ve skeletových, ocelových nebo dřevěných stavbách (deskové dílce, SDK konstrukce, dřevěné stropy), například: Knauf, Rigips, Fermacell, ...
- $k_2 = 0 - 2 \text{ dB}$ závisí na vedlejších cestách šíření zvuku, například železobetonový strop $k_2 = 0 - 1 \text{ dB}$, strop Porotherm $k_2 = 2 \text{ dB}$, strop Spiroll $k_2 = 2 \text{ dB}$.

U obou korekcí k_1 i k_2 platí, že pro složitější konstrukce nebo dispozice místností se doporučuje korekci stanovit individuálně.

Tab. 21: Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách dle ČSN 730532:2010

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ [dB]	$L'_{n, w, L}_{nT,w}$ [dB]	$R'_{w, D_{nT,w}}$ [dB]	R_w [dB]
A. Bytové domy, rodinné domy – nejméně jedna obytná místnost bytu					
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	47	63	42	27
B. Bytové domy – obytné místnosti bytů					
2	Všechny místnosti druhých bytů, včetně příslušenství	53	55	53	-
		52 ¹⁾	58 ¹⁾	52 ¹⁾	-
3	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.)	52	55	52	32 ²⁾ 37 ³⁾
4	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	57	48	57	-

5	Místnosti s technickým zařízením budovy (výměňíkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny vzduchotechniky, prádelny, apod.) s hlukem:				
	$L_{Amax} \leq 80$ [dB]	57 ⁴⁾	48 ⁴⁾	57 ⁴⁾	-
	80 [dB] < $L_{Amax} \leq 85$ [dB]	62 ⁵⁾	48 ⁵⁾	62 ⁵⁾	
6	Provozovny s hlukem $L_{Amax} \leq 85$ [dB] s provozem:				-
	do 22.00 h	57	53	57	
	po 22.00 h	62	48	62	
7	Provozovny s hlukem $85 \leq L_{Amax} \leq 95$ [dB] s provozem i po 22 hod	72 ⁵⁾	38 ⁵⁾	-	-
C. Terasové nebo řadové domy a dvojdomy – obytné místnosti bytu					
8	Všechny místnosti v sousedním domě	57	48	57	-
D. Hotely a zařízení pro přechodné ubytování - ložnicový prostor ubytovací jednotky					
9	Všechny místnosti druhých jednotek	52	58	47	42 ⁶⁾
10	Společně užívané prostory (chodby, schodiště)	52	58	45	32 27 ⁷⁾
11	Restaurace a jiné provozy s provozem:				
	do 22.00 h	57	53	53	-
	po 22.00 h, $L_{Amax} \leq 85$ [dB]	62	48	62	-
E. Nemocnice, zdravotnická zařízení - lůžkové pokoje, ordinace, operační sály, pokoje lékařů					
12	Lůžkové pokoje, ordinace, ošetřovny, operační sály, komunikační a pomocné prostory (chodby, schodiště, haly)	52	58	47 ⁸⁾	27
14	Hlučné prostory (kuchyně, technická zařízení budovy) s hlukem $L_{Amax} \leq 85$ [dB]	62	48	62	-
F. Školy a vzdělávací instituce – učebny, výukové prostory					
15	Učebny, výukové prostory	52	58	47	-
16	Společné prostory, chodby, schodiště	52	58	47	32 27 ⁷⁾
17	Hlučné prostory (tělocvičny, dílny, jídelny) s hlukem $L_{Amax} \leq 85$ [dB]	55	48	52	-
18	Velmi hlučné prostory (tělocvičny, hudební učebny, dílny) s hlukem $L_{Amax} \leq 90$ [dB]	60 ⁹⁾	48 ⁹⁾	57 ⁹⁾	-
G. Administrativní a správní budovy, firmy - kanceláře a pracovny					
19	Kanceláře a pracovny s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné provozy	47	63	37	27
20	Kanceláře a pracovny se zvýšenými nároky, pracovny vedoucích pracovníků	52	58	45	32
21	Kanceláře a pracovny pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem ⁹⁾	52	58	50	37

Vysvětlivky k Tab. 21:

- ¹⁾ Požadavek se vztahuje na starou, zejména panelovou výstavbu, pokud neumožňuje dodatečné zvukové izolační opatření.
- ²⁾ Platí pro vstupní dveře z chodby do předsíně (vstupní haly) bytu, je-li chráněný prostor místností oddělen dalšími dveřmi.
- ³⁾ Platí pro vstupní dveře z chodby přímo do chráněné obytné místnosti bytu.
- ⁴⁾ V prokázaných případech, kdy zařízení nebude zdrojem hluku a vibrací, lze požadavky snížit o 5 dB. V opodstatněných případech se doporučuje provést předběžné posouzení pomocí akustické studie.
- ⁵⁾ V opodstatněných případech se doporučuje provést předběžné posouzení pomocí

akustické studie.

⁶⁾ Platí pro spojovací dveře mezi samostatnými ubytovacími jednotkami.

⁷⁾ Platí pro vstupní dveře, je-li chráněný prostor oddělen předsíní, nebo zádveřím s dalšími dveřmi.

⁸⁾ U stěn s prosklenými částmi, přes které je nutný vizuální kontakt lze požadavek snížit o 5dB a u celoplošných zasklení o 10 dB (např. operační sály, JIP).

⁹⁾ V opodstatněných případech se doporučuje provést předběžné posouzení pomocí akustické studie.

¹⁰⁾ Požadavky platí rovněž mezi uvedenými pracovnými a přilehlými chodbami, popř. pomocnými prostory

6.1.3. HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÝCH VENKOVNÍCH PROSTORECH STAVEB A V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU

Hodnoty hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{LAeq,T}$. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin ($LA_{eq,8h}$), v noční době pro nejhluchnější 1 hodinu ($LA_{eq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou účelových komunikací, a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{LAeq,T}$ stanoví pro celou denní ($LA_{eq,16h}$) a celou noční dobu ($LA_{eq,8h}$).

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{LAeq,T}$ se rovná 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, a hluku s výrazně informačním charakterem se přičte další korekce -5 dB.

6.2. TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY Z HLEDISKA AKUSTIKY

6.2.1. POSUZOVANÉ SKLADBY KONSTRUKCÍ

Podrobný výpis konstrukcí a charakteristika skladeb, vč. upřesnění provádění jednotlivých vrstev. viz. skladby konstrukcí

ORIENTAČNÍ VÝPIS SKLADEB:

SKLADBA S03 STĚNA: INTERIÉR – EXTERIÉR ($R_w = 42$ dB)

2 mm	povrchová úprava - tenkovrstvá stěrka a tmelení
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy – sádrokartonová deska
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy – sádrokartonová deska
50 mm	nosná konstrukce pohledového souvrství – dřevěné latě
0,43 mm	parotěsnicí vrstva - plastová a pryžová parozábrana
22 mm	ztužující vrstva konstrukce – dřevoštěpková deska osb 3 4pd
260 mm	teplená izolace – tepelná izolace na bázi foukaného polystyrenu, nosná konstrukce – lepené dřevěné i nosníky
100 mm	tepelná izolace/ záklop – dřevovláknitá tepelně izolační deska
0,2 mm	difúzně otevřená vrstva – polyethylenová difúzně otevřená folie
30 mm	latě, provětrávané fasády – dřevěné latě
30 mm	kontralatě, provětrávané fasády – dřevěné latě
8 mm	pohledová vrstva – vláknocementová deska

SKLADBA S05 STĚNA: INTERIÉR – INTERIÉR ($R_w = 57$ dB)

300 mm	nosná konstrukce - žb stěna v pohledové kvalitě
--------	---

SKLADBA S06: SKLADBA PŘÍČKY tl. 215 mm ($R_w = 60$ dB)

2 mm	povrchová úprava - tenkovrstvá stěrka a tmelení
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy - sádrokartonová deska
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy - sádrokartonová deska
75 mm (60 mm)	nosné profily příčky/ 60 mm akustická izolace na bázi mw
5 mm	vzduchová mezera

75 mm (60mm)	nosné profily příčky/ 60 mm akustická izolace na bázi mw
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy - sádrokartonová deska
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy - sádrokartonová deska
2 mm	povrchová úprava - tenkovrstvá stěrka a tmelení

SKLADBA S07: SKLADBA PŘÍČKY TL. 155 MM ($R_w = 59$ DB)

2 mm	povrchová úprava - tenkovrstvá stěrka a tmelení
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy - sádrokartonová deska
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy - sádrokartonová deska
50 mm(40mm)	nosné profily příčky/ akustická izolace na bázi mw
5 mm	vzduchová mezera
50 mm(40mm)	nosné profily příčky/ 60 mm akustická izolace na bázi mw
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy - sádrokartonová deska
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy - sádrokartonová deska
2 mm	povrchová úprava - tenkovrstvá stěrka a tmelení

SKLADBA S08: SKLADBA PŘÍČKY tl. 100 mm ($R_w = 50$ dB, viz)

2 mm	povrchová úprava - tenkovrstvá stěrka a tmelení
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy – sádrokartonová deska
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy - sádrokartonová deska
50 mm (40 mm)	nosné profily příčky/ 40 mm akustická izolace na bázi mw
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy - sádrokartonová deska
12,5 mm	nosná vrstva pohledové úpravy - sádrokartonová deska
2 mm	povrchová úprava - tenkovrstvá stěrka a tmelení

SKLADBA S10: SKLADBA STROPU ($R_w = 59$ dB, $L_w = 28$ dB viz)

160 mm	pochuzí vrstva podlahy – zdvojená podlaha
10 mm	roznášecí vrstva - cementovláknitá deska
10 mm	roznášecí vrstva - cementovláknitá deska
20 mm	akustická izolace - izolaci na bázi mw
22 mm	nosná vrstva podlahy - dřevoštěpková deska osb3,4pd
22 mm	nosná vrstva podlahy - dřevoštěpková deska osb3,4pd
240 mm	nosná konstrukce - dřevěné lepené vazníky i profilu
(30 mm)	akustická izolace - izolace na bázi mw

30 mm	akustická izolace / dřevěné latě
12,5 mm	podhled - dřevovláknitá deska
12,5 mm	podhled - dřevovláknitá deska
2 mm	povrchová úprava - tenkovrstvá stěrka a tmelení

6.2.2. ZDROJE HLUKU A VIBRACÍ V OBJEKTU

6.2.2.1. Výtah

Výtah je osazen v místnosti 101 – chodba ve schodišťovém prostoru. Jedná se o průjezdný výtah s přiznanou konstrukcí. Výtahovou šachtu tvoří ocelová konstrukce přiznaná v interiéru, která je kotvená do základové desky a do železobetonové stěny přiléhající k šachtě. Strojovna výtahu je situována pod šachtou (případně pod schodišťovým prostorem). Výtah je situován mimo kanceláře a prostory vyžadující zvýšené požadavky na akustickou izolaci. Stavební připravenost vyžaduje pouze připravený prostor pro konstrukci. Akustická a vibrační izolace je integrovaná do systému výtahu.

6.2.2.2. Jednotky vzduchotechniky

Vzduchotechnické jednotky centralizovaných rozvodů vzduchu budou umístěny v místnosti 206 – strojovna vzduchotechniky a v místnosti 203 – strojovna vzduchotechniky. Místnosti jsou umístěny mimo administrativní prostory v mezonetové části objektu. V místnostech se předpokládá uložení jednotek na podlahu místností. Při instalaci doporučujeme jednotky umístit na zámečnické konstrukce oddělené od podlahy antivibrační vložkou (pryžové podložky) pro eliminaci vibrací jednotek. Vstupy a výstupy z VZT jednotek budou situovány z mezonetové části na severní stranu. Svým provozem by neměly produkovat hluk, který by ovlivnil hlukové podmínky v okolí stavby. V případě zvýšené hladiny akustického tlaku u výstupů a vstupů do zařízení VZT doporučujeme instalovat akustické tlumiče (např. akustické žaluzie).

V interiéru se předpokládá instalace lokálních chladících jednotek. Jedná se o systémové zařízení, jehož návrh není součástí projektové dokumentace. Doporučujeme při výběru zařízení dbát zvýšené pozornosti na produkci hluku těchto zařízení.

6.2.2.3. ostatní technologické zařízení objektu

V objektu se nachází další technologická zařízení jako jsou kotle, akumulční nádrže, výměníky tepla atd. Zařízení nejsou předmětem této projektové dokumentace. Předpokládá se instalace těchto objektů do Technických místností. V případě, že systém bude produkovat nežádoucí akustické a vibrační entity, budou další opatření konzultovány s technickým dozorem investora, případě autorských dozorem.

6.2.2.4. Vedení rozvodů technických zařízení budov

Veškeré rozvody technického zařízení budovy bude instalováno do šachet, které jsou pro ně určeny. Je zakázáno (mimo elektrické a datové sítě) vést instalace ve stěnách, příčkách atd. Rozvody vzduchotechniky budou vedeny v podhledu, nebo v šachtách, které budou akusticky oddělené od okolích provozů. Hluk šířící se potrubím doporučujeme eliminovat akustickými tlumiči vloženými do potrubí.

6.3. VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKCÍ

6.3.1. POSOUZENÍ OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ

Tab. 22 posouzení obvodových konstrukcí

MÍSTNOST	VÝPLŇ OTVORŮ / SKLADBA	PLOCHA KONSTRUKCE	PLOCHA VÝPLNĚ K KONSTRUKCI	KOREKCE k	POŽADAVEK ČSN 73 0532 (dB)		VYPOČÍTANÉ HODNOTY (dB)	KOREKCE k	VYPOČÍTANÉ HODNOTY (dB)	VYHODNOCENÍ
		(m ²)	(%)		R _{w,N} (k)	(dB)				
127 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	26,98	53,52	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	14,44		0,00	33	33	35	0	35	VYHOVÍ
126 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	12,97	42,10	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	5,46		3,00	33	30	35	0	35	VYHOVÍ
125 – ODPOČINKOVÁ MÍSTNOST	STĚNA S03	8,80	51,02	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	4,49		0,00	33	33	35	0	35	VYHOVÍ
101 – CHODBA	STĚNA S03	23,25	58,02	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	13,49		0,00	33	33	35	0	35	VYHOVÍ
123 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	12,92	42,26	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	5,46		3,00	33	30	35	0	35	VYHOVÍ
122 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	12,92	42,26	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	5,46		3,00	33	30	35	0	35	VYHOVÍ
121 – ODPOČINKOVÁ MÍSTNOST	STĚNA S03	8,65	51,91	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	4,49		0,00	33	33	35	0	35	VYHOVÍ
119 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	36,66	39,63	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	14,53		0,00	33	33	35	0	35	VYHOVÍ
330 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	40,53	33,46	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	13,56		5,00	33	28	35	0	35	VYHOVÍ
329 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	19,46	34,84	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	6,78		5,00	33	28	35	0	35	VYHOVÍ
328 – ODPOČINKOVÁ MÍSTNOST	STĚNA S03	9,39	36,10	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	3,39		3,00	33	30	35	0	35	VYHOVÍ
327 – CHODBA	STĚNA S03	27,13	60,27	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	16,35		0,00	33	33	35	0	35	VYHOVÍ
326 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	19,05	35,59	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	6,78		3,00	33	30	35	0	35	VYHOVÍ
325 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	19,05	35,59	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	6,78		3,00	33	30	35	0	35	VYHOVÍ
324 – ODPOČINKOVÁ MÍSTNOST	STĚNA S03	9,23	36,73	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	3,39		3,00	33	30	35	0	35	VYHOVÍ
323 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	33,60	30,27	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	10,17		5,00	33	28	35	0	35	VYHOVÍ
322 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	10,55	32,13	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	3,39		5,00	33	28	35	0	35	VYHOVÍ
321 – KANCELÁŘ	STĚNA S03	18,57	35,11	0,00	33	33	42	2	40	VYHOVÍ
	OKENNÍ VÝPLNĚ	6,52		3,00	33	30	35	0	35	VYHOVÍ

6.3.2. POSOUZENÍ VNITŘNÍCH KONSTRUKCÍ

Tab. 23: posouzení vnitřních konstrukcí

KONSTRUKCE		VYPOČÍTANÉ HODNOTY (dB)						PROVOZ DLE ČSN 73 0532 (dB)	POŽADAVEK ČSN 73 0532 (dB)		VYHODNOCENÍ
		R _w (dB)	k ₁	R' _w (dB)	L _{nw} (dB)	k ₂	L' _{nw} (dB)		Min. R' _w	Max. L' _{w,n}	
S05: SKLADBA STĚNY INTERIÉR INTERIÉR		57	8	49	XXX	XXX	XXX	F.15 UČEBNY, VYUKOVÉ PROSTORY	47	XXX	VYHOVÍ
								G.19 KANCELÁŘE A PRACOVNY S BĚŽNOU ADMINISTRATIVNÍ ČINNOSTÍ, CHODBY, POMOCNÉ PROVOZY	37		VYHOVÍ
								G.20 KANCELÁŘE A PRACOVNY SE ZVÝŠENÝMI NÁROKY, PRACOVNY VEDOUČÍCH PRACOVNÍKŮ	45		VYHOVÍ
S06: SKLADBA PŘÍČKY		60	8	52	XXX	XXX	XXX	F.15 UČEBNY, VYUKOVÉ PROSTORY	47	XXX	VYHOVÍ
								G.19 KANCELÁŘE A PRACOVNY S BĚŽNOU ADMINISTRATIVNÍ ČINNOSTÍ, CHODBY, POMOCNÉ PROVOZY	37		VYHOVÍ
								G.20 KANCELÁŘE A PRACOVNY SE ZVÝŠENÝMI NÁROKY, PRACOVNY VEDOUČÍCH PRACOVNÍKŮ	45		VYHOVÍ
								G.20 KANCELÁŘE A PRACOVNY SE ZVÝŠENÝMI NÁROKY, PRACOVNY VEDOUČÍCH PRACOVNÍKŮ	45		VYHOVÍ
S07: SKLADBA PŘÍČKY		59	8	51	XXX	XXX	XXX	F.15 UČEBNY, VYUKOVÉ PROSTORY	47	XXX	VYHOVÍ
								G.19 KANCELÁŘE A PRACOVNY S BĚŽNOU ADMINISTRATIVNÍ ČINNOSTÍ, CHODBY, POMOCNÉ PROVOZY	37		VYHOVÍ
								G.20 KANCELÁŘE A PRACOVNY SE ZVÝŠENÝMI NÁROKY, PRACOVNY VEDOUČÍCH PRACOVNÍKŮ	45		VYHOVÍ
								G.20 KANCELÁŘE A PRACOVNY SE ZVÝŠENÝMI NÁROKY, PRACOVNY VEDOUČÍCH PRACOVNÍKŮ	45		VYHOVÍ
S08: SKLADBA PŘÍČKY		50	8	42	XXX	XXX	XXX	F.15 UČEBNY, VYUKOVÉ PROSTORY	47	XXX	VYHOVÍ
								G.19 KANCELÁŘE A PRACOVNY S BĚŽNOU ADMINISTRATIVNÍ ČINNOSTÍ, CHODBY, POMOCNÉ PROVOZY	37		VYHOVÍ
S10: SKLADBA STROPU	SDK PODHLED	59	6	53	XXX	XXX	XXX	F.15 UČEBNY, VYUKOVÉ PROSTORY	52	47	VYHOVÍ
S10: SKLADBA STROPU	HRUBÁ PODLAHA (MW + SDK + OSB)	59	6	53	25	6	31	G.19 KANCELÁŘE A PRACOVNY S BĚŽNOU ADMINISTRATIVNÍ ČINNOSTÍ, CHODBY, POMOCNÉ PROVOZY	47	37	VYHOVÍ
S10: SKLADBA STROPU	ZDVOJENÁ PODLAHA	62	6	56	28	6	34	G.20 KANCELÁŘE A PRACOVNY SE ZVÝŠENÝMI NÁROKY, PRACOVNY VEDOUČÍCH PRACOVNÍKŮ	52	45	VYHOVÍ

7. POSOUZENÍ Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ

7.1. NORMATIVNÍ POŽADAVKY

ČSN 730580-1 Denní osvětlení budov – základní požadavky (6/2007)

ČSN 730580-2 Denní osvětlení obytných budov (6/2007)

ČSN 730580-3 Denní osvětlení škol (1994)

ČSN 730580-4 Denní osvětlení průmyslových budov (1994)

ČSN 360020-1 Sdružené osvětlení – základní požadavky (2/2007)

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Vyhláška 410/2005 Sb. Hygienické požadavky na prostory pro výchovu a vzdělávání dětí

Vyhláška 137/1998 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu

7.1.1. DENNÍ OSVĚTLENÍ

Dle ČSN 730580-1 se v objektu nachází místnosti s trvalým pobytem. V těchto místnostech je stavebně technickým řešením navrženo vyhovující denní osvětlení, které trvá déle než 4 hodny denně a opakuje se při trvalém užívání budovy více než jednou týdně.

Místnosti jsou osvětlovány bočním, nebo sdruženým osvětlením.

V objektu se nachází několik provozů zrakových činností (Tab. 24).

Tab. 24: Provozy zrakových činností

ZRAKOVÉ ČINNOSTI	ČINNOST	POZOROVACÍ VZDÁLENOST (PPV = D/d)	ČINNOSTI	DENNÍ OSVĚTLENÍ V %	
				D _{MIN}	D _{MAX}
IV	STŘEDNĚ PŘESNÁ	500 AŽ 1000	Středně přesná výroba a kontrola, čtení, psaní (rukou i strojem), běžné laboratorní práce, vyšetření, ošetření, obsluha strojů, hrubší šití, pletení, žehlení, příprava jídel	1,5	5
V	HRUBŠÍ	100 AŽ 500	Hrubší práce, manipulace s předměty a materiálem, konzumace jídel a obsluha, oddechové činnosti, základní a rekreační tělovýchova, čekání	1	3
VI	VELMI HRUBÁ	MEŠÍ NEŽ 100	Udržování čistoty, sprchování a mytí, převlékání, chůze po komunikacích přístupných veřejnosti	0,5	2
VII	CELKOVÁ ORIENTACE	-	Chůze, doprava materiálu, skladování hrubého materiálu, celkový dohled	0,25	1

Posuzovány jsou kritické místnosti s trvalým pobytem osob, kde je očekáván provoz kvalifikovaný IV. třídou zrakové činnosti. Požaduje se minimální hodnota činitele denní osvětlenosti a průměrná hodnota v prostoru, nebo jeho funkčně vymezené části. Pro kancelářské provozy je průměrná hodnota v prostoru denního osvětlení doporučena.

7.1.2. SDRUŽENÉ OSVĚTLENÍ

V místnostech, kde je nevyhovující denní osvětlení budov, bude navrženo sdružené. Při navrhování sdruženého osvětlení je nutné brát ohled na to, aby byl zachován minimální podíl denního osvětlení.

Tab. 25: třídy zrakové činnosti v objektu a jejich požadavky

TŘÍDA ZRAKOVÉ ČINNOSTI IV	HODNOTA DENNÍ OSVĚTLENOSTI V %	
	D_{MIN}	D_{MAX}
IV	0,5	1,5
V – VII	0,5	1

7.1.3. UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

V místnostech bez oken bude navrženo umělé osvětlení dle platných norem a předpisů. V rámci úspory energie navrhujeme spínače opatřit časovači, nebo spínání osvětlení opatřit fotobuňkou a časovačem (např. sociální zázemí objektu).

7.2. TECHNICKÉ ÚDAJE BUDOVY Z HLEDISKA OSVĚTLENÍ A OSLUNĚNÍ

7.2.1. POPIS UMÍSTĚNÍ STAVBY Z HLEDISKA OSLUNĚNÍ

Budova je umístěna na pozemku svahovanému k jihu. V současné době je pozemek zatravněn a není v blízkém okolí situována žádná zeleň, nebo překážky, které by mohly ovlivnit světelné podmínky v objektu.

Většina okenních otvorů, je umístěna směrem na jih. Zde je stavební pozemek ve vlastnictví investora a jižní hranice sousedí se silnicí. Lze tedy předpokládat, že světelné podmínky ve stavbě nebudou do budoucna nějak ovlivněny okolní zástavbou.

Stavba je situována v maloměstském prostředí, kde není předpokládána větší koncentrace znečištění.

7.2.2. CHARAKTERISTIKA OKENNÍCH VÝPLNÍ

Veškeré okenní otvory jsou osazeny Dřevohliníkovými okny firmy Internorm, typu HF 310, s tepelně izolačním trojsklem 3N2 48 mm 4b/18Ar/4/18Ar/b4 povlak light, ISO, hodnotami: koeficient prostupu světla: $\tau_v = 0,71$ (pro celou konstrukci trojskla).

Tvarový součinitel o osazovaných oken se pohybuje kolem 0,75.

7.3. VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OBLASTÍ

7.3.2. VYHODNOCENÍ PROVOZU BUDOVY DLE POŽADAVKŮ NA DENNÍ OSVĚTLENÍ PODLE TŘÍDY ZRAKOVÝCH ČINNOSTÍ

7.3.2.1. MÍSTNOST 127 – kancelář

Místnost je situována v prvním podlaží dvoupodlažní části. Výška místnosti je 3 m. boční osvětlení je provedeno čtyřmi okny O4, každé o ploše 4,49 m².

Třída zrakové činnosti: IV – STŘEDNĚ PŘESNÁ

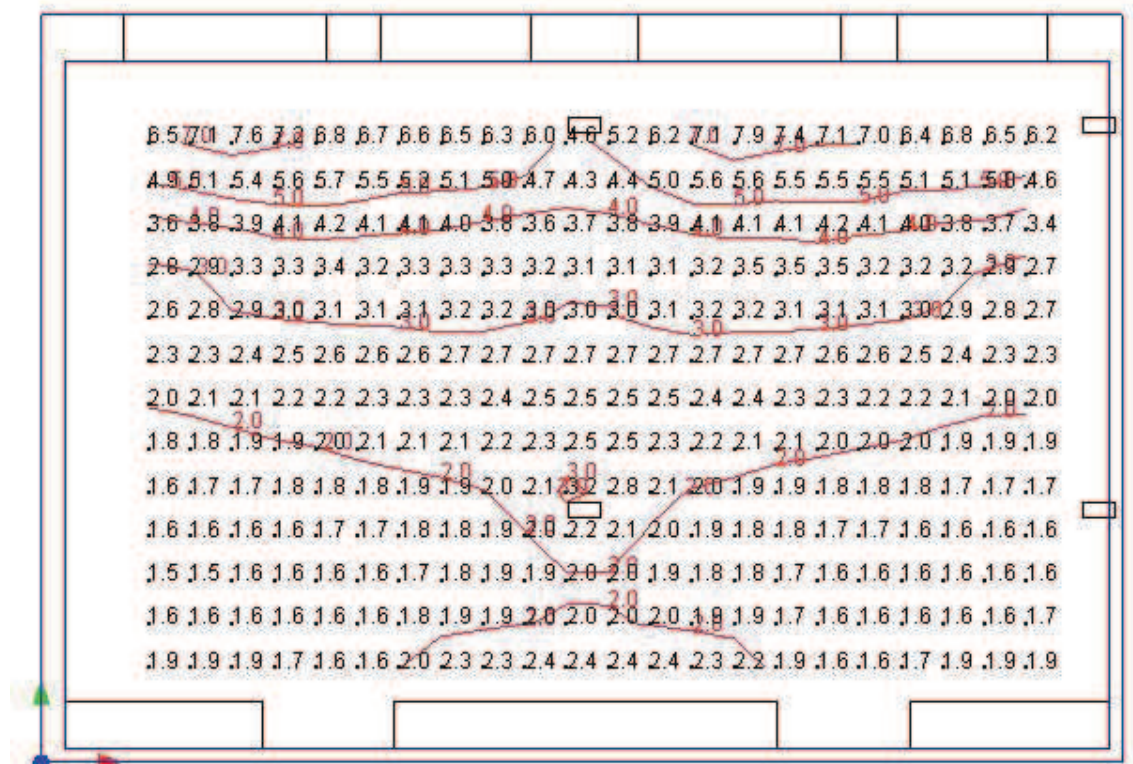
Vyhodnocení:

$$D_{min,n} = 1,5\% = D_{min, skut.} = 1,5 \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

$$D_{max,n} = 5\% = D_{max, skut.} = 7,9$$

Rovnoměrnost: 0,193

Místnost vyhoví na požadavek $D_{min.} = \min. 1,5\%$, ale přesahuje hodnoty $D_{MAX.}$. Doporučujeme zvolit pracovní místa tak, aby byla situována v mezilehlých $D_{min,n} = \min. 1,5\%$ až $D_{max,n} = \max. 5\%$. Místnost je v průběhu dne dostatečně prosluněna denním osvětlením.



Obr. 4. schéma místnosti č. 127 – Kancelář

7.3.2.2. MÍSTNOST 123 – kancelář

Místnost je situována v prvním podlaží dvoupodlažní části. Výška místnosti je 3 m. Boční osvětlení je provedeno dvěma okny O4, každé o ploše 4,49 m².

Třída zrakové činnosti: IV – STŘEDNĚ PŘESNÁ

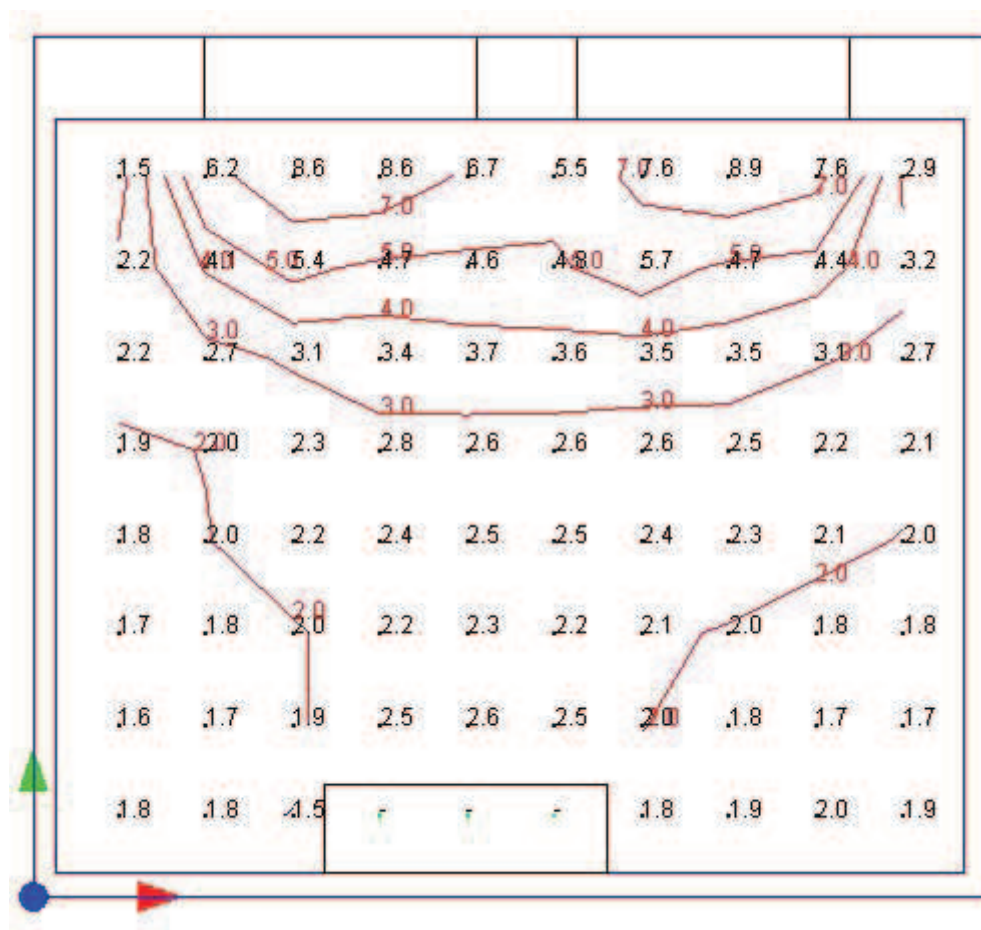
Vyhodnocení:

$$D_{min,n} = 1,5\% = D_{min, skut.} = 1,5 \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

$$D_{max,n} = 5\% = D_{max, skut.} = 8,9\%$$

Rovnoměrnost: 0,165

Místnost vyhoví na požadavek $D_{min.} = \min. 1,5\%$, ale přesahuje hodnoty $D_{MAX.}$. Doporučujeme zvolit pracovní místa tak, aby byla situována v mezilehlých $D_{min,n} = \min. 1,5\%$ až $D_{max,n} = \max. 5\%$. Místnost je v průběhu dne dostatečně osluněna denním osvětlením.



Obr. 5. schéma místnosti č. 123 – Kancelář

7.3.2.3. MÍSTNOST 322 – kancelář

Místnost je situována v druhém podlaží dvoupodlažní části. Výška místnosti je 3 m. Boční osvětlení je provedeno čtyřmi okny O9, každé o ploše 3,39 m².

Třída zrakové činnosti: IV – STŘEDNĚ PŘESNÁ

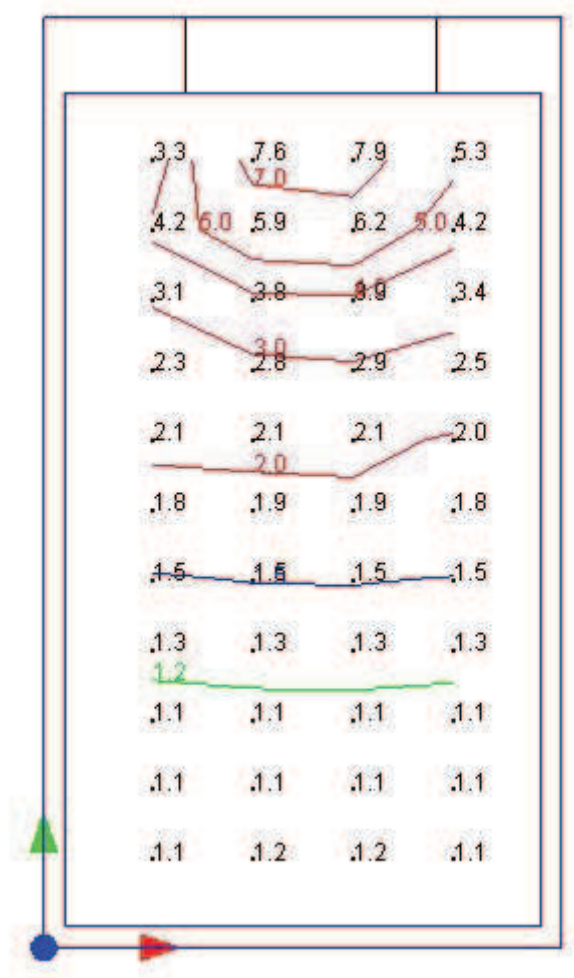
Vyhodnocení:

$$D_{min,n} = 1,1\% = D_{min, skut.} = 1,5\%$$

$$D_{max,n} = 5\% = D_{max, skut.} = 7,9\%$$

Rovnoměrnost: 0,133

Místnost nevyhoví na požadavek $D_{min.} = \min. 1,5\%$. Doporučujeme pracovní místo situovat v části místnosti, kde je požadavek $D_{min.}$ vyhovující, ale nepřesahuje hodnoty D_{MAX} . Doporučujeme zvolit pracovní místa tak, aby byla situována v mezilehlých $D_{min,n} = \min. 1,5\%$ až $D_{max,n} = \max. 5\%$. (VIZ. schéma místosti). V případě, že pracovní místo nelze situovat do vhodně osvětlené oblasti, je nutné navrhnout sdružené osvětlení místnosti.



Obr. 6. schéma místnosti č. 322 – Kancelář

7.3.3. VYHODNOCENÍ VLIVU STÍNĚNÍ NAVRHOVANÉ BUDOVY NA OKOLÍ DLE POŽADAVKŮ NA DENNÍ OSVĚTLENÍ PODLE KATEGORIE ÚZEMÍ

V okolí objektu nejsou žádné překážky, které by mohly ovlivnit oslunění budovy.

8. IDENTIFIKACE ZPRACOVATELE

V Brně 2015

Bc. Martin Lampa

9. PŘÍLOHY

PŘÍLOHA A – POSUDKY A VYHODNOCENÍ

PŘÍLOHA B – VÝPOČET SOUČinitele PROSTUPU TEPLA U OKEN

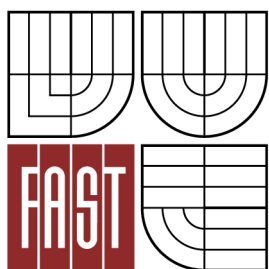
PŘÍLOHA C – PŮDORYSNÉ SCHÉMA OBJEKTU

PŘÍLOHA D – ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

PŘÍLOHA E – HLUKOVÉ MAPY MĚSTA KOPŘIVNICE



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ



FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ADMINITRATIVNÍ BUDOVA OFFICE BUILDING

PŘÍLOHA A

VYHODNOCENÍ A POSOUZENÍ VÝSLEDKŮ DLE ČSN 730540-2 (2011)

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. MARTIN LAMPA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. RADIM SMOLKA, PH.D.

BRNO 2015

OBSAH:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ DLE ČSN30540-2 (2011):

- Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce
- Součinitel prostupu tepla
- Pokles dotykové teploty podlahy
- Zkondenzované množství vodní páry uvnitř konstrukce a celoroční bilance kondenzace a vypařování
- Šíření vzduchu konstrukcí a budovou

POSUDEK 1 : S01 – SKLADBA PODLAHY: ZEMINA – INTERIÉR

POSUDEK 2 : S02 – SKLADBA STĚNY: INTERIÉR – ZEMINA

POSUDEK 3 : S03 – SKLADBA STĚNY: INTERIÉR – EXTERIÉR

POSUDEK 4 : S04 – SKLADBA STĚNY: INTERIÉR – ZEMINA

POSUDEK 5 : S11 – SKLADBA STŘECHY: - INTERIÉR – EXTERIÉR

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ DLE ČSN30540-2 (2011):

- Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce ve 2D teplotním poli
- k posouzení byl použit program AREA 2012

POSUDEK 6: DETAIL NAPOJENÍ OKNA A OBVODOVÉ STĚNY

POSUDEK 7: DETAIL NAPOJENÍ OBVODOVÉ STĚNY NA KONSTRUKCI STŘECHY

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ DLE ČSN30540-2 (2011):

- Tepelná stabilita místností v letním období

POSUDEK 8: 323 – KANCELÁŘ

POSUDEK 9: 325 – KANCELÁŘ

POSUDEK 1 – S01 – SKLADBA PODLAHY: ZEMINA – INTERIÉR

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	40,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	ŽELEZOBETON	0,300	1,430	35,0
2	FOLIOVÁ HYDROIZOLAC	0,0001	0,350	20000,0
3	POLYSTYREN EPS 200	0,120	0,034	70,0
4	POLYSTYREN EPS 200	0,140	0,033	70,0
5	ŽELEZOBETON	0,100	1,430	35,0
6	BETON PROSTÝ	0,050	1,230	17,0
7	FOLIOVÁ HYDROIZOLACE	0,002	0,160	100000,0

I. Požadavek na teplotní faktor

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,284 + 0,000 = 0,284$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla

Požadavek: $U, N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} = 6,9 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 8,27 \text{ C}$

$dT_{10} > dT_{10,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

POSUDEK 2 – S02 – SKLADBA STĚNY: INTERIÉR – ZEMINA

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	40,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	SDK DESKA	0,0013	0,220	9,0
2	SDK DESKA	0,0013	0,220	9,0
3	MINERÁLNÍ VATA	0,050	0,037	5,0
4	PAROTĚSNÁ FOLIE	0,004	0,160	100000,0
5	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA OSB 3	0,022	0,130	50,0
6	FOUKANÁ IZOLACE	0,045	0,039	5,0
7	FOUKANÁ IZOLACE	0,190	0,034	5,0
8	FOUKANÁ IZOLACE	0,045	0,039	5,0
9	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA OSB 3	0,022	0,130	50,0
10	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA OSB 3	0,022	0,130	50,0
11	FOLIOVÁ HYDROIZOLACE	0,004	0,160	100000,0
12	EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN	0,100	0,034	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,284 + 0,000 = 0,284$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,976$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla

Požadavek: $U, N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí

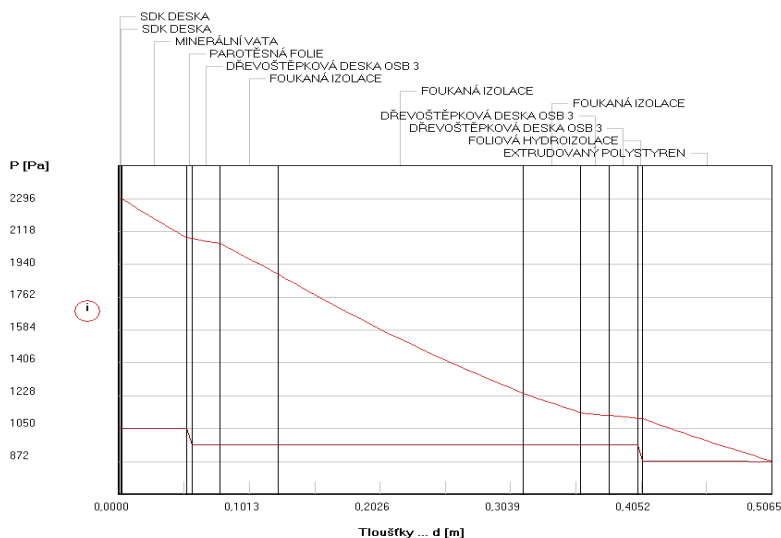
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

S02 - SKLADBA STĚNY...

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:
Interiér 20,0 C
45,0 %
Exteriér 5,0 C
100,0 %

— nasyc. tlak
— teoret. tlak
— skut. tlak
— kond. zóna

POSUDEK 3 – S03 – SKLADBA STĚNY: INTERIÉR – EXTERIÉR

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	40,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	SÁDROKARTON	0,0013	0,220	9,0
2	SÁDROKARTON	0,0013	0,220	9,0
3	MINERÁLNÍ VATA	0,050	0,037	5,0
4	PAROSTĚSNÁ FOLIE	0,0004	0,350	20000,0
5	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0,022	0,130	50,0
6	FOUKANÁ IZOLACE	0,045	0,039	5,0
7	FOUKANÁ IZOLACE	0,190	0,034	5,0
8	FOUKANÁ IZOLACE	0,045	0,039	5,0
9	DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA	0,100	0,039	5,0
10	DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FOLIE	0,0002	0,350	87,0

I. Požadavek na teplotní faktor

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta f = 0,693 + 0,015 = 0,708$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,975$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

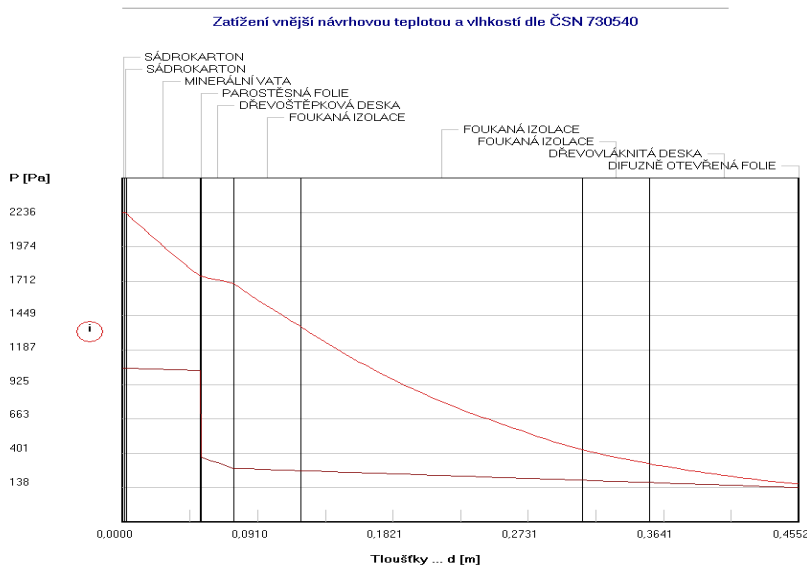
III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce



LEGENDA:

S03 - SKLADBY STĚN...

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:
 Interiér 20,0 C
 45,0 %
 Exteriér -15,0 C
 84,0 %

— nasyc. tlak
 — teoret. tlak
 — skut. tlak
 — kond. zóna

POSUDEK 4 – S04 – SKLADBA STĚNY: INTERIÉR – ZEMINA

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	40,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]	
1	ŽELEZOBETON	0,300	1,430	35,0	
2	PE FOLIE	0,006	0,160	20000,0	
3	EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN POLYSTY	0,140	0,034	70,0	
4	EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN POLYSTY	0,100	0,034	70,0	
5	PE FOLIE	0,0001	0,350	20000,0	
6	ŽELEZOBETON	0,150	1,430	23,0	
7	FOLIOVÁ HYDROIZOLACE	0,0032	0,160	20000,0	

I. Požadavek na teplotní faktor

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,284 + 0,000 = 0,284$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,963$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla

Požadavek: $U_{i,N} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí

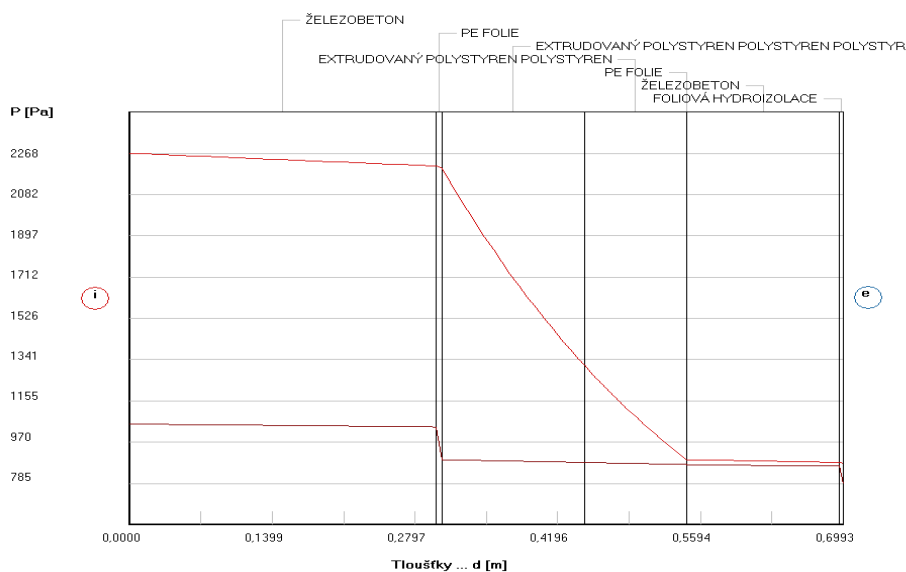
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

S04 - SKLADBA STĚN...

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:
 Interiér 20,0 C
 45,0 %
 Exteriér 5,0 C
 90,0 %

— nasyc. tlak
 — skut. tlak
 — kond. zóna

POSUDEK 5 – S11 – SKLADBA STŘECHY: - INTERIÉR - EXTERIÉR

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	40,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA OSB 3	0,022	0,130	50,0
2	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA OSB 3	0,022	0,130	50,0
3	PAROTĚSNÁ VRSTVA	0,003	0,210	30000,0
4	POLYSTYREN EPS 200S	0,200	0,034	70,0
5	POLYSTYREN EPS 200S	0,200	0,034	70,0
6	FOLIOVÁ HYDROIZOLACE	0,002	0,160	15000,0

I. Požadavek na teplotní faktor

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr + \Delta F = 0,693 + 0,015 = 0,708$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,975$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,078 kg/m².rok (materiál: FOLIOVÁ HYDROIZOLACE).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,078 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0031 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0736 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

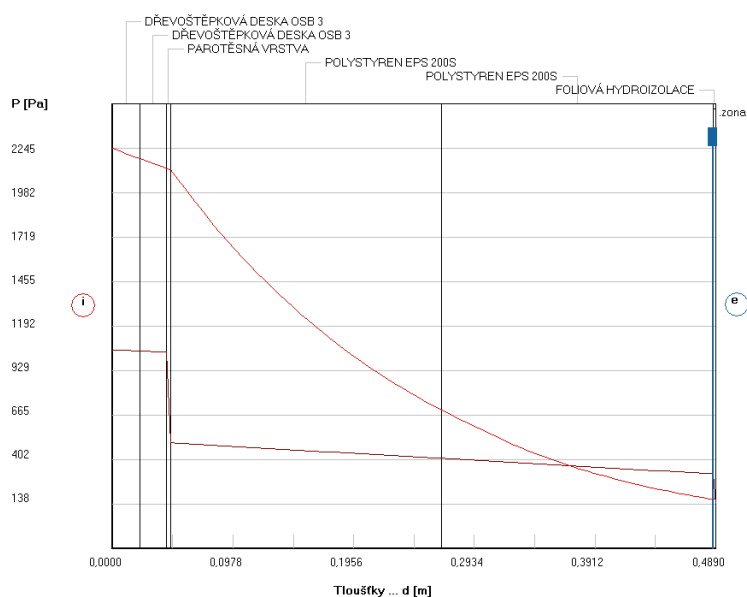
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

S11 - SKLADBA STŘE...

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:

Interiér 20,0 C

45,0 %

Exteriér -15,0 C

84,0 %

— nasyc. tlak
— teoret. tlak
— skut. tlak
— kond. zóna

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	23	55	18	24
2	STEICO THERM	0.039	0.039	160	160	2	8	1	12
3	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	8	23	1	10
4	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	8	23	10	12
5	CLIMASTYREN	0.034	0.034	70	70	23	63	1	12
6	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	63	67	1	10
7	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	63	67	10	12
8	OSB desky	0.130	0.130	50	50	67	70	1	12
9	PIR IZOLACE	0.021	0.021	50000	50000	2	23	12	16
10	Epoxidové prysk	0.190	0.190	10000	10000	62	63	9	12
11	KOMPOZIT	0.190	0.190	10000	10000	23	25	9	12
12	Epoxidové prysk	0.190	0.190	10000	10000	23	63	11	12
13	PIR IZOLACE	0.021	0.021	50000	50000	23	52	12	18
14	PIR IZOLACE	0.021	0.021	50000	50000	35	49	18	19
15	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	23	25	18	19
16	PIR IZOLACE	0.021	0.021	50000	50000	23	25	18	23
17	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	29	50	24	26
18	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	27	29	24	25
19	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	25	27	24	26
20	PIR IZOLACE	0.021	0.021	50000	50000	19	25	23	26
21	PIR IZOLACE	0.021	0.021	50000	50000	13	16	23	39
22	Př. tvrdá	0.160	0.160	55000	55000	55	57	22	24
23	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	57	58	22	85
24	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	56	57	24	85
25	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	50	56	40	85
26	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	24	30	44	47
27	PIR IZOLACE	0.021	0.021	50000	50000	15	24	46	47
28	PIR IZOLACE	0.021	0.021	50000	50000	11	15	46	81
29	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	10	11	46	86
30	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	12	13	20	42
31	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	29	50	32	47
32	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	12	23	19	20
33	Př. tvrdá	0.160	0.160	55000	55000	27	29	25	44
34	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	10	24	45	46
35	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	12	16	42	43
36	Př. tvrdá	0.160	0.160	55000	55000	16	18	26	43
37	Př. tvrdá	0.160	0.160	55000	55000	16	19	23	26
38	Př. tvrdá	0.160	0.160	55000	55000	18	27	26	31
39	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	10	15	81	85
40	Př. tvrdá	0.160	0.160	55000	55000	15	17	61	75
41	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	17	20	52	111
42	Př. měkká	0.048	0.048	4700	4700	20	26	52	68
43	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	26	28	52	111
44	Př. měkká	0.048	0.048	4700	4700	28	41	52	68
45	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	42	48	53	112
46	Př. tvrdá	0.160	0.160	55000	55000	48	50	62	76
47	Uzavřená vzduch	0.067	0.067	1.000	1.000	20	26	68	112
48	Uzavřená vzduch	0.067	0.067	1.000	1.000	28	41	68	112
49	Př. tvrdá	0.160	0.160	55000	55000	18	19	41	43
50	Hliník	204.0	204.0	1000000	1000000	19	21	41	45
51	PIR IZOLACE	0.021	0.021	50000	50000	13	23	20	23
52	dekfasade	0.350	0.350	225	225	2	23	16	17
53	dekfassade	1.400	1.400	225	225	22	23	17	19
54	dekfassade	5.6	5.6	225	225	1	2	1	17
55	dekplan	0.350	0.350	15000	15000	52	53	13	18
56	dekplan	0.350	0.350	15000	15000	53	70	13	14
57	dekplan	0.350	0.350	15000	15000	70	71	1	14
58	OSB desky	0.130	0.130	50	50	52	70	12	13
59	Uzavřená vzduch	0.067	0.067	1.000	1.000	50	56	24	40
60	Uzavřená vzduch	0.067	0.067	1.000	1.000	29	50	26	32

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	7841	7854	20.00	0.13	1.05	10.00

2	7742	7854	20.00	0.13	1.05	10.00
3	5838	7742	20.00	0.13	1.05	10.00
4	5838	5842	20.00	0.13	1.05	10.00
5	5842	6066	20.00	0.13	1.05	10.00
6	6066	6070	20.00	0.13	1.05	10.00
7	6070	6294	20.00	0.13	1.05	10.00
8	6294	6406	20.00	0.13	1.05	10.00
9	6406	6469	20.00	0.13	1.05	10.00
10	6357	6469	20.00	0.13	1.05	10.00
11	6245	6357	20.00	0.13	1.05	10.00
12	5573	6245	20.00	0.13	1.05	10.00
13	5564	5573	20.00	0.13	1.05	10.00
14	5340	5564	20.00	0.13	1.05	10.00
15	5340	5376	20.00	0.13	1.05	10.00
16	1	17	-15.00	0.04	0.14	20.00
17	17	129	-15.00	0.04	0.14	20.00
18	129	2369	-15.00	0.04	0.14	20.00
19	2369	2371	-15.00	0.04	0.14	20.00
20	1251	2371	-15.00	0.04	0.14	20.00
21	1251	1252	-15.00	0.04	0.14	20.00
22	1252	1274	-15.00	0.04	0.14	20.00
23	1274	1275	-15.00	0.04	0.14	20.00
24	1275	1723	-15.00	0.04	0.14	20.00
25	1723	1947	-15.00	0.04	0.14	20.00
26	1947	2059	-15.00	0.04	0.14	20.00
27	2059	2061	-15.00	0.04	0.14	20.00
28	1053	2061	-15.00	0.04	0.14	20.00
29	1053	1054	-15.00	0.04	0.14	20.00
30	1054	1089	-15.00	0.04	0.14	20.00
31	1089	1093	-15.00	0.04	0.14	20.00
32	1093	1205	-15.00	0.04	0.14	20.00
33	1205	1653	-15.00	0.04	0.14	20.00
34	1649	1653	-15.00	0.04	0.14	20.00
35	1643	1649	-15.00	0.04	0.14	20.00
36	1643	1867	-15.00	0.04	0.14	20.00
37	1867	1903	-15.00	0.04	0.14	20.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.13	40	15.65	8.51310	0.24323
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-8.54186	0.24405

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	6.00	15.65	0.876	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota $T_e = -15.0\text{ C}$]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0288 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 17.0550 W/m

Podíl: -0.0017

Podíl je větší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 není splněn.

POSUDEK 7: DETAIL NAPOJENÍ OBVODOVÉ STĚNY NA KONSTRUKCI STŘECHY

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 21,00\text{ C}$
Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 21,00\text{ C}$
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 40,00\%$
Teplota na vnější straně $T_e [\text{C}] = -15,00\text{ C}$

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr + \Delta F = 0,700 + 0,000 = 0,700$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,922$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 91
Počet vodorovných os: 113
Počet prvků: 20160
Počet uzlových bodů: 10283

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.06135	0.12270	0.18404	0.24539	0.30674	0.36809	0.42943	0.49078	0.55213
0.61348	0.67482	0.73617	0.79752	0.85887	0.92021	0.95089	0.96622	0.97389	0.97773
0.97964	0.98156	0.98256	0.98356	0.98566	0.98776	0.99197	1.00037	1.01719	1.05081
1.11806	1.18531	1.25256	1.31981	1.38706	1.45431	1.48794	1.50475	1.51315	1.51736
1.51946	1.52156	1.52256	1.52412	1.52569	1.52881	1.53506	1.54756	1.57257	1.59757
1.61007	1.61632	1.61945	1.62101	1.62257	1.62357	1.62508	1.62659	1.62960	1.63563
1.64769	1.67181	1.72005	1.79005	1.86005	1.93005	1.96505	1.98255	2.00005	2.00890
2.01775	2.02205	2.02969	2.03733	2.05261	2.08317	2.14429	2.20541	2.26653	2.32765
2.38877	2.44989	2.51101	2.57213	2.63325	2.69437	2.75549	2.81661	2.87773	2.93885
2.99997									

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.02065	0.04130	0.06195	0.08260	0.10324	0.12389	0.14454	0.16519	0.18584
0.20649	0.22714	0.24779	0.26843	0.28908	0.30973	0.33038	0.35103	0.37168	0.39233
0.41298	0.43362	0.45427	0.47492	0.49557	0.51622	0.53687	0.55752	0.57817	0.59881
0.61946	0.64011	0.65044	0.65560	0.65818	0.65947	0.66076	0.66176	0.66328	0.66480
0.66784	0.67392	0.68607	0.71038	0.73469	0.74685	0.75292	0.75596	0.75748	0.75900
0.76000	0.76217	0.76434	0.76869	0.77738	0.79475	0.81213	0.82950	0.84688	0.86425
0.88162	0.89031	0.89466	0.89683	0.89900	0.90000	0.90156	0.90313	0.90625	0.91250
0.92500	0.95000	0.97500	1.00000	1.02250	1.04500	1.06375	1.08250	1.10125	1.12000
1.13875	1.15750	1.17625	1.19500	1.21750	1.24000	1.26200	1.27300	1.27850	1.28400
1.28803	1.29415	1.30028	1.31253	1.33702	1.36152	1.38602	1.41051	1.43501	1.45950

1.48400 1.50875 1.53350 1.55825 1.58300 1.60775 1.63250 1.65725 1.66963 1.67581
1.67891 1.68200 1.68400

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dřevo tvrdé (to	0.220	0.220	157	157	55	63	51	74
2	Pěnový polystyr	0.034	0.034	5.000	5.000	23	69	74	86
3	OSB desky	0.130	0.130	50	50	1	91	87	90
4	OSB desky	0.130	0.130	50	50	1	91	86	87
5	OSB desky	0.130	0.130	50	50	69	72	1	86
6	Pěnový polystyr	0.034	0.034	5.000	5.000	63	69	1	74
7	Dřevovláknité d	0.039	0.039	5.000	5.000	55	63	1	51
8	STEICO THERM	0.039	0.039	5.000	5.000	43	55	38	74
9	Pěnový polystyr	0.033	0.033	70	70	23	91	90	101
10	Pěnový polystyr	0.033	0.033	70	70	24	91	101	113
11	Dřevo měkké (to	0.057	0.057	4.500	4.500	1	72	74	76
12	Dřevo měkké (to	0.057	0.057	4.500	4.500	1	91	84	86
13	Tyvek Metall	0.350	0.350	2000	2000	71	72	1	90
14	Alkorplan 35 27	0.160	0.160	20000	20000	1	91	112	113
15	EASTEK STICKER	0.350	0.350	20000	20000	24	91	90	91
16	Alkorplan 35 27	0.160	0.160	20000	20000	23	24	90	113
17	STEICO THERM	0.039	0.039	5.000	5.000	23	43	66	74
18	Tyvek Solid	0.350	0.350	87	87	23	43	65	66
19	Tyvek Solid	0.350	0.350	87	87	22	23	65	86
20	Tyvek Solid	0.350	0.350	87	87	42	43	38	65
21	Tyvek Solid	0.350	0.350	87	87	55	56	1	38
22	Tyvek Solid	0.350	0.350	87	87	43	55	50	51
23	Tyvek Solid	0.350	0.350	87	87	42	55	37	38

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	8107	10254	21.00	0.25	1.12	10.00
2	8099	8107	21.00	0.25	1.12	10.00
3	8097	8099	21.00	0.25	1.12	10.00
4	8024	8097	21.00	0.25	1.12	10.00
5	2712	10283	-15.00	0.04	0.14	20.00
6	2599	2712	-15.00	0.04	0.14	20.00
7	113	2599	-15.00	0.04	0.14	20.00
8	6103	6139	-15.00	0.04	0.14	20.00
9	4670	6139	-15.00	0.04	0.14	20.00
10	4670	4671	-15.00	0.04	0.14	20.00
11	4671	4698	-15.00	0.04	0.14	20.00
12	2551	4698	-15.00	0.04	0.14	20.00
13	2438	2551	-15.00	0.04	0.14	20.00
14	2438	2447	-15.00	0.04	0.14	20.00
15	74	2447	-15.00	0.04	0.14	20.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	21.0	0.25	40	18.20	7.23288	0.20091
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-7.23264	0.20091

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	6.89	18.20	0.922	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí
Poznámka:	Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	0.0002 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	14.4655 W/m
Podíl:	0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.	

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce:	2.1E-0008 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce:	2.0E-0008 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry:	1.4E-0009 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky.
Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu
vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu
vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

POSUDEK 8: 323 – KANCELÁŘ

ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 79.71 m³
Souč. přestupu tepla prouděním: 2.50 W/m²K
Souč. přestupu tepla sáláním: 5.50 W/m²K
Činitel f,sa: 0.00

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	0.3	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.3	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.3	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.3	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.3	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0.3	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3.8	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	3.8	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3.8	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3.8	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3.8	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	3.8	0	27.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3.8	0	29.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3.8	0	29.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3.8	0	30.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	3.8	0	29.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	3.8	0	29.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	3.8	0	28.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0.3	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.3	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0.3	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0.3	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0.3	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0.3	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny v místnosti a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější dvouplášťová konstrukce

Plocha konstrukce: 20.31 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.09 W/m²K
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.04 m²K/W
Orientace kce: jih
Pohltivost záření: 0.90 Činitel oslunění: 0.50
Činitel větrání: 0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	PAROSTĚSNÁ FOLIE	0.0004	0.350	1470.0	430.0
2	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
3	FOUKANÁ IZOLACE	0.0450	0.034	1270.0	18.0
4	FOUKANÁ IZOLACE	0.1900	0.034	1270.0	18.0
5	FOUKANÁ IZOLACE	0.0450	0.034	1270.0	18.0
6	DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA	0.1000	0.039	1380.0	230.0
7	DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FOL	0.0002	0.350	1470.0	350.0
8	VZDUCHOVÁ MEZERA	0.0300	0.188	1010.0	1.2

9	CEMENTOVLÁKNITÁ DESK	0.0080	0.240	1580.0	1300.0
---	----------------------	--------	-------	--------	--------

Tepelná kapacita C: 26.826 kJ/m2K

Konstrukce číslo 2 ... vnější dvouplošťová konstrukce

Plocha konstrukce:	12.66 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.09 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.04 m2K/W
Orientace kce:	východ		
Pohltivost záření:	0.90	Činitel oslunění:	0.50
Činitel větrání:	0.50		

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	PAROSTĚSNÁ FOLIE	0.0004	0.350	1470.0	430.0
2	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
3	FOUKANÁ IZOLACE	0.0450	0.034	1270.0	18.0
4	FOUKANÁ IZOLACE	0.1900	0.034	1270.0	18.0
5	FOUKANÁ IZOLACE	0.0450	0.034	1270.0	18.0
6	DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA	0.1000	0.039	1380.0	230.0
7	DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FOL	0.0002	0.350	1470.0	350.0
8	VZDUCHOVÁ MEZERA	0.0300	0.188	1010.0	1.2
9	CEMENTOVLÁKNITÁ DEKS	0.0080	0.240	1580.0	1300.0

Tepelná kapacita C: 26.826 kJ/m2K

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	32.40 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.33 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0
3	MINERÁLNÍ VATA	0.0400	0.034	1150.0	150.0
4	VZDUCHOVÁ DUTINA 15	0.0150	0.094	1010.0	1.2
5	MINERÁLNÍ VATA	0.0400	0.034	1150.0	150.0
6	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0
7	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Tepelná kapacita C: 26.390 kJ/m2K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	26.57 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.32 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.17 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.17 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	NÁŠLAPNÁ VRSTVA DUTI	0.0400	0.240	1580.0	1300.0
2	VZDUCHOVÁ DUTINA	0.2000	1.250	1010.0	1.2
3	SÁDROVLÁKNITÁ DESKA	0.0100	0.320	1000.0	1250.0
4	SÁDROVLÁKNITÁ DESKA	0.0100	0.320	1000.0	1250.0
5	KROČEJOVÁ IZOLACE	0.0200	0.043	1150.0	100.0
6	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
7	DŘEVOŠPAKOVÁ DESKA	0.0200	0.130	1700.0	650.0
8	VZDCUHOVÁ DUTINA	0.2400	1.500	1010.0	1.2
9	AKUSTICKÁ IZOLACE	0.0300	0.043	1150.0	100.0
10	AKUSTICKÁ IZOLACE	0.0300	0.043	1150.0	100.0

Tepelná kapacita C: 94.831 kJ/m2K

Konstrukce číslo 5 ... vnější jednoplošťová konstrukce

Plocha konstrukce:	26.57 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.08 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.10 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	horizont		
Pohltivost záření:	0.00	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m3]
1	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
2	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
3	PAROTĚSNÁ VRSTVA	0.0030	0.210	1470.0	1200.0

4	POLYSTYREN EPS 200S	0.2000	0.034	1270.0	35.0
5	POLYSTYREN EPS 200S	0.2000	0.034	1270.0	35.0
6	FOLIOVÁ HYDROIZOLACE	0.0020	0.160	960.0	1300.0
7	Půda písčitá vlhká	0.3000	2.300	920.0	2000.0

Tepelná kapacita C: 52.756 kJ/m2K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Plocha konstrukce:	3.39 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.76 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.07 m2K/W
Orientace kce:	jih		
Propustnost záření g:	0.500	Činitel prostupu TauE:	0.480
Terciální činitel Sf3:	0.700	Korekční činitel rámu:	1.00
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.	
Přesah markýzy:	3.02 m		
Sekundární činitel Sf2:	0.020	Činitel jímavosti Y:	0.71 W/K

Konstrukce číslo 2

Plocha konstrukce:	3.39 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.76 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.07 m2K/W
Orientace kce:	jih		
Propustnost záření g:	0.500	Činitel prostupu TauE:	0.480
Terciální činitel Sf3:	0.700	Korekční činitel rámu:	1.00
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.	
Přesah markýzy:	3.02 m		
Sekundární činitel Sf2:	0.020	Činitel jímavosti Y:	0.71 W/K

Konstrukce číslo 3

Plocha konstrukce:	3.39 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.76 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.07 m2K/W
Orientace kce:	západ		
Propustnost záření g:	0.500	Činitel prostupu TauE:	0.480
Terciální činitel Sf3:	0.700	Korekční činitel rámu:	1.00
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.	
Přesah markýzy:	1.50 m		
Sekundární činitel Sf2:	0.020	Činitel jímavosti Y:	0.71 W/K

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ ODEZVY MÍSTNOSTI:

Metodika výpočtu:

R-C metoda

Obalová plocha místnosti At:	128.68 m2
Tepelná kapacita místnosti Cm:	5762.6 kJ/K
Ekvivalentní akumulární plocha Am:	92.19 m2
Měrný zisk vnitřní konvekcí a radiací His:	443.56 W/K
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes:	7.75 W/K
Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth:	5.03 W/K
Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hms:	838.94 W/K
Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných kcí Hem:	5.06 W/K

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	338.6	25.36	25.51	25.46
2	324.5	25.23	25.38	25.33
3	320.5	25.11	25.26	25.21
4	324.5	25.00	25.15	25.10
5	338.6	24.92	25.06	25.01
6	362.6	24.87	24.98	24.95
7	1634.2	23.54	24.41	24.14
8	1776.6	23.80	24.36	24.19

9	1927.5	24.16	24.41	24.33
10	2078.3	24.59	24.55	24.56
11	2220.8	25.07	24.76	24.86
12	2338.1	25.53	25.01	25.17
13	2438.7	25.98	25.30	25.51
14	2497.4	26.33	25.58	25.81
15	2514.1	26.56	25.82	26.05
16	2497.4	26.68	26.01	26.22
17	2438.7	26.65	26.12	26.28
18	2346.5	26.47	26.14	26.24
19	530.9	26.02	26.01	26.02
20	496.8	25.96	25.98	25.97
21	460.8	25.87	25.92	25.91
22	424.7	25.76	25.84	25.82
23	390.7	25.64	25.74	25.71
24	362.6	25.51	25.63	25.59
<hr/>				
Minimální hodnota:		23.54	24.36	24.14
Průměrná hodnota:		25.44	25.37	25.39
Maximální hodnota:		26.68	26.14	26.28

STOP, Simulace 2010

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011) A VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.

Název úlohy: 323 - KANCELÁŘ

Podrobný popis obalových konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2010.

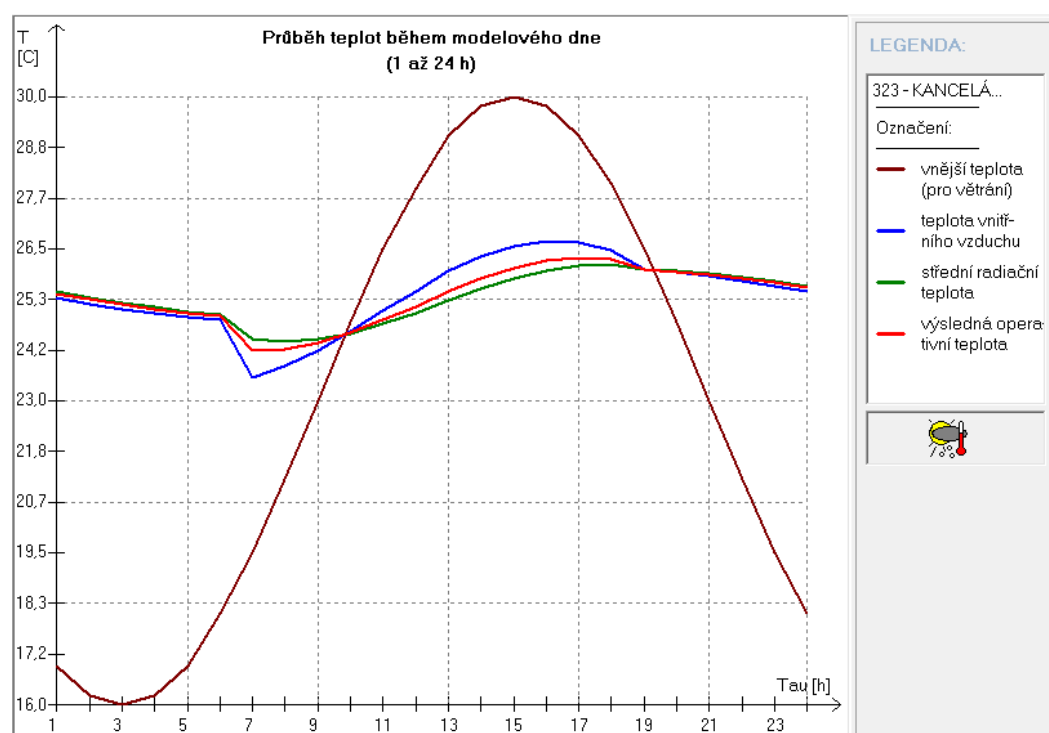
Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4.odst.1,bod a6) vyhlášky)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 29,50\text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,68\text{ C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.



POSUDEK 9: 325 – KANCELÁŘ

ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.
 Objem vzduchu v místnosti: 89.19 m³
 Souč. přestupu tepla prouděním: 2.50 W/m²K
 Souč. přestupu tepla sáláním: 5.50 W/m²K
 Činitel f,sa: 0.20

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	0.3	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.3	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.3	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.3	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.3	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0.3	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	5.0	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	5.0	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	5.0	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	5.0	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	5.0	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	5.0	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	5.0	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	5.0	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	5.0	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	5.0	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	5.0	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	5.0	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.3	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.3	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0.3	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0.3	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0.3	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0.3	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny v místnosti a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější dvouplášťová konstrukce

Plocha konstrukce: 18.28 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.09 W/m²K
 Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.04 m²K/W
 Orientace kce: východ
 Pohltivost záření: 0.90 Činitel oslunění: 0.50
 Činitel větrání: 0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	PAROSTĚSNÁ FOLIE	0.0004	0.350	1470.0	430.0
2	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
3	FOUKANÁ IZOLACE	0.0450	0.034	1270.0	18.0
4	FOUKANÁ IZOLACE	0.1900	0.034	1270.0	18.0
5	FOUKANÁ IZOLACE	0.0450	0.034	1270.0	18.0
6	DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA	0.1000	0.039	1380.0	230.0
7	DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FOL	0.0002	0.350	1470.0	350.0
8	VZDUCHOVÁ MEZERA 30	0.0300	0.188	1010.0	1.2
9	SEMENTOVLÁKNITÁ DESK	0.0080	0.240	1580.0	1300.0

Tepelná kapacita C: 26.826 kJ/m²K

Konstrukce číslo 2 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce: 25.14 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.33 W/m²K
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0
3	MINERÁLNÍ VATA	0.0400	0.034	1150.0	150.0
4	VZDUCHOVÁ DUTINA 15	0.0150	0.094	1010.0	1.2
5	MINERÁLNÍ VATA	0.0400	0.034	1150.0	150.0
6	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0
7	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Tepelná kapacita C: 26.390 kJ/m²K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce: 29.73 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.08 W/m²K
Tep.odpor Rsi: 0.10 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W
Orientace kce: horizont
Pohltivost záření: 0.00 Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
2	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
3	PAROTĚSNÁ VRSTVA	0.0030	0.210	1470.0	1200.0
4	POLYSTYREN EPS 200S	0.2000	0.034	1270.0	35.0
5	POLYSTYREN EPS 200S	0.2000	0.034	1270.0	35.0
6	FOLIOVÁ HYDROIZOLACE	0.0020	0.160	960.0	1300.0
7	Půda písčité vlhká	0.3000	2.300	920.0	2000.0

Tepelná kapacita C: 52.756 kJ/m²K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce: 29.73 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.32 W/m²K
Tep.odpor Rsi: 0.17 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	NÁŠLAPNÁ VRSTVA DUTI	0.0400	0.240	1580.0	1300.0
2	VZDUCHOVÁ DUTINA	0.2000	1.250	1010.0	1.2
3	SÁDROVLÁKNITÁ DESKA	0.0100	0.320	1000.0	1250.0
4	SÁDROVLÁKNITÁ DESKA	0.0100	0.320	1000.0	1250.0
5	KROČEJOVÁ IZOLACE	0.0200	0.043	1150.0	100.0
6	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
7	DŘEVOŠPAKOVÁ DESKA	0.0200	0.130	1700.0	650.0
8	VZDUCHOVÁ DUTINA	0.2400	1.500	1010.0	1.2
9	AKUSTICKÁ IZOLACE	0.0300	0.043	1150.0	100.0
10	AKUSTICKÁ IZOLACE	0.0300	0.043	1150.0	100.0

Tepelná kapacita C: 94.831 kJ/m²K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1**

Plocha konstrukce: 2.73 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.78 W/m²K
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.07 m²K/W
Orientace kce: jih
Propustnost záření g: 0.500 Činitel prostupu TauE: 0.480
Terciální činitel Sf3: 0.000 Korekční činitel rámu: 0.70
Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.
Přesah markýzy: 3.02 m
Sekundární činitel Sf2: 0.020 Činitel jímavosti Y: 0.72 W/K

Konstrukce číslo 2

Plocha konstrukce: 2.73 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.78 W/m²K
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.07 m²K/W
Orientace kce: jih

Propustnost záření g:	0.500	Činitel prostupu TauE:	0.480
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.70
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.	
Přesah markýzy:	3.02 m		
Sekundární činitel Sf2:	0.020	Činitel jímavosti Y:	0.72 W/K

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ ODEZVY MÍSTNOSTI:

Metodika výpočtu:	R-C metoda
Obalová plocha místnosti At:	108.35 m ²
Tepelná kapacita místnosti Cm:	5596.3 kJ/K
Ekvivalentní akumulační plocha Am:	82.13 m ²
Měrný zisk vnitřní konvekce a radiací His:	373.46 W/K
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes:	4.27 W/K
Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth:	3.99 W/K
Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hms:	747.41 W/K
Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných kcí Hem:	4.01 W/K

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiální [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	277.3	25.90	26.10	26.04
2	265.8	25.77	25.99	25.92
3	262.5	25.66	25.88	25.81
4	265.8	25.56	25.78	25.71
5	277.3	25.50	25.69	25.63
6	382.4	25.56	25.69	25.65
7	1913.6	23.35	24.82	24.36
8	2081.1	23.77	24.75	24.45
9	2256.9	24.31	24.82	24.66
10	2431.7	24.93	24.98	24.97
11	2596.0	25.58	25.23	25.34
12	2730.6	26.18	25.52	25.73
13	2851.6	26.75	25.85	26.13
14	2919.7	27.16	26.16	26.47
15	2938.7	27.40	26.42	26.72
16	2918.3	27.49	26.61	26.88
17	2848.9	27.36	26.70	26.90
18	2816.3	27.11	26.73	26.85
19	434.8	26.58	26.58	26.58
20	406.9	26.50	26.54	26.53
21	377.4	26.41	26.49	26.46
22	347.9	26.29	26.41	26.37
23	320.0	26.17	26.32	26.27
24	297.0	26.03	26.22	26.16
<hr/>				
Minimální hodnota:		23.35	24.75	24.36
Průměrná hodnota:		25.97	25.93	25.94
Maximální hodnota:		27.49	26.73	26.90

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007) A VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.

Název úlohy: 325 KANCELÁŘ

Podrobný popis obalových konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2010.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4.odst.1,bod a6) vyhlášky)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 29,50$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 27,49$ C

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

POSUDEK 10: 323 – KANCELÁŘ

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V ZIMNÍM OBDOBÍ

podle ČSN 730540 a STN 730540

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Venkovní návrhová teplota T_e :	-15.0 C	Souč.přestupu h_e :	25.0 W/m ² K
Vnitřní návrhová teplota T_i :	20.0 C	Souč.přestupu h_i :	7.7 W/m ² K
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20.0 C		
Dílčí časový úsek pro hodnocení poklesu teploty τ :	1.00 h	(celkem 24x τ)	
Měrné objemové teplo vzduchu v místnosti C_v :	1217.0 J/m ³ K		
Jiné trvalé tepelné zisky v místnosti Q_m :	0 W		
Objem vzduchu v hodnocené místnosti V :	79.7 m ³		
Násobnost výměny vzduchu:	2.9 1/h		

Jednotlivé konstrukce v místnosti:

Konstrukce číslo 1 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 13.49 m² Teplota na vnější straně T_e : -15.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	SÁDROKARTON	0.0013	0.220	1060.0	750.0
2	SÁDROKARTON	0.0013	0.220	1060.0	750.0
3	MINERÁLNÍ VATA	0.0500	0.037	1150.0	150.0
4	PAROSTĚSNÁ FOLIE	0.0004	0.350	1470.0	430.0
5	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
6	FOUKANÁ IZOLACE	0.0450	0.039	2211.0	85.9
7	FOUKANÁ IZOLACE	0.1900	0.034	1270.0	18.0
8	FOUKANÁ IZOLACE	0.0450	0.039	2211.0	85.9
9	DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA	0.1000	0.039	1380.0	230.0
10	DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FOL	0.0002	0.350	1470.0	350.0

Tepelný odpor: 11.994 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.082 W/m²K

Tep.odpor 1.vrstvy: 0.006 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 174900.0

Konstrukce číslo 2 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 9.49 m² Teplota na vnější straně T_e : -15.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	SÁDROKARTON	0.0013	0.220	1060.0	750.0
2	SÁDROKARTON	0.0013	0.220	1060.0	750.0
3	MINERÁLNÍ VATA	0.0500	0.037	1150.0	150.0
4	PAROSTĚSNÁ FOLIE	0.0004	0.350	1470.0	430.0
5	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
6	FOUKANÁ IZOLACE	0.0450	0.039	2211.0	85.9
7	FOUKANÁ IZOLACE	0.1900	0.034	1270.0	18.0
8	FOUKANÁ IZOLACE	0.0450	0.039	2211.0	85.9
9	DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA	0.1000	0.039	1380.0	230.0
10	DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FOL	0.0002	0.350	1470.0	350.0

Tepelný odpor: 11.994 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.082 W/m²K

Tep.odpor 1.vrstvy: 0.006 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 174900.0

Konstrukce číslo 3 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 26.57 m² Teplota na vnější straně T_e : -15.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
2	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
3	PAROTĚSNÁ VRSTVA	0.0030	0.210	1470.0	1200.0
4	POLYSTYREN EPS 200S	0.2000	0.034	1270.0	35.0
5	POLYSTYREN EPS 200S	0.2000	0.034	1270.0	35.0
6	FOLIOVÁ HYDROIZOLACE	0.0020	0.160	960.0	1300.0

Tepelný odpor: 12.130 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.081 W/m²K
 Tep.odpor 1.vrstvy: 0.169 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 143650.0

Konstrukce číslo 4 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 26.57 m² Teplota na vnější straně Te: 20.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	NÁŠLAPNÁ VRSTVA DUTI	0.0400	0.240	1580.0	1300.0
2	VZDUCHOVÁ DUTINA	0.2000	1.250	1010.0	1.2
3	SÁDROVLÁKNITÁ DESKA	0.0100	0.320	1000.0	1250.0
4	SÁDROVLÁKNITÁ DESKA	0.0100	0.320	1000.0	1250.0
5	KROČEJOVÁ IZOLACE	0.0200	0.043	1150.0	100.0
6	DŘEVOŠTĚPKOVÁ DESKA	0.0220	0.130	1700.0	650.0
7	DŘEVOŠPAKOVÁ DESKA	0.0200	0.130	1700.0	650.0
8	VZDCUHOVÁ DUTINA	0.2400	1.500	1010.0	1.2
9	AKUSTICKÁ IZOLACE	0.0300	0.043	1150.0	100.0
10	AKUSTICKÁ IZOLACE	0.0300	0.043	1150.0	100.0

Tepelný odpor: 2.733 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.334 W/m²K
 Tep.odpor 1.vrstvy: 0.167 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 492960.0

Konstrukce číslo 5 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 32.72 m² Teplota na vnější straně Te: 20.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0
3	MINERÁLNÍ VATA	0.0400	0.034	1150.0	150.0
4	VZDUCHOVÁ DUTINA 15	0.0150	0.094	1010.0	1.2
5	MINERÁLNÍ VATA	0.0400	0.034	1150.0	150.0
6	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0
7	SDK DESKA	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Tepelný odpor: 2.740 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.333 W/m²K
 Tep.odpor 1.vrstvy: 0.057 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 174900.0

Konstrukce číslo 6 ... OKNO 8 - 9

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 3.39 m² Teplota na vnější straně: -15.0 C

Souč. prostupu: 0.78 W/m²K

Konstrukce číslo 7 ... OKNO 8-9

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 3.39 m² Teplota na vnější straně: -15.0 C

Souč. prostupu: 0.78 W/m²K

Konstrukce číslo 8 ... OKNO 8-9

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 3.39 m² Teplota na vnější straně: -15.0 C

Souč. prostupu: 0.78 W/m²K

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ CHLADNUTÍ MÍSTNOSTI:

Teploty vzduchu, povrchů a výsledné poklesy teploty:

Hod.:	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
Kce č.								
1	19.6	14.5	13.6	12.9	12.4	11.9	11.5	11.1
2	19.6	14.5	13.6	12.9	12.4	11.9	11.5	11.1
3	19.6	16.4	15.1	14.2	13.5	12.9	12.4	12.0
4	20.0	19.8	19.6	19.3	19.1	18.8	18.6	18.3
5	20.0	18.9	17.9	17.0	16.3	15.6	15.0	14.5
6	15.9	11.2	10.5	9.9	9.4	9.0	8.6	8.3
7	15.9	11.2	10.5	9.9	9.4	9.0	8.6	8.3

8	15.9	11.2	10.5	9.9	9.4	9.0	8.6	8.3	
Ta,i [C]:	20.0	14.6	13.8	13.2	12.6	12.2	11.8	11.4	
Tv [C]:	21.6	16.0	15.1	14.5	13.9	13.4	13.0	12.6	
DTv [C]:	---	4.0	4.9	5.5	6.1	6.6	7.0	7.4	
Hod.:	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
Kce č.									
1	10.8	10.4	10.1	9.8	9.5	9.3	9.0	8.8	8.5
2	10.8	10.4	10.1	9.8	9.5	9.3	9.0	8.8	8.5
3	11.5	11.2	10.8	10.5	10.2	9.9	9.6	9.3	9.0
4	18.1	17.8	17.6	17.3	17.1	16.8	16.6	16.4	16.1
5	14.0	13.5	13.1	12.7	12.3	11.9	11.6	11.3	11.0
6	8.0	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.4	6.2	6.0
7	8.0	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.4	6.2	6.0
8	8.0	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.4	6.2	6.0
Ta,i [C]:	11.0	10.7	10.4	10.1	9.8	9.5	9.3	9.0	8.8
Tv [C]:	12.2	11.9	11.5	11.2	10.9	10.7	10.4	10.1	9.9
DTv [C]:	7.8	8.1	8.5	8.8	9.1	9.3	9.6	9.9	10.1
Hod.:	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	
Kce č.									
1	8.3	8.1	7.9	7.7	7.4	7.2	7.1	6.9	
2	8.3	8.1	7.9	7.7	7.4	7.2	7.1	6.9	
3	8.8	8.5	8.3	8.1	7.9	7.6	7.4	7.2	
4	15.9	15.6	15.4	15.2	15.0	14.7	14.5	14.3	
5	10.7	10.4	10.1	9.9	9.6	9.4	9.1	8.9	
6	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	4.7	4.5	
7	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	4.7	4.5	
8	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	4.7	4.5	
Ta,i [C]:	8.6	8.3	8.1	7.9	7.7	7.5	7.3	7.1	
Tv [C]:	9.6	9.4	9.2	8.9	8.7	8.5	8.3	8.1	
DTv [C]:	10.4	10.6	10.8	11.1	11.3	11.5	11.7	11.9	

Pozn.: Ta,i - teplota vnitřního vzduchu v čase Tau
Tv - výsledná teplota v místnosti v čase Tau
DTv - pokles výsledné teploty místnosti v čase Tau
Ostatní hodnoty v tabulce jsou povrchové teploty jednotlivých konstrukcí.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007) A VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.

Název úlohy: 323 - KANCELÁŘ

Podrobný popis obalových konstrukcí místnosti je uveden na výpisu z programu Stabilita 2008.

Požadavek na pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období (čl. 8.1 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v zimním období (§4.odst.1.bod a6) vyhlášky):

Požadavek: Delta Tr,N (tau) = 3,00 C

Výsledky výpočtu:

Delta Tr (2,00) = 3,06 C
Delta Tr (4,00) = 3,93 C
Delta Tr (6,00) = 4,60 C
Delta Tr (8,00) = 5,15 C
Delta Tr (10,00) = 5,63 C
Delta Tr (12,00) = 6,07 C
Delta Tr (14,00) = 6,46 C
Delta Tr (16,00) = 6,83 C
Delta Tr (18,00) = 7,18 C
Delta Tr (20,00) = 7,50 C
Delta Tr (22,00) = 7,81 C
Delta Tr (24,00) = 8,10 C

Delta Tr (1,00) < Delta Tr,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN pro maximální délku otopné přestávky 1,00 h.
Při delší otopné přestávce NEBUDE POŽADAVEK SPLNĚN.

Přípustná otopná přestávka je natolik krátká, že je nutné zabránit přerušení vytápění místnosti při dané vnější teplotě.

**Výpočet denního osvětlení dle ČSN 73 0580**

Wdls 4.1.4.15 - 12.1.2011, Copyright (c) 2002-11, ASTRA MS Software s.r.o.

Stavba Projekt Zpracovatelská firma Zpracovatel Soubor Datum a čas	10740636_818991761499189_476084033_n 29.12.2014 - 14:11
---	--

Zadání

Prostor	KANCELÁŘ	-
Délka Šířka Výška	12670 8369 2958	mm mm mm
Činitel odrazu stropu	0.70	-
Činitel odrazu stěn 1,2,3,4	0.50 0.50 0.50 0.50	-
Činitel odrazu podlahy	0.30	-
Činitel odrazu terénu	0.15	-
Snížení odraznosti interiéru	1.00	-
Snížení odraznosti exteriéru	1.00	-
Čistota prostředí interiéru	Čisté	-
Čistota prostředí exteriéru	Čisté	-

Rozmístění výpočetních bodů

Místo zrakového úkolu	Místo zrakového úkolu 1	-
Souřadnice prvního bodu	1000 1000 850	mm
Rozteč bodů 1	508 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 531 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	22 13	-

Rozmístění osvětlovacích otvorů

Soustava bočních otvorů 1	OKNO LEVÉ 1	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.71	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.80	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95	-
Činitel znečištění na vnější straně	0.95	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	693 8369 850	mm
Vektor délky	2478 0 0	mm
Vektor výšky	0 0 2000	mm
Vektor ostění	0 548 0	mm
Rozteč otvorů 1	0 0 0	mm
Rozteč otvorů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-

Soustava bočních otvorů 2	OKNO PRAVÉ 1			-
Počet skel otvoru	1			-
Druh skla	čiré			-
Koeficient prostupu 1 skla	0.71			-
Koeficient konstrukce otvoru	0.80			-
Koeficient regulačních zařízení	1.00			-
Koeficient konstrukce budovy	1.00			-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95			-
Činitel znečištění na vnější straně	0.95			-
Odrážnost	0.20			-
Souřadnice prvního otvoru	3818	8369	850	mm
Vektor délky	1830	0	0	mm
Vektor výšky	0	0	2000	mm
Vektor ostění	0	548	0	mm
Rozteč otvorů 1	0	0	0	mm
Rozteč otvorů 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-

Soustava bočních otvorů 3	OKNO LEVÉ 1a			-
Počet skel otvoru	1			-
Druh skla	čiré			-
Koeficient prostupu 1 skla	0.71			-
Koeficient konstrukce otvoru	0.80			-
Koeficient regulačních zařízení	1.00			-
Koeficient konstrukce budovy	1.00			-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95			-
Činitel znečištění na vnější straně	0.95			-
Odrážnost	0.20			-
Souřadnice prvního otvoru	6943	8369	850	mm
Vektor délky	2478	0	0	mm
Vektor výšky	0	0	2000	mm
Vektor ostění	0	548	0	mm
Rozteč otvorů 1	0	0	0	mm
Rozteč otvorů 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-

Soustava bočních otvorů 4	OKNO LEVÉ 1aa			-
Počet skel otvoru	1			-
Druh skla	čiré			-
Koeficient prostupu 1 skla	0.71			-
Koeficient konstrukce otvoru	0.80			-
Koeficient regulačních zařízení	1.00			-
Koeficient konstrukce budovy	1.00			-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95			-
Činitel znečištění na vnější straně	0.95			-
Odrážnost	0.20			-
Souřadnice prvního otvoru	10088	8369	850	mm
Vektor délky	1830	0	0	mm
Vektor výšky	0	0	2000	mm
Vektor ostění	0	548	0	mm
Rozteč otvorů 1	0	0	0	mm
Rozteč otvorů 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-

Soustava horních otvorů 1	Soustava horních otvorů 1			-
Počet skel otvoru	2			-
Druh skla	čiré			-
Koeficient prostupu 1 skla	0.92			-
Koeficient konstrukce otvoru	0.75			-
Koeficient regulačních zařízení	1.00			-
Koeficient konstrukce budovy	1.00			-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95			-
Činitel znečištění na vnější straně	0.70			-
Odraznost	0.20			-
Souřadnice prvního otvoru	0	0	0	mm
Vektor délky	0	0	0	mm
Vektor šířky	0	0	0	mm
Vektor ostění	0	0	0	mm
Rozteč otvorů 1	0	0	0	mm
Rozteč otvorů 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-

Rozmístění překážek

Soustava překážek	ROH PRAVÝ			-
Souřadnice první překážky	0	0	0	mm
Rozteč překážek 1	0	0	0	mm
Rozteč překážek 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-
Délka překážky	2390	0	0	mm
Šířka překážky	0	575	0	mm
Výška překážky	0	0	2958	mm
Odraznost	0.500			-
Propustnost	0.000			-

Soustava překážek	VÝKLENEK STŘEDOVÝ			-
Souřadnice první překážky	3975	0	0	mm
Rozteč překážek 1	0	0	0	mm
Rozteč překážek 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-
Délka překážky	4665	0	0	mm
Šířka překážky	0	575	0	mm
Výška překážky	0	0	2958	mm
Odraznost	0.500			-
Propustnost	0.000			-

Soustava překážek	VÝKLENEK LEVÝ			-
Souřadnice první překážky	10250	0	0	mm
Rozteč překážek 1	0	0	0	mm
Rozteč překážek 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-
Délka překážky	2420	0	0	mm
Šířka překážky	0	575	0	mm
Výška překážky	0	0	2958	mm
Odraznost	0.500			-
Propustnost	0.000			-

Soustava překážek	SLOUP 1			-
Souřadnice první překážky	6095	2810	0	mm
Rozteč překážek 1	0	0	0	mm
Rozteč překážek 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-
Délka překážky	400	0	0	mm
Šířka překážky	0	200	0	mm
Výška překážky	0	0	2958	mm
Odraznost	0.500			-
Propustnost	0.000			-

Soustava překážek	SLOUP 2			-
Souřadnice první překážky	12345	2810	0	mm
Rozteč překážek 1	0	0	0	mm
Rozteč překážek 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1	-	-
Délka překážky	400	0	0	mm
Šířka překážky	0	200	0	mm
Výška překážky	0	0	2985	mm
Odraznost	0.500			-
Propustnost	0.000			-

Soustava překážek	SLOUP 3			-
Souřadnice první překážky	12345	7483	0	mm
Rozteč překážek 1	0	0	0	mm
Rozteč překážek 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1	-	-
Délka překážky	400	0	0	mm
Šířka překážky	0	200	0	mm
Výška překážky	0	0	2985	mm
Odraznost	0.500			-
Propustnost	0.000			-

Soustava překážek	SLOUP 4			-
Souřadnice první překážky	6095	7483	0	mm
Rozteč překážek 1	0	0	0	mm
Rozteč překážek 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1	-	-
Délka překážky	400	0	0	mm
Šířka překážky	0	200	0	mm
Výška překážky	0	0	2985	mm
Odraznost	0.500			-
Propustnost	0.000			-

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech - Místo zrakového úkolu 1

Minimální hodnota Dmin **1.5 %**
Střední hodnota Dm **2.9 %**
Maximální hodnota Dmax **7.9 %**
Rovnoměrnost **0.193**

Y\X	1000	1508	2016	2524	3032	3540	4048	4556	5064	5572	6080
1000	1.9	1.9	1.9	1.7	1.6	1.6	2.0	2.3	2.3	2.4	2.4
1531	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0
2062	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0
2593	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.2
3124	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	3.2
3655	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.5
4186	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.5	2.5
4717	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.7
5248	2.6	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.0	3.0
5779	2.8	2.9	3.3	3.3	3.4	3.2	3.3	3.3	3.3	3.2	3.1
6310	3.6	3.8	3.9	4.1	4.2	4.1	4.1	4.0	3.8	3.6	3.7
6841	4.9	5.1	5.4	5.6	5.7	5.5	5.2	5.1	5.0	4.7	4.3
7372	6.5	7.1	7.6	7.2	6.8	6.7	6.6	6.5	6.3	6.0	4.6
Y\X	6588	7096	7604	8112	8620	9128	9636	10144	10652	11160	11668
1000	2.4	2.4	2.3	2.2	1.9	1.6	1.6	1.7	1.9	1.9	1.9
1531	2.0	2.0	1.9	1.9	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7
2062	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
2593	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6
3124	2.8	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7
3655	2.5	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9
4186	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0
4717	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.6	2.5	2.4	2.3	2.3
5248	3.0	3.1	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1	3.0	2.9	2.8	2.7
5779	3.1	3.1	3.2	3.5	3.5	3.5	3.2	3.2	3.2	2.9	2.7
6310	3.8	3.9	4.1	4.1	4.1	4.2	4.1	4.0	3.8	3.7	3.4

Y\X	6588	7096	7604	8112	8620	9128	9636	10144	10652	11160	11668
6841	4.4	5.0	5.6	5.6	5.5	5.5	5.5	5.1	5.1	5.0	4.6
7372	5.2	6.2	7.1	7.9	7.4	7.1	7.0	6.4	6.8	6.5	6.2

KANCELÁŘ

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech

6.5	7.0	7.6	7.8	6.8	6.7	6.6	6.5	6.3	6.0	4.6	5.2	6.2	7.0	7.9	7.4	7.1	7.0	6.4	6.8	6.5	6.2
4.9	6.1	5.4	5.6	5.7	5.5	5.3	5.1	5.0	4.7	4.3	4.4	5.0	5.6	5.6	5.5	5.5	5.5	5.1	5.1	5.0	4.6
3.6	3.8	3.9	4.1	4.2	4.1	4.0	4.0	3.8	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.1	4.2	4.1	4.0	3.8	3.7	3.4
2.8	2.9	3.3	3.3	3.4	3.2	3.3	3.3	3.3	3.2	3.1	3.1	3.1	3.2	3.5	3.5	3.5	3.2	3.2	3.2	2.8	2.7
2.6	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.0	3.0	3.1	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1	3.0	2.9	2.8	2.7	
2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.6	2.5	2.4	2.3	2.3
2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0
1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.5	2.5	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9
1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.8	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7
1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6
1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7
1.9	1.9	1.9	1.7	1.6	1.6	2.0	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	1.9	1.6	1.6	1.7	1.9	1.9

**Výpočet denního osvětlení dle ČSN 73 0580**

Wdls 4.1.4.15 - 12.1.2011, Copyright (c) 2002-11, ASTRA MS Software s.r.o.

Stavba Projekt Zpracovatelská firma Zpracovatel Soubor Datum a čas	10656736_818991778165854_457785357_n 29.12.2014 - 13:57
---	--

Zadání

Prostor	KANCELÁŘ 2	-
Délka Šířka Výška	6095 5070 3000	mm mm mm
Činitel odrazu stropu	0.70	-
Činitel odrazu stěn 1,2,3,4	0.50 0.50 0.50 0.50	-
Činitel odrazu podlahy	0.30	-
Činitel odrazu terénu	0.15	-
Snížení odraznosti interiéru	1.00	-
Snížení odraznosti exteriéru	1.00	-
Čistota prostředí interiéru	Čisté	-
Čistota prostředí exteriéru	Čisté	-

Rozmístění výpočetních bodů

Místo zrakového úkolu	Místo zrakového úkolu 1	-
Souřadnice prvního bodu	415 386 850	mm
Rozteč bodů 1	585 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 614 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	10 8	-

Rozmístění osvětlovacích otvorů

Soustava bočních otvorů 1	Soustava bočních otvorů 1	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.71	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.80	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95	-
Činitel znečištění na vnější straně	0.95	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	992 5070 950	mm
Vektor délky	1830 0 0	mm
Vektor výšky	0 0 1600	mm
Vektor ostění	0 549 0	mm
Rozteč otvorů 1	0 0 0	mm
Rozteč otvorů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-

Soustava bočních otvorů 2	Soustava bočních otvorů 1a			-
Počet skel otvoru	1			-
Druh skla	čiré			-
Koeficient prostupu 1 skla	0.71			-
Koeficient konstrukce otvoru	0.80			-
Koeficient regulačních zařízení	1.00			-
Koeficient konstrukce budovy	1.00			-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95			-
Činitel znečištění na vnější straně	0.95			-
Odraznost	0.20			-
Souřadnice prvního otvoru	3492	5070	950	mm
Vektor délky	1830	0	0	mm
Vektor výšky	0	0	1600	mm
Vektor ostění	0	549	0	mm
Rozteč otvorů 1	0	0	0	mm
Rozteč otvorů 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-

Rozmístění překážek

Soustava překážek	Soustava překážek 1			-
Souřadnice první překážky	1800	0	100	mm
Rozteč překážek 1	0	0	0	mm
Rozteč překážek 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-
Délka překážky	1895	0	0	mm
Šířka překážky	0	600	0	mm
Výška překážky	0	0	3000	mm
Odraznost	0.500			-
Propustnost	0.000			-

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech - Místo zrakového úkolu 1

Minimální hodnota Dmin **1.5 %**
Střední hodnota Dm **3.1 %**
Maximální hodnota Dmax **8.9 %**
Rovnoměrnost **0.165**

Y\X	415	1000	1585	2170	2755	3340	3925	4510	5095	5680
386	1.8	1.8	1.5	-	-	-	1.8	1.9	2.0	1.9
1000	1.6	1.7	1.9	2.5	2.6	2.5	2.0	1.8	1.7	1.7
1614	1.7	1.8	2.0	2.2	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.8
2228	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.5	2.4	2.3	2.1	2.0
2842	1.9	2.0	2.3	2.8	2.6	2.6	2.6	2.5	2.2	2.1
3456	2.2	2.7	3.1	3.4	3.7	3.6	3.5	3.5	3.1	2.7
4070	2.2	4.1	5.4	4.7	4.6	4.8	5.7	4.7	4.4	3.2
4684	1.5	6.2	8.6	8.6	6.7	5.5	7.6	8.9	7.6	2.9

KANCELÁŘ 2

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech

1.5	6.2	8.6	8.6	8.6	6.7	5.5	7.0	6	8.9	7.6	2.9
2.2	4.0	5.4	4.9	4.6	4.8	5.7	5.9	4.4	4.0	3.2	
2.2	3.0	3.1	3.4	3.7	3.6	3.5	3.5	3.0	2.7		
1.9	2.0	2.3	2.8	2.6	2.6	2.6	2.6	2.2	2.1		
1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.5	2.4	2.3	2.1	2.0		
1.7	1.8	2.0	2.2	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.8		
1.6	1.7	1.9	2.5	2.6	2.5	2.0	1.8	1.7	1.7		
1.8	1.8	1.5	-	-	-	1.8	1.9	2.0	1.9		





Výpočet denního osvětlení dle ČSN 73 0580

Wdls 4.1.4.15 - 12.1.2011, Copyright (c) 2002-11, ASTRA MS Software s.r.o.

Stavba	
Projekt	
Zpracovatelská firma	
Zpracovatel	
Soubor	4
Datum a čas	29.12.2014 - 14:9

Zadání

Prostor	KANCELÁŘ 322	-
Délka	3459	mm
Šířka	6085	mm
Výška	3000	mm
Činitel odrazu stropu	0.70	-
Činitel odrazu stěn 1,2,3,4	0.50 0.50 0.50 0.50	-
Činitel odrazu podlahy	0.30	-
Činitel odrazu terénu	0.15	-
Snížení odraznosti interiéru	1.00	-
Snížení odraznosti exteriéru	1.00	-
Čistota prostředí interiéru	Čisté	-
Čistota prostředí exteriéru	Čisté	-

Rozmístění výpočetních bodů

Místo zrakového úkolu	Místo zrakového úkolu 1	-
Souřadnice prvního bodu	635 487 850	mm
Rozteč bodů 1	730 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 511 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	4 11	-

Rozmístění osvětlovacích otvorů

Soustava bočních otvorů 1	Soustava bočních otvorů 1	-
Počet skel otvoru	1	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.71	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.80	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-
Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95	-
Činitel znečištění na vnější straně	0.95	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	872 6085 950	mm
Vektor délky	1830 0 0	mm
Vektor výšky	0 0 1900	mm
Vektor ostění	0 548 0	mm
Rozteč otvorů 1	0 0 0	mm
Rozteč otvorů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech - Místo zrakového úkolu 1

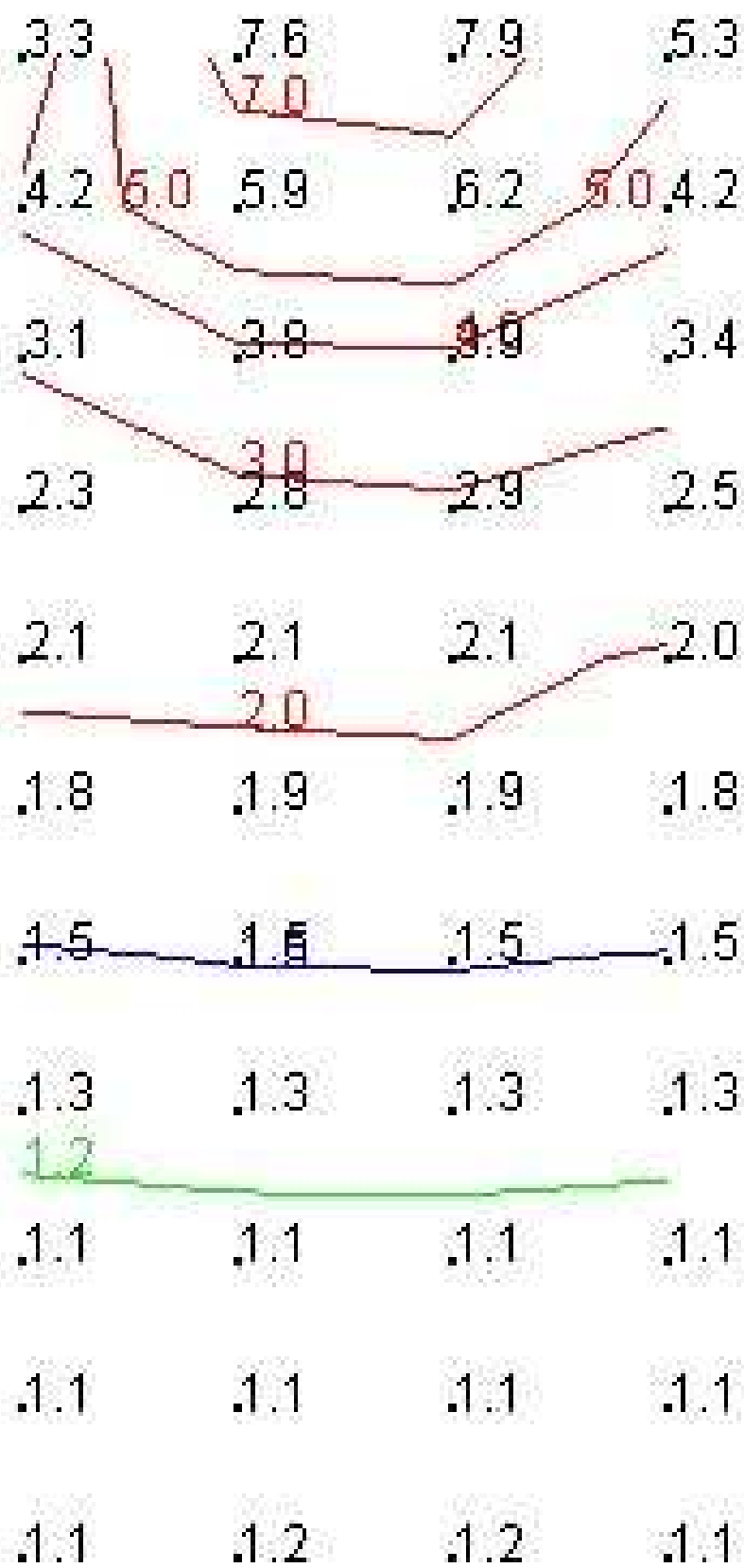
Minimální hodnota Dmin	1.1 %
Střední hodnota Dm	2.5 %
Maximální hodnota Dmax	7.9 %
Rovnoměrnost	0.133

YX	635	1365	2095	2825
487	1.1	1.2	1.2	1.1
998	1.1	1.1	1.1	1.1
1509	1.1	1.1	1.1	1.1
2020	1.3	1.3	1.3	1.3
2531	1.5	1.5	1.5	1.5

Y\X	635	1365	2095	2825
3042	1.8	1.9	1.9	1.8
3553	2.1	2.1	2.1	2.0
4064	2.3	2.8	2.9	2.5
4575	3.1	3.8	3.9	3.4
5086	4.2	5.9	6.2	4.2
5597	3.3	7.6	7.9	5.3

KANCELÁŘ 322

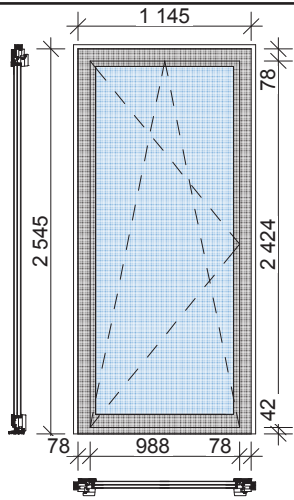
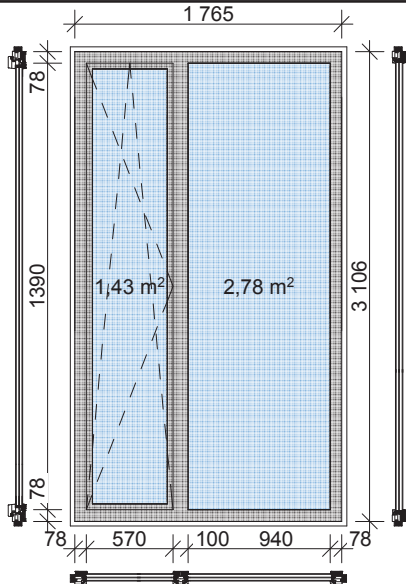
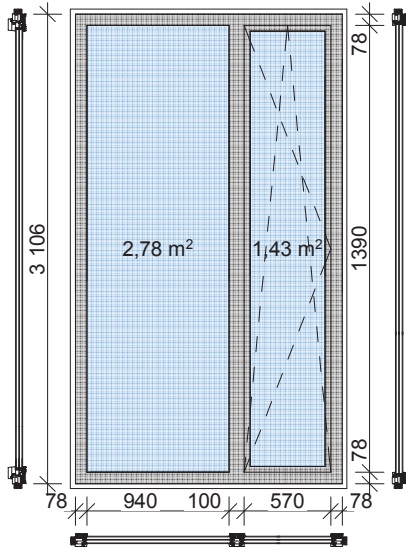
Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech



PŘÍLOHA B - VÝPOČET SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA U_w OKENNÍCH OTVORŮ

OZN.	POHLED Z EXTERIÉRU	VÝPOČET	HODNOTA U_w
O1		$\begin{aligned} \text{š} &= 1765 \text{ mm} \\ \text{v} &= 1545 \text{ mm} \\ U_f &= 0,91 \text{ W/m}^2\text{K} \\ U_g &= 0,5 \text{ W/m}^2\text{K} \\ \Psi_g &= 0,06 \text{ (dřevohliník)} \\ A_f &= 0,77 \text{ m}^2 \\ A_g &= 1,96 \text{ m}^2 \\ l_g &= 8,29 \text{ m} \\ U_w &= \underline{\underline{0,80 \text{ W/m}^2\text{K}}} \end{aligned}$	0,8 W/m ² <u>K</u>
O2		$\begin{aligned} \text{š} &= 1765 \text{ mm} \\ \text{v} &= 1545 \text{ mm} \\ U_f &= 0,91 \text{ W/m}^2\text{K} \\ U_g &= 0,5 \text{ W/m}^2\text{K} \\ \Psi_g &= 0,06 \text{ (dřevohliník)} \\ A_f &= 0,77 \text{ m}^2 \\ A_g &= 1,96 \text{ m}^2 \\ l_g &= 8,29 \text{ m} \\ U_w &= \underline{\underline{0,80 \text{ W/m}^2\text{K}}} \end{aligned}$	0,8 W/m ² <u>K</u>
O3		$\begin{aligned} \text{š} &= 1765 \text{ mm} \\ \text{v} &= 2570 \text{ mm} \\ U_f &= 0,91 \text{ W/m}^2\text{K} \\ U_g &= 0,5 \text{ W/m}^2\text{K} \\ \Psi_g &= 0,06 \text{ (dřevohliník)} \\ A_f &= 1,13 \text{ m}^2 \\ A_g &= 3,36 \text{ m}^2 \\ l_g &= 12,31 \text{ m} \\ U_w &= \underline{\underline{0,77 \text{ W/m}^2\text{K}}} \end{aligned}$	0,77 W/m ² <u>K</u>
O4		$\begin{aligned} \text{š} &= 1765 \text{ mm} \\ \text{v} &= 2570 \text{ mm} \\ U_f &= 0,91 \text{ W/m}^2\text{K} \\ U_g &= 0,5 \text{ W/m}^2\text{K} \\ \Psi_g &= 0,06 \text{ (dřevohliník)} \\ A_f &= 1,13 \text{ m}^2 \\ A_g &= 3,36 \text{ m}^2 \\ l_g &= 12,31 \text{ m} \\ U_w &= \underline{\underline{0,77 \text{ W/m}^2\text{K}}} \end{aligned}$	0,77 W/m ² <u>K</u>

OZN.	POHLED Z EXTERIÉRU	VÝPOČET	HODNOTA U_w
O5		\dot{s} = 1765 mm v = 1845 mm U_f = 0,91 W/m ² K U_g = 0,5 W/m ² K Ψ_g = 0,06 (dřevohliník) A_f = 0,87 m ² A_g = 2,39 m ² l_g = 9,49 m U_w = <u>0,78 W/m²K</u>	0,78 W/m ² <u>K</u>
O6		\dot{s} = 1765 mm v = 1845 mm U_f = 0,91 W/m ² K U_g = 0,5 W/m ² K Ψ_g = 0,06 (dřevohliník) A_f = 0,87 m ² A_g = 2,39 m ² l_g = 9,49 m U_w = <u>0,78 W/m²K</u>	0,78 W/m ² <u>K</u>
O7		\dot{s} = 1145 mm v = 1845 mm U_f = 0,91 W/m ² K U_g = 0,5 W/m ² K Ψ_g = 0,06 (dřevohliník) A_f = 0,64 m ² A_g = 1,48 m ² l_g = 4,15 m U_w = <u>0,74 W/m²K</u>	0,74 W/m ² <u>K</u>
O8		\dot{s} = 1765 mm v = 1920 mm U_f = 0,91 W/m ² K U_g = 0,5 W/m ² K Ψ_g = 0,06 (dřevohliník) A_f = 0,89 m ² A_g = 2,50 m ² l_g = 9,79 m U_w = <u>0,78 W/m²K</u>	0,78 W/m ² <u>K</u>
O9		\dot{s} = 1765 mm v = 1920 mm U_f = 0,91 W/m ² K U_g = 0,5 W/m ² K Ψ_g = 0,06 (dřevohliník) A_f = 0,89 m ² A_g = 2,50 m ² l_g = 9,79 m U_w = <u>0,78 W/m²K</u>	0,78 W/m ² <u>K</u>

OZN.	POHLED Z EXTERIÉRU	VÝPOČET	HODNOTA U_w
O10		$\dot{s}= 1,145 \text{ mm}$ $v= 2575 \text{ mm}$ $U_f= 0,91 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_g= 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ $\Psi_g= 0,06 \text{ (dřevohliník)}$ $A_f= 0,81 \text{ m}^2$ $A_g= 2,10 \text{ m}^2$ $l_g= 6,43 \text{ m}$ $U_w= \underline{0,75 \text{ W/m}^2\text{K}}$	$0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$
O11		$\dot{s}= 1765 \text{ mm}$ $v= 3105 \text{ mm}$ $U_f= 0,91 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_g= 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ $\Psi_g= 0,06 \text{ (dřevohliník)}$ $A_f= 1,25 \text{ m}^2$ $A_g= 4,21 \text{ m}^2$ $l_g= 14,53 \text{ m}$ $U_w= \underline{0,75 \text{ W/m}^2\text{K}}$	$0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$
O12		$\dot{s}= 1765 \text{ mm}$ $v= 3105 \text{ mm}$ $U_f= 0,91 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_g= 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ $\Psi_g= 0,06 \text{ (dřevohliník)}$ $A_f= 1,25 \text{ m}^2$ $A_g= 4,21 \text{ m}^2$ $l_g= 14,53 \text{ m}$ $U_w= \underline{0,75 \text{ W/m}^2\text{K}}$	$0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

OZN.	POHLED Z EXTERIÉRU	VÝPOČET	HODNOTA U_w
O13		<p> \dot{s}= 1765 mm v= 2845 mm U_f= 0,91 W/m²K U_g= 0,5 W/m²K Ψ_g= 0,06 (dřevohliník) </p> <p> A_f= 1,23 m² A_g= 3,79 m² l_g= 13,59 m </p> <p> U_w= <u>0,76 W/m²K</u> </p>	0,76 W/m ² <u>K</u>
O14		<p> \dot{s}= 1765 mm v= 2845 mm U_f= 0,91 W/m²K U_g= 0,5 W/m²K Ψ_g= 0,06 (dřevohliník) </p> <p> A_f= 1,23 m² A_g= 3,79 m² l_g= 13,59 m </p> <p> U_w= <u>0,76 W/m²K</u> </p>	0,76 W/m ² <u>K</u>
O15		<p> \dot{s}= 3400 mm v= 3000 mm U_f= 0,764 W/m²K U_g= 0,5 W/m²K U_d= 0,319 W/m²K Ψ_g= 0,06 (dřevohliník) Ψ_d= 0,0262 </p> <p> A_f= 1,65 m² A_g= 3,38 m² A_d= 5,19 m² l_g= 13,6 m l_d= 12,4 m </p> <p> U_w= <u>0,45 W/m²K</u> </p>	0,46 W/m ² <u>K</u>

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK

OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy, místní označení: Administrativní budova

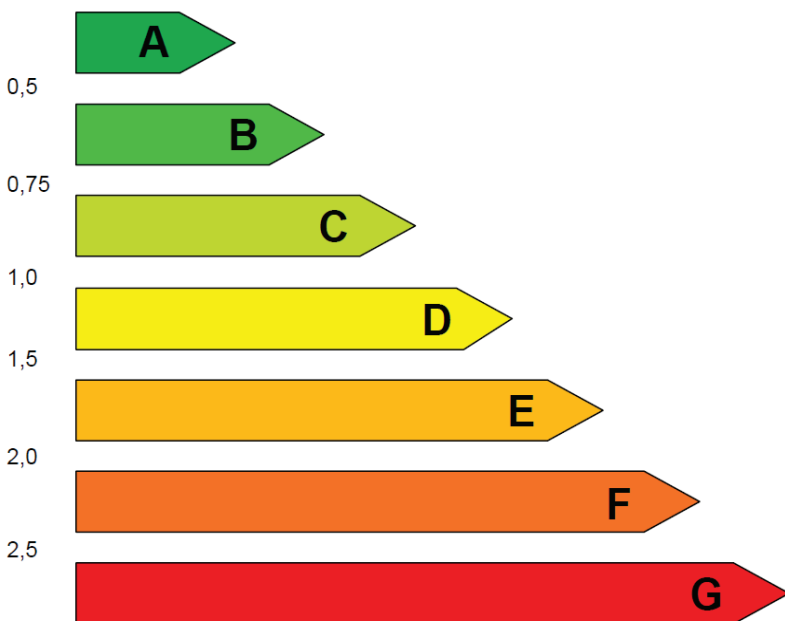
Adresa budovy:

Kopřivnice

Hodnocení obálky budovy

Celková podlahová plocha $A_{\zeta} = 1002,78 \text{ m}^2$

CI Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárna

0,43

KLASIFIKACE

A - VELMI ÚSPORNÁ

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} [W/m^2K]$

$U_{em} = H_T / A$

0,14

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy dle ČSN 73 0540-2

$U_{em,N} [W/m^2K]$

0,33

Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V = 0,87 \text{ m}^2/\text{m}^3$

CI	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5
U_{em}	0,17	0,25	0,33	0,5	0,67	0,83

Platnost štítků do: 1.1.2024

Datum: 1.1.2015

Jméno a příjmení: MARTIN LAMPA

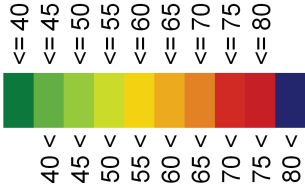


Hluková mapa Kopřivnice

silniční a železniční hluk
stávající stav - r. 2008



Hluková zátěž
Ld [dB(A)]



Značky a symboly

- Osa komunikace
- Osa železnice
- Budovy
- Vrstevnice
- Přijímač
- Výpočtová oblast

Tabulka obyvatel zasažených hlukem

Var.:	Úroveň hluku	pod	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	nad	Celkem
	L ₅ [dB(A)]	39,9	44,9	49,9	54,9	59,9	64,9	69,9	74,9	75,0	
2008	(p. obyvatel)	541	1017	2463	4526	7682	5543	1725	10	0	23707
dopr.	L ₅ [dB(A)]	3288	3950	6609	6610	3197	53	0	0	0	23707

Měřítko 1:10000



Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.



Hluková mapa Kopřivnice

silniční a železniční hluk
stávající stav - r. 2008



Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.