



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ZÁKLADNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY

POLYFUNKČNÍ DŮM "SLATINA"

MULTIFUNCTIONAL BUILDING "SLATINA"

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Erika Pífková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. SYLVA BANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2017

Obsah

1	Identifikační údaje budovy	3
2	Účel posouzení	3
3	Podklady pro zpracování	4
4	Použité právní předpisy a normy	4
5	Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla	5
5.1	Normativní požadavky	5
5.2	Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany tepla	7
5.3	Údaje o splnění normativních požadavků	11
5.3.1	Šíření tepla konstrukcí a obálkou:	11
5.3.2	Šíření vlhkosti konstrukcí	12
5.3.3	Tepelná stabilita místnosti	13
5.4	Požadavky na ostatní profese a na koordinaci se stavební částí	14
5.5	Výpočet potřeb energie v objektu	14
6	Posouzení z hlediska akustiky a vibrací	14
6.1	Normativní požadavky	14
6.2	Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací	15
6.3	Vyhodnocení jednotlivých oblastí	16
7	Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění	18
7.1	Normativní požadavky	18
7.2	Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění	19
7.3	Vyhodnocení jednotlivých oblastí	19
8	Identifikace zpracovatele	20
9	Přílohy	20

1 Identifikační údaje budovy

Lokalita

Posuzovaný objekt se nachází na jihovýchodním okraji města Brna, v městské části Slatina. Pozemek vybraný pro stavbu je situován v katastrálním území Slatina. Podle územního plánu je lokalita určena pro všeobecné bydlení, tj. podíl hrubé podlažní plochy bydlení je větší než 60 %. Stavební pozemek leží na parcele č. 1086, výměra 9855 m². Stavba bude umístěna na mírně svažitém terénu. Druh pozemku je orná půda, v současné době je využíván jako louka. Parcela je chráněna zemědělským půdním fondem, proto bude nutné její vyjmutí ze ZPF.

Účel a provoz

Objekt je určen pro bydlení i pro komerční účely. Je zde navrženo 13 bytů, kavárna s provozem do 22 h, obchod zdravé výživy a drogerie. Nacházejí se zde byty 1+kk, 2+kk, 3+kk, 3+1. Každý byt je doplněn balkónem a sklepem.

Vzhled domu je navržen s ohledem na okolní zástavbu. Hlavní průčelí se nachází na západní straně pozemku, kde je umožněn vstup do obchodů a kavárny. Vstup do obytné části je z východní strany pozemku.

Konstrukční řešení

Objekt je řešen jako samostatně stojící s pěti nadzemními podlažními, nepodsklepený. Polyfunkční dům je navržen jako zděný z vápenopískových tvárnic s monolitickou stropní konstrukcí a plochou střechou. Všechny střechy budou ploché, části střechy nad 4NP bude navržena jako vegetační střecha.

Obvodový plášť je zateplen kontaktním zateplovacím systémem s tepelně izolačními deskami z minerální vlny Isover TF Profi, tl. 140 mm. Jako kročejová izolace do podlah bude navržena tepelně izolační a zvukově izolační deska z minerální vlny Isover T-N, tl. 40 mm. Okna budou plasthliníkové s izolačním trojsklem a vstupní dveře budou hliníkové s izolačním trojsklem.

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,
- 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 0580-3:1994 + Z1:1996 + Z2:1999 Denní osvětlení budov – část 3: Denní osvětlení škol.
- [19] ČSN 73 0580-3:1994 + Z1:1996 + Z2:1999 Denní osvětlení budov – část 4: Denní osvětlení průmyslových budov.
- [20] 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

- **Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce**

Konstrukce a styky konstrukcí v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\phi_i \leq 60\%$ musí v zimním období za normativních podmínek vykazovat v každém místě takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby se odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu f_{RSi} , bezrozměrný, splňoval podmínku:

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

$f_{RSi,N}$ je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu

- **Součinitel prostupu tepla**

Konstrukce vytápěných budov musí mít v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\phi_i \leq 60\%$ součinitel prostupu tepla U [$W/(m^2K)$] takový, aby splňoval podmínku:

$$U \geq U_N$$

U_N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla

- **Průměrný součinitel prostupu tepla**

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [$W/(m^2K)$] budovy nebo vytápěné zóny budovy musí splňovat podmínku:

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

$U_{em,N}$ je požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla

- **Lineární a bodový činitel prostupu tepla**

Lineární i bodový činitel prostupu tepla ψ [$W/(m.K)$] a χ [W/K] tepelných vazeb mezi konstrukcemi musí splňovat podmínku:

$$\psi \leq \psi_N$$

$$\chi \leq \chi_N$$

ψ_N je požadovaná hodnota lineárního činitele prostupu tepla

χ_N je požadovaná hodnota bodového činitele prostupu tepla

- **Pokles dotykové teploty podlahy**

Podlahy se zařídují z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ [$^{\circ}C$] do kategorií. Pro zařídění do odpovídající kategorie musí být splněna podmínka poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10}$ [$^{\circ}C$]:

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

$\Delta\theta_{10,N}$ je požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy

- **Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce**

Pro stavební konstrukci, u které by zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce M_c [$kg/(m^2.a)$] 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 [kg/(m².a)] 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 difuzně málo propustnými vnějšími povrchovými vrstvami, je nižší z hodnot:

$$M_{c,N} = 0,10 \text{ kg/(m}^2\text{.a)}$$

nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než 100 kg/m³; pro materiály s objemovou hmotností menší než 100 kg/m³ se použije 6 % jeho plošné hmotnosti. Pro ostatní stavební konstrukce je nižší z hodnot:

$$M_{c,N} = 0,50 \text{ kg/(m}^2\text{.a)}$$

nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než 100 kg/m³; pro materiály s objemovou hmotností menší než 100 kg/m³ se použije 6 % jeho plošné hmotnosti.

- **Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce**

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 [kg/(m².a)] tedy musí být nižší než roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce M_{ev} [kg/(m².a)].

- **Šíření vzduchu konstrukcí a budovou**

Funkční spáry lehkých obvodových plášťů musí odpovídat příslušné požadované hodnotě třídy průvzdušnosti. V obvodových konstrukcích se nepřipouští netěsnosti a netěsněné spáry, kromě funkčních spár výplní otvorů a funkčních spár lehkých obvodových plášťů. Všechna napojení konstrukcí mezi sebou musí být provedena trvale vzduchotěsně podle dosažitelného stavu techniky.

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 podle ČSN EN 13829. Doporučuje se splnění podmínky:

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

$n_{50,N}$ je doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa

Doporučuje se, aby průvzdušnost místností, kde se použije nuceného větrání nebo klimatizace, byla velmi malá. Doporučuje se, aby stanovená hodnota přirozené výměny vzduchu splňovala požadavek:

$$n \leq 0,05 \text{ h}^{-1}$$

- **Tepelná stabilita místnosti v letním období**

Kritická místnost musí vykazovat nejvyšší teplotu vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ [°C] podle vztahu:

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

$\theta_{ai,max,N}$ je požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

- **Tepelná stabilita místnosti v zimním období**

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

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

$\Delta\theta_{v,N(t)}$ je požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období.

5.2 Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany tepla

SO₀₁ – Polyfunkční dům „Slatina“

Půdorysná plocha podlahy (vnější rozměry)	= 421,59 m ²
Exponovaný obvod objektu	= 91,52 m
Obestavěný prostor (vnější rozměry)	= 5985 m ³

Ochlazovanou obálku budovy tvoří konstrukce obvodových stěn, výplně otvorů, střešní konstrukce a podlaha na zemině.

S01 – keramická dlažba na terénu

- keramická dlažba Portland Fumo 600x600, šedá	9 mm
- flexibilní lepidlo Ceresit CM 16	5 mm
- betonová mazanina C20/25	48 mm
- podkladová PE folie Hasit	0,2 mm
- tepelná izolace Isover EPS 100	100 mm
- SBS modifikovaný asfaltový pás BITU-FLEX GG s nosnou vložkou ze skelné tkaniny, natavitelný	4 mm
- SBS modifikovaný asfaltový pás BITU-FLEX PV s nosnou vložkou z polyesteru, natavitelný	4 mm
- podkladní beton C20/25 vyztužený kari sítí Ø6/100x100	150 mm
- podsyp z drceného kameniva frakce 16/32, $E_{def,2} = 30$ MPa	60 mm
- rostlá zemina - spraš žlutá (jílovitá), tř. F6CI	

S02 – keramická dlažba (běžné podlaží)

- keramická dlažba Portland Fumo 600x600, šedá	9 mm
- flexibilní lepidlo Ceresit CM16	5 mm
- betonová mazanina C20/25	56 mm
- podkladová PE folie Hasit	0,2mm
- zvukově izolační deska z minerální plsti Isover T-N	40 mm
- monolitická ŽB deska C20/25, ocel B500B	240 mm
- penetrace základní Cemix	-
- vnitřní vápenná omítka jádrová Cemix	5 mm

- vnitřní vápenná omítka štuková Cemix	5 mm
S04 – laminátová podlaha (běžné podlaží)	
- laminátová podlaha Egger Classic Solution, rustikální dub	11 mm
- podkladní vrstva pod laminátové desky - Mirelon	2 mm
- samonivelační stěrka Ceresit CN72	4 mm
- betonová mazanina C20/25	53 mm
- podkladová PE folie Hasit	0,2mm
- zvukově izolační deska z minerální plsti Isover T-N	40 mm
- monolitická ŽB deska C20/25, ocel B500B	240 mm
- penetrace základní Cemix	-
- vnitřní vápenná omítka jádrová Cemix	5 mm
- vnitřní vápenná omítka štuková Cemix	5 mm
S05 – obvodová stěna	
- akrylátový nátěr Ceresit CT42, barva různá dle místnosti	-
- vnitřní tenkovrstvá omítka vápenná Cemix	5 mm
- penetrace základní Cemix	-
- obvodové nosné zdivo VPC Sendwix 5DF-LP 123x240x290	290 mm
- lepící a stěrkový hmota Ceresit CT85	3 mm
- tepelně izolační deska z čedičové vlny Isover TF Profi	140 mm
- lepící a stěrkový hmota Ceresit CT85, zatlačená sklovláknitá armovací tkanina Maxit	5 mm
- základní nátěr Ceresit CT16	1 mm
- minerální omítka Ceresit CT35	4 mm
- akrylátový nátěr Ceresit CT42, barva viz výkres pohledů	2 mm
S06 – sokl	
- akrylátový nátěr Ceresit CT42, barva různá dle místnosti	-
- vnitřní tenkovrstvá omítka vápenná Cemix	5 mm
- penetrace základní Cemix	-
- obvodové nosné zdivo VPC Sendwix 5DF-LP 123x240x290	290 mm
- lepící a stěrkový hmota Ceresit CT85	3 mm
- tepelná izolace Isover EPS Perimetr	120 mm
- lepící a stěrkový hmota Ceresit CT85, zatlačená sklovláknitá armovací tkanina Maxit	5 mm
- základní nátěr Ceresit CT16	1 mm
- mozaiková omítka Cemix, barva M94	2 mm
S07 – vnitřní nosná stěna	
- akrylátový nátěr Ceresit CT42, barva různá dle místnosti	-
- vnitřní tenkovrstvá omítka vápenná Cemix	5 mm
- penetrace základní Cemix	-
- obvodové nosné zdivo VPC Sendwix 5DF-LP 123x240x290	290 mm
- penetrace základní Cemix	-
- vnitřní tenkovrstvá omítka vápenná Cemix	5 mm
- akrylátový nátěr Ceresit CT42, barva různá dle místnosti	-

S08 – vnitřní nenosná stěna

- akrylátový nátěr Ceresit CT42, barva různá dle místnosti	-
- vnitřní tenkovrstvá omítka vápenná Cemix	5 mm
- penetrace základní Cemix	-
- obvodové nosné zdivo VPC Sendwix 2DF-LD 123x240x115	115 mm
- penetrace základní Cemix	-
- vnitřní tenkovrstvá omítka vápenná Cemix	5 mm
- akrylátový nátěr Ceresit CT42, barva různá dle místnosti	-

S09 – jednoplášťová plochá střecha vegetační

- vegetace	
- jednovrstvý extenzivní substrát Optigreen M	100 mm
- netkaná textilie Filtek 300	1 mm
- nopová folie s hydroakumulační schopností Dekdren T20 Garden	20 mm
- netkaná textilie Filtek 300	1 mm
- SBS modifikovaný asfaltový pás ELASTEK 50 Garden s nosnou vložkou z polyesterové rohože, nataveno	5 mm
- SBS modifikovaný asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Plus KVK s nosnou vložkou ze skleněné rohože, samolepící	3 mm
- desky z pěnového polystyrenu Isover EPS 150	200 mm
- spádové klíny z pěnového polystyrenu Isover EPS 150 o konst. spádu 3%	min. 20 mm
- parozábrana BITU-FLEX AL 4 s nosnou vložkou z hliníkové folie a skelné rohože, bodově nataveno	4 mm
- asfaltový penetrační nátěr Penetral ALP	-
- monolitická ŽB deska C20/25, ocel B500B	240 mm
- penetrace základní Cemix	-
- vnitřní vápenná omítka jádrová Cemix	5 mm
- vnitřní vápenná omítka štuková Cemix	5 mm

S10 – jednoplášťová plochá střecha

- prané říční kamenivo frakce 16-32 mm	80 mm
- netkaná geotextilie Filtek 300	1 mm
- SBS modifikovaný asfaltový pás ELASTEK 50 Garden s nosnou vložkou z polyesterové rohože, nataveno	5 mm
- SBS modifikovaný asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Plus KVK s nosnou vložkou ze skleněné rohože, samolepící	3 mm
- desky z pěnového polystyrenu Isover EPS 100	200 mm
- spádové klíny z pěnového polystyrenu Isover EPS 100 o konst. spádu 3%	min. 20 mm
- parozábrana BITU-FLEX AL 4 s nosnou vložkou z hliníkové folie a skelné rohože, bodově nataveno	4 mm
- asfaltový penetrační nátěr Penetral ALP	-
- monolitická ŽB deska C20/25, ocel B500B	240 mm
- penetrace základní Cemix	-
- vnitřní vápenná omítka jádrová Cemix	5 mm
- vnitřní vápenná omítka štuková Cemix	5 mm

S11 – terasa nad vytápěným prostorem

- betonová dlažba velkoformátová Best-Altezo, 560x420	60 mm
- šterkové lože frakce 4/8 nehtněno, spád 2%	min. 30 mm
- drcené kamenivo frakce 8/16 zhtněno na $E_{\text{def},2} = 60 \text{ MPa}$	50 mm
- separační a drenážní vrstva s PE folií, Schölter-Troba Plus	8 mm
- SBS modifikovaný asfaltový pás ELASTEK 40 Special mineral s nosnou vložkou z polyesterové rohože, nataveno	4 mm
- SBS modifikovaný asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Plus KVK s nosnou vložkou ze skleněné rohože, samolepící	3 mm
- kročejová izolace z pěnového polystyrenu EPS Rigidfloor 4000	40 mm
- desky z pěnového polystyrenu Isover EPS 150	160 mm
- spádové klíny z pěnového polystyrenu Isover EPS 150 o konstr. spádu 3%	min. 20 mm
- parozábrana BITU-FLEX AL 4 s nosnou vložkou z hliníkové folie a skelné rohože, bodově nataveno	4 mm
- asfaltový penetrační nátěr Penetral ALP	-
- monolitická ŽB deska C20/25, ocel B500B	240 mm
- penetrace základní Cemix	-
- vnitřní vápenná omítka jádrová Cemix	5 mm
- vnitřní vápenná omítka štuková Cemix	5 mm

S15 – balkon

- keramická dlažba Portland Fumo 600x600, šedá	9 mm
- flexibilní lepidlo Ceresit CM16	5 mm
- nopová folie Schölter Ditra-Drain	4 mm
- flexibilní lepidlo Ceresit CM16	2 mm
- SBS modifikovaný asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Plus KVK s nosnou vložkou ze skleněné rohože, samolepící	3 mm
- betonová mazanina C20/25, výztuž Ø6/150x150	50 mm
- podkladní PE folie Hasit	0,02 mm
- desky z pěnového polystyrenu Isover EPS 150	80 mm
- spádové klíny z pěnového polystyrenu Isover EPS 150 o konstr. spádu 3%	min. 20 mm
- parozábrana BITU-FLEX AL 4 s nosnou vložkou z hliníkové folie a skelné rohože, bodově nataveno	4 mm
- asfaltový penetrační nátěr Penetral ALP	-
- monolitická ŽB deska C20/25, ocel B500B	240 mm
- penetrace základní Cemix	-
- tepelně izolační deska z čedičové vlny Isover TF Profi	140 mm
- lepící a šterkovací hmota Ceresit CT85, zatlačená sklovláknitá armovací tkanina Maxit	5 mm
- základní nátěr Ceresit CT16	1 mm
- minerální omítka Ceresit CT35	4 mm
- akrylátový nátěr Ceresit CT42, barva viz výkres pohledů	2 mm

5.3 Údaje o splnění normativních požadavků

5.3.1 Šíření tepla konstrukcí a obálkou:

– nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce a teplotní faktor

Ozn.	Název skladby	Normativní požadavek	Vypočtená hodnota	Posouzení
		$f_{RSi,N}$ [-]	f_{RSi} [-]	
S01	KER. DLAŽBA NA TERÉNU	0,747	0,910	VYHOVUJE
S02	KER. DLAŽBA (BĚŽNÉ PODLAŽÍ)	0,747	0,975	VYHOVUJE
S04	LAMINÁTOVÁ PODLAHA (BĚŽNÉ PODL.)	0,747	0,844	VYHOVUJE
S05	OBVODOVÁ STĚNA	0,747	0,938	VYHOVUJE
S06	SOKL	0,747	0,933	VYHOVUJE
S09	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PL. STŘECHA VEGETAČNÍ	0,747	0,960	VYHOVUJE
S10	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘECHA	0,747	0,957	VYHOVUJE
S11	TERASA NAD VYT. PROSTOREM	0,747	0,958	VYHOVUJE

Posouzení min. 2 kritických detailů

Název detailu	Normativní požadavek	Vypočtená hodnota	Posouzení
	$f_{RSi,N}$ [-]	f_{RSi} [-]	
ATIKA	0,747	0,858	VYHOVUJE
ZÁKLADY	0,747	0,845	VYHOVUJE

– součinitel prostupu tepla U

Ozn.	Název skladby	Normativní požadavek		Vypoč. hodn.	POSOUZENÍ	
		$U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]	$U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]	U [W/(m ² .K)]	$U_{N,20}$	$U_{rec,20}$
S01	KER. DLAŽBA NA TERÉNU	0,450	0,300	0,370	VYHOVUJE	NEVYHOVUJE
S02	KER. DLAŽBA (BĚŽNÉ PODLAŽÍ ROZDÍL TEPLIT 5°C)	2,200	1,450	0,102	VYHOVUJE	VYHOVUJE
S04	LAMINÁTOVÁ PODLAHA (BĚŽNÉ PODL. ROZDÍL T. 5°C)	2,200	1,450	0,658	VYHOVUJE	VYHOVUJE
S05	OBVODOVÁ STĚNA	0,300	0,250	0,257	VYHOVUJE	NEVYHOVUJE
S06	SOKL	0,300	0,250	0,275	VYHOVUJE	NEVYHOVUJE
S07	VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA (ROZDÍL TEPLIT 5°C)	2,700	1,800	1,503	VYHOVUJE	VYHOVUJE
S09	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘECHA VEGETAČNÍ	0,240	0,160	0,165	VYHOVUJE	NEVYHOVUJE
S09	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘ. VEGETAČNÍ (v největším místě TI)	0,240	0,160	0,091	VYHOVUJE	VYHOVUJE
S10	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘECHA	0,240	0,160	0,175	VYHOVUJE	NEVYHOVUJE

S10	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘECHA (v největším místě TI)	0,240	0,160	0,091	VYHOVUJE	VYHOVUJE
S11	TERASA NAD VYT. PROSTOREM	0,240	0,160	0,171	VYHOVUJE	NEVYHOVUJE
O1	OKNO 1000x1200	1,500	1,200	0,845	VYHOVUJE	VYHOVUJE
O2	OKNO 1500x1100	1,500	1,200	0,827	VYHOVUJE	VYHOVUJE
O3	OKNO 1500x1500	1,500	1,200	0,788	VYHOVUJE	VYHOVUJE
O4	OKNO 2000x2350	1,500	1,200	0,716	VYHOVUJE	VYHOVUJE
O5	OKNO 2500x2250	1,500	1,200	0,769	VYHOVUJE	VYHOVUJE
O6	OKNO 2500x2350	1,500	1,200	0,693	VYHOVUJE	VYHOVUJE
O7	OKNO 2500x1900	1,500	1,200	0,725	VYHOVUJE	VYHOVUJE
D1	DVEŘE 800x2020	1,700	1,200	0,791	VYHOVUJE	VYHOVUJE
D2	DVEŘE 1700x2020	1,700	1,200	0,834	VYHOVUJE	VYHOVUJE
D3	DVEŘE 800x2020	1,700	1,200	0,602	VYHOVUJE	VYHOVUJE

– pokles dotykové teploty podlahy

Ozn.	Název skladby	Normativní požadavek	Vypočtená hodnota	Posouzení
		$\theta_{10,N}$ [°C]	θ_{10} [°C]	
S01	KER. DLAŽBA NA TERÉNU (kavárna, obchody)	6,9	7,65	NEVYHOVUJE ¹⁾
S02	KER. DLAŽBA (BĚŽNÉ PODLAŽÍ - koupelny, chodby)	6,9	7,16	NEVYHOVUJE ²⁾
S04	LAMINÁTOVÁ PODLAHA (BĚŽNÉ PODL. - ložnice)	3,8	4,66	NEVYHOVUJE ³⁾
S04	LAMINÁTOVÁ PODLAHA (BĚŽNÉ PODL. - obývací p.)	5,5	4,66	VYHOVUJE

- 1) Podlaha s keramickou dlažbou spadá do kategorie IV. – studené. Nachází se v komunikačních prostorech, kavárně, obchodě, skladě a hygienickém zázemí. V těchto místech se neuvažuje pohyb osob bez obuvi.
- 2) Podlaha s keramickou dlažbou spadá do kategorie IV. – studené. Nachází se v komunikačních prostorech a v koupelně. Podlaha je posuzován nad sklepním prostorem, kde je návrhová teplota 15 °C. V koupelně bude v místě předpokládaného styku bosého chodidla s podlahou textilní předložka.
- 3) Podlaha je posuzován nad sklepním prostorem, kde je návrhová teplota 15 °C. V ostatních místnostech pokles dotykové teploty laminátové podlahy vyhovuje. V místnosti nad sklepním prostorem a technických místnostech bude v místě předpokládaného styku bosého chodidla s podlahou textilní předložka.

5.3.2 Šíření vlhkosti konstrukcí

– zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce

Ozn.	Název skladby	Normativní požadavek	Vypočtená hodnota	Posouzení
		$M_{c,N}$ [kg/m ² .rok]	$M_{c,a}$ [kg/m ² .rok]	
S01	KER. DLAŽBA NA TERÉNU	0,100	0,0146	VYHOVUJE
S05	OBVODOVÁ STĚNA	0,100	0,0224	VYHOVUJE
S06	SOKL	0,100	0,0039	VYHOVUJE
S09	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PL. STŘECHA VEGETAČNÍ	0,100	0,0091	VYHOVUJE
S09	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PL. STŘECHA VEGETAČNÍ (max. TI)	0,100	0,0087	VYHOVUJE

S10	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘECHA	0,100	0,0002	VYHOVUJE
S10	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘECHA (max. TI)	0,100	0,0002	VYHOVUJE
S11	TERASA NAD VYT. PROSTOREM	0,100	0,0002	VYHOVUJE

– roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry

Ozn.	Název skladby	Normativní požadavek	Vypočtená hodnota	Posouzení
		$M_{c,a}$ [kg/m ² .rok]	$M_{ev,a}$ [kg/m ² .rok]	
S01	KER. DLAŽBA NA TERÉNU	0,0146	0,0416	VYHOVUJE
S05	OBVODOVÁ STĚNA	0,0224	11,0735	VYHOVUJE
S06	SOKL	0,0039	1,4398	VYHOVUJE
S09	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PL. STŘECHA VEGETAČNÍ	0,0091	0,0130	VYHOVUJE
S09	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PL. STŘECHA VEGETAČNÍ (max. TI)	0,0087	0,0126	VYHOVUJE
S10	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘECHA	0,0002	0,0079	VYHOVUJE
S10	JEDNOPLÁŠŤOVÁ PLOCHÁ STŘECHA (max. TI)	0,0002	0,0078	VYHOVUJE
S11	TERASA NAD VYT. PROSTOREM	0,0002	0,0090	VYHOVUJE

– posouzení, zda případná kondenzace ohrožuje funkci konstrukce

Všechny normativní požadavky jsou splněny. Kondenzace vodní páry neohrožuje funkci konstrukce.

5.3.3 Tepelná stabilita místnosti

Letní období

Vyhodnocení bylo provedeno pro vybranou kritickou místnost. Místnost č. 428 je kuchyně a obývací pokoj ve 4NP orientována na jihozápad, okenní otvor 2,5x2,35 m je orientován na západ, zaskleno izolačním trojsklem. Okna jsou osazena vnitřními roletami.

Ozn.	Místnost	Normativní požadavek	Vypočtená hodnota	Posouzení
		$\theta_{ai,max,N}$ [°C]	$\theta_{ai,max}$ [°C]	
428	Kuchyně, obývací pokoj	27	26,31	VYHOVUJE

Zimní období

Vyhodnocení bylo provedeno pro kritickou místnost č. 511 ložnice v 5NP, orientován na sever, okenní otvor je orientován na západ. Maximální délka otopné přestávky je 10,0 h.

Ozn.	Místnost	Normativní požadavek	Vypočtená hodnota	Posouzení
		$\Delta\theta_{v,N(t)} [^{\circ}\text{C}]$	$\Delta\theta_{v(10,0)} [^{\circ}\text{C}]$	
511	Ložnice	3	2,87	VYHOVUJE

5.4 Požadavky na ostatní profese a na koordinaci se stavební částí

Pro splnění požadavku na tepelnou stabilitu místnosti v letním období budou instalovány do okenních otvorů vnitřní rolety. Maximální délka otopné přestávky v zimním období je 10 hodin.

5.5 Výpočet potřeb energie v objektu

Tepelná ztráta prostupem	$Q_{Ti} = 28,107 \text{ kW}$
Tepelná ztráta větráním	$Q_{Vi} = 46,294 \text{ kW}$
Celková ztráta	$Q_i = 74,40 \text{ kW}$
Průměrný součinitel prostupu tepla	$U_{em} = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla (dle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011))	$U_{em,N} = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadavek $U_{em} < U_{em,N}$ je splněn.

6 Posouzení z hlediska akustiky a vibrací

6.1 Normativní požadavky

Urbanistická akustika:

- Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb**

Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb dle § 11 vyhlášky č. 272/2011 Sb. Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ (40 dB) a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době.

Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku A L_{Amax} (40dB) a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době.

Doba mezi 6.00 - 22.00 – korekce pro obytné místnosti 0 dB

Doba mezi 22.00 – 6.00 – korekce pro obytné místnosti -10 dB

Doba mezi 6.00 - 22.00 – korekce pro hotelové pokoje +10 dB

Doba mezi 22.00 – 6.00 – korekce pro hotelové pokoje 0 dB

- **Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru**

Dle § 12 vyhlášky č. 272/2011 Sb., se hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ (50 dB) a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá korekce -10 dB.

Akustika stavebních konstrukcí:

- **požadavky na zvukoizolační vlastnosti mezi místnostmi**

- Vážená vzduchová neprůzvučnost

$$R'_w \geq R'_{w,N}$$

$R'_{w,pož}$ požadovaná hodnota vzduchové neprůzvučnosti konstrukce

R'_w hodnota vážené stavební vzduchové neprůzvučnosti konstrukce

- Vážená hladina akustického tlaku kročejového zvuku

$$L'_{n,w} \leq L'_{n,w,N}$$

$L'_{n,w,N}$ požadovaná normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového hluku

$L'_{n,w}$ vážená stavební normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového hluku

- **Požadavky na zvukoizolační vlastnosti obvodových pláštů a jejich částí**

Hodnoty požadované zvukové izolace se vztahují k horní hranici příslušného rozmezí hladin akustického tlaku 2 m před fasádou $L_{Aeq,2m}$.

- Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště

$$R'_w \geq R'_{wN}$$

R'_{wN} požadovaná hodnota vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště

R'_w hodnota vážené stavební vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště

- Požadovaná zvuková izolace oken

$$R'_{wo} \geq R'_{wo,N}$$

R'_{wo} hodnota vážené stavební vzduchové neprůzvučnosti okna

$R'_{wo,N}$ požadovaná hodnota vzduchové neprůzvučnosti okna:

$$R'_{wo,N} = R'_{wN} \text{ pro } S_o/S > 50$$

$$R'_{wN} - 3 \text{ pro } 35 \leq S_o/S \leq 50$$

$$R'_{wN} - 5 \text{ pro } S_o/S < 35$$

R'_{wN} požadovaná hodnota vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště

S_o plocha oken

S plocha obvodového pláště

6.2 Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací

- S02 – Strop mezi prostorem kavárny a bytem. Strop je železobetonový monolitický o tl. 240 mm. Skladba podlahy je z 40 mm kročejové izolace Isover T-N ($s' = 20 \text{ MN/m}^3$), 55 mm betonové mazaniny a nášlapné vrstvy. V kavárně bude instalován podhled pro vzduchotechnické potrubí, podhled není ve výpočtu

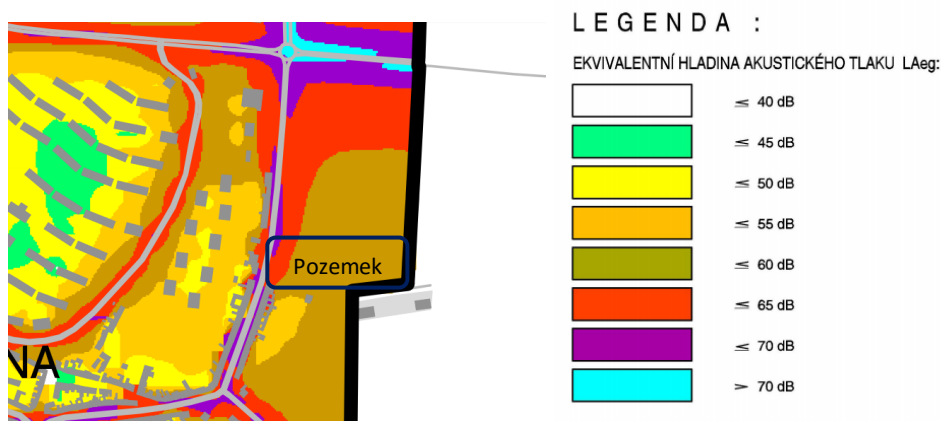
zohledněn, ale přispěje ke zlepšení neprůzvučnosti konstrukce stropu.

- S02 – Strop mezi jednotlivými byty, mezi byty a chodby, techn. místnosti a sklady. Strop je železobetonový monolitický o tl. 240 mm. Skladba podlahy je z 40 mm kročejové izolace Isover T-N ($s' = 20 \text{ MN/m}^3$), 55 mm betonové mazaniny a nášlapné vrstvy.
- S07 – Stěna mezi jednotlivými byty, stěna bytů sousedící s chodbou, techn. místnostem a skladem. Stěny jsou vyzděné ze zdiva Sendwix 5DF-LP tl. 290 mm.

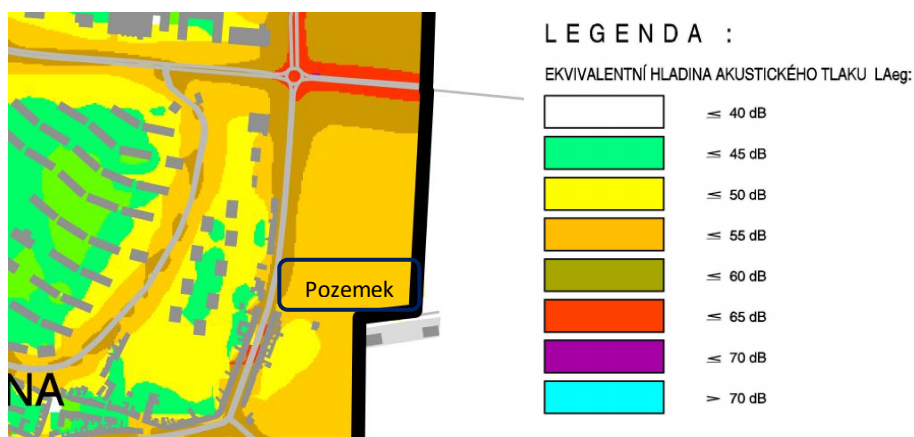
Zdroje hluku uvnitř budovy:

V místnosti č. 108 je umístěná vzduchotechnická jednotka. Vzduchotechnická jednotka bude připevněná k podlaze přes pružné podložky, aby bylo sníženo zatížení konstrukcí vibracemi.

Zdroj hluku uvnitř objektu tvoří i osobní výtah Kone Monospace 500 bez strojovny, pro 8 osob.



Obr. č. 1 – Hluková mapa a legenda pro denní dobu



Obr. č. 2 – Hluková mapa a legenda pro noční dobu

6.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

Urbanistická akustika

Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku $A_{LA, max}$ v chráněných vnitřních prostorech je:

- byt: noc: $40 - 10 = 30$ dB
den: $40 + 0 = 40$ dB

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A L_{A,eq,T}$ v chráněných venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru je:

Den: $50 + 10 = 60$ dB (silnice II. třídy)

Noc: $50 + 10 - 10 = 50$ dB

Jedná se o klidnou lokalitu na kraji města, 500 metrů od pozemku vede silnice I. třídy. Ekvivalentní hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 2 m před fasádou je uvažována hodnota $L_{Aeq,2m} \leq 60$ dB pro den a 50-55 dB pro noc, jako odborný odhad pro danou lokalitu. Požadavky NV 272/2011 Sb. jsou splněny na hranici.

Akustika stavebních konstrukcí

Ozn.	Název konstrukce	Chráněný prostor	Sousedící prostor	Vypočtená hodnota	Normativní požadavek	Posouzení
				R'_w [dB]	R'_{wN} [dB]	
S02	ŽB strop	byt	kavárna	64	57	VYHOVUJE
S02	ŽB strop	byt	byt	64	53	VYHOVUJE
S02	ŽB strop	byt	chodba	64	52	VYHOVUJE
S02	ŽB strop	byt	techn. místnost	64	57	VYHOVUJE
S02	ŽB strop	byt	sklad	64	52	VYHOVUJE
S07	Vnitřní nosná stěna	byt	byt	54	53	VYHOVUJE
S07	Vnitřní nosná stěna	byt	chodba	54	52	VYHOVUJE
S07	Vnitřní nosná stěna	byt	techn. místnost	54	57	NEVYHOVUJE ¹⁾
S07	Vnitřní nosná stěna	byt	sklad	54	52	VYHOVUJE

1) Bude navržen předstěna – viz příloha výpočty.

Ozn.	Název konstrukce	Chráněný prostor	Sousedící prostor	Vypočtená hodnota	Normativní požadavek	Posouzení
				L'_{nw} [dB]	L'_{nwN} [dB]	
S02	ŽB strop	byt	kavárna	39	53	VYHOVUJE
S02	ŽB strop	byt	byt	39	55	VYHOVUJE
S02	ŽB strop	byt	chodba	39	55	VYHOVUJE
S02	ŽB strop	byt	techn. místnost	39	48	VYHOVUJE
S02	ŽB strop	byt	sklad	39	55	VYHOVUJE

Posouzení zvukoizolačních vlastností obvodového pláště

Hodnota hladiny akustického tlaku 2 m před fasádou – dle hlukové mapy v denní době 06:00–22:00 h je 60 dB, v noční době 22:00–06:00 h je 50-55 dB.

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště $R'_w = 33$ dB.

Obvodový plášť (cihla vápenopísková) $R'_w = 54$ dB, což požadavkům vyhoví.

7 Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění

7.1 Normativní požadavky

Denní osvětlení vnitřních prostorů budov se navrhuje tak, aby hodnoty činitele denní osvětlenosti ve vnitřním prostoru nebo v jeho funkčně vymezených částech nebyly menší, než pro odpovídající zrakové činnosti stanoví tab. V ČSN 73 0580-1:2007 +Z1: 2011 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky.

Minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti D_{min} podle tabulky musí být splněny ve všech kontrolních bodech vnitřního prostoru nebo jeho funkčně vymezené části.

$$D_{min} \geq D_{min,N}$$

D_{min} je minimální hodnota činitele denní osvětlenosti [%] stanovená jako minimum z hodnot činitelů denní osvětlenosti v kontrolních bodech umístěných v pravidelné síti na vodorovné srovnávací rovině hodnoceného prostoru nebo v jeho funkčně vymezené části. $D_{min,N}$ je požadovaná hodnota činitele denní osvětlenosti [%].

Průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti D_m musí být splněny pouze u vnitřních prostorů:

- a) s horním denním osvětlením;
- b) s kombinovaným denním osvětlením, u kterých je podíl horního osvětlení na průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti D_m roven nejméně jedné polovině.

$$D_m \geq D_{m,N}$$

D_m je průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti určuje se jako aritmetický průměr hodnot v kontrolních bodech zvolené pravidelné sítě na vodorovné srovnávací rovině a to buď v celém rozsahu vnitřního prostoru, nebo v jeho funkčně vymezené části.

$D_{m,N}$ je požadovaná průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti [%].

Při trvalém pobytu lidí ve vnitřním prostoru nebo v jeho funkčně vymezené části musí být minimální hodnota činitele denní osvětlenosti D_{min} alespoň 1,5 % a průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti D_m minimálně 3 %, je-li požadována, a to i v případě, že pro danou zrakovou činnost postačí nižší hodnoty.

V obytných místnostech, ve kterých se nepožaduje splnění průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti, musí být ve dvou kontrolních bodech v polovině hloubky místnosti, ale nejdále 3 m od okna, vzdálených 1 m od vnitřních povrchů bočních stěn, hodnota činitele denní osvětlenosti D_{min} alespoň 0,7 % a průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti z obou těchto bodů nejméně 0,9 %. Jsou-li okna ve dvou stýkajících se stěnách, postačí, je-li tento požadavek splněn alespoň u jedné z obou dvojic kontrolních bodů.

Hodnota rovnoměrnosti denního osvětlení ve vnitřních prostorech, ve kterých se požaduje splnění jen minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti, nemá být při třídách zrakových činností I až IV menší než 0,2, při třídě V menší než 0,15. Při třídách I až III se doporučuje rovnoměrnost osvětlení nejméně 0,3.

Rovnoměrnost denního osvětlení u se přitom určuje jako podíl nejmenší a největší hodnoty činitele denní osvětlenosti, zjištěné v kontrolních bodech sítě na vodorovné srovnávací rovině ve funkčně vymezené části prostoru.

Všechny byty musejí být osluněny. Dle ČSN 73 4301 je byt osluněn, je-li součet ploch jeho prosluněných obytných místností roven nejméně 1/3 součtu ploch všech jeho

obytným místností. Obytná místnost se považuje za prosluněnou, jsou-li splněny následující podmínky zároveň:

- půdorysný úhel slunečních paprsků s hlavní přímkou roviny okenního otvoru musí být nejméně 25° a výška slunce nad horizontem nejméně 5° ;
- otvory, kterými sluneční záření vniká do místnosti jsou zaskleny průhledným a barvy nezkreslujícím materiálem, celková plocha otvorů je rovna nejméně 10 % podlahové plochy místnosti, přitom nejmenší rozměr osvětlovacího otvoru je 900 mm;
- při jasné obloze (oblačnost se zanedbává) musí být dne 1. března a 21. června doba proslunění větší než 90 minut, je též možné požadovanou dobu proslunění pro den 1. března nahradit bilancí, při které je mimo přestupné roky celková doba proslunění ve dnech 10.2 až 21.3 včetně 3 600 minut (jde o 40 dní v předjarním období s průměrnou dobou proslunění 90 minut.)

Venkovní zařízení a pozemky v okolí obytných budov sloužící k rekreaci jejich obyvatel, mají mít alespoň polovinu plochy osluněnou nejméně 3 hodiny dne 1. března.

7.2 Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění

Objekt je umístěný na pozemku, který není ze žádné světové strany stíněný. Výplně otvorů jsou navrženy jako izolační trojskla plněná argonem, rám je plastohliníkový.

7.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

7.3.1 doba proslunění u bytových staveb a u pobytových prostor

Požadavky na proslunění musejí být splněny pro byty. Obytné místnosti bytu jsou orientovány na východ a na západ a nenachází se před nimi žádná stínící překážka. Byty budou prosluněny.

7.3.2 vyhodnocení provozu budovy dle požadavků na denní osvětlení podle třídy zrakových činností

Vyhodnocení denního osvětlení bylo provedeno pro jednu kritickou místnost obývacího pokoje č. 228 a pro místnost č. 121 - bar v kavárně (místo pro obsluhy).

Místnost č. 228 - Kuchyně, obývací pokoj

Hodnocené kritérium	Vypočtená hodnota	Požadavek	Vyhodnocení
Místnost č. 228 - Kuchyně, obývací pokoj	$D_{min} = 1,2 \%$ $D_{prům} = 1,2 \%$	$D_{min} > 0,7 \%$ $D_{prům} > 0,9 \%$	VYHOVUJE

Místnost č. 121 - Bar

Hodnocené kritérium	Vypočtená hodnota	Požadavek	Vyhodnocení
Minimální hodnota činitele denní osvětlenosti	$D_{min} = 0,6 \%$	$D_{min} > 0,5\%$	VYHOVUJE

7.3.3 vyhodnocení vlivu stínění navrhované budovy na okolí dle požadavků na denní osvětlení podle kategorie území

V okolí se nenacházejí žádné stávající objekty, které by navržená budova zastínila.

8 Identifikace zpracovatele

20.12.2016

Bc. Erika Pífková

9 Přílohy

- Výkresy viz složka č. 3
- Skladby konstrukcí viz složka č. 3
- Výpočtové protokoly z programu TEPLO
- Výpočty zpracované v excelu SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA OKEN
- Výpočtové protokoly z programu AREA
- Výpočtové protokoly z programu SIMULACE
- Výpočtové protokoly z programu STABILITA
- Energetický štítek obálky budovy z hodnot U_{em}
- Výpočet zvukoizolačních vlastností konstrukcí
- Výpočtové protokoly z programu WDLS

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S01-keramická dlažba na terénu**
 Zpracovatel : Bc. Erika Pířková
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 2.9.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0,0090	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix - Lepidl	0,0050	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Beton hutný 2	0,0480	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,1000	0,0410	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	Bituflex GG	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
7	Bituflex PV	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cemix - Lepidlo	---
3	Beton hutný 2	---
4	PE folie	---
5	Isover EPS 100S	---
6	Bituflex GG	---
7	Bituflex PV	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.532 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.370 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.39 / 0.42 / 0.47 / 0.57 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.5E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 31.8
 Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{s,i}$ podle EN ISO 13786 : 4.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13786:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i}$: 19.20 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi} : **0.910**

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1495.38 Ws/m²K
 Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 7.65 C

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
θ [C]:	19.6	19.6	19.5	19.3	19.3	5.2	5.1	5.0
p [Pa]:	1334	1331	1331	1329	1280	1271	1067	863
p_{sat} [Pa]:	2282	2275	2268	2238	2238	885	879	872

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.1622	0.1622	2.428E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0146 kg/(m².rok)**
 Množství vypařené vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0416 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S01-keramická dlažba na terénu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 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} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,009	1,010	200,0
2	Cemix - Lepidlo	0,005	0,570	20,0
3	Beton hutný 2	0,048	1,300	20,0
4	PE folie	0,0002	0,350	144000,0
5	Isover EPS 100S	0,100	0,041	50,0
6	Bituflex GG	0,004	0,210	30000,0
7	Bituflex PV	0,004	0,210	30000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,422$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,910$

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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,370 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... 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 (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 $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,210 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ (materiál: Isover EPS 100S).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,210 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0146 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0416 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

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.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S02-keramická dlažba (běžné podlaží)**

Zpracovatel : Bc. Erika Pířková

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 2.9.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0,0090	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix lepidlo	0,0050	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Beton hutný 2	0,0560	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover T-N	0,4000	0,0430	800,0	148,0	1,0	0.0000
6	Železobeton 3	0,2300	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
7	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cemix lepidlo	---
3	Beton hutný 2	---
4	PE folie	---
5	Isover T-N	---
6	Železobeton 3	---
7	Omítka vápenná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.507 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.102 W/m²K**
 Součinitel prostupu zabudované kce U_kkc : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	2.1E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 :	7731.6
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 :	1.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	20.46 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.975

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B :	1497.37 Ws/m ² K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT_{si} :	7.16 C

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
θ [C]:	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	15.2	15.1	15.1
p [Pa]:	1334	1312	1311	1297	947	942	853	852
p_{sat} [Pa]:	2411	2410	2409	2406	2406	1724	1716	1715

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.430E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S02-keramická dlažba (běžné podlaží)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	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} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	M_i [-]
1	Dlažba keramická	0,009	1,010	200,0
2	Cemix lepidlo	0,005	0,570	20,0
3	Beton hutný 2	0,056	1,300	20,0
4	PE folie	0,0002	0,350	144000,0
5	Isover T-N	0,400	0,043	1,0
6	Železobeton 3	0,230	1,740	32,0
7	Omítka vápenná	0,010	0,870	6,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,610$

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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,102 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 (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 $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S04-laminátová podlaha (běžné podlaží)**

Zpracovatel : Bc. Erika Pířková

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 2.9.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Laminátová pod	0,0110	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Samonivelační	0,0040	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Beton hutný 2	0,0530	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover T-N	0,0400	0,0430	800,0	148,0	1,0	0.0000
6	Železobeton 3	0,2300	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
7	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Laminátová podl	---
2	Samonivelační stěrková hmota	---
3	Beton hutný 2	---
4	PE folie	---
5	Isover T-N	---
6	Železobeton 3	---
7	Omítka vápenná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 1.179 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.658 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.68 / 0.71 / 0.76 / 0.86 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 183.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.72 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{rsi,p} : **0.844**

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 623.17 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 4.66 C

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.0	19.7	19.7	19.6	19.6	16.2	15.7	15.6
p [Pa]:	1334	1313	1311	1298	944	943	853	852
p _{sat} [Pa]:	2333	2301	2299	2278	2278	1835	1779	1774

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.457E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S04-laminátová podlaha (běžné podlaží)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i: 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM}: 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}: 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Laminátová podl	0,011	0,180	157,0
2	Samonivelační stěrková hmota	0,004	1,380	40,0
3	Beton hutný 2	0,053	1,300	20,0

4	PE folie	0,0002	0,350	144000,0
5	Isover T-N	0,040	0,043	1,0
6	Železobeton 3	0,230	1,740	32,0
7	Omítka vápenná	0,010	0,870	6,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,610$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,844$

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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,658 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

III. 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 $0,5 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S05-obvodová stěna**
 Zpracovatel : Bc. Erika Pířková
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 2.9.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.012 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Tenkovrstvá vá	0,0050	0,5400	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Sendwix 5DF-LP	0,2900	0,8200	1000,0	1220,0	10,0	0.0000
3	Cemix 135 - Le	0,0030	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
4	Isover TF	0,1400	0,0396	800,0	160,0	1,0	0.0000
5	Cemix 135 - Le	0,0050	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
6	Cemix 048 - Mi	0,0040	0,7900	840,0	1750,0	18,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Tenkovrstvá vápenná omítka	---
2	Sendwix 5DF-LP	---
3	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkoovací hmota	---
4	Isover TF	---
5	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkoovací hmota	---
6	Cemix 048 - Minerální zatíraná omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.726 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.257 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.8E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 297.0
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : 13.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.38 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.938

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.5	19.4	16.3	16.3	-14.5	-14.6	-14.7
p [Pa]:	1334	1290	269	248	199	164	138
p,sat [Pa]:	2261	2250	1853	1848	172	171	170

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.4380		0.4380	3.292E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0224 kg/(m².rok)
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 11.0735 kg/(m².rok)
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S05-obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 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} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Tenkovrstvá vápenná omítka	0,005	0,540	25,0
2	Sendwix 5DF-LP	0,290	0,820	10,0
3	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,003	0,570	20,0
4	Isover TF	0,140	0,0396	1,0
5	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,005	0,570	20,0
6	Cemix 048 - Minerální zatíraná	0,004	0,790	18,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,938$

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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,257 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 (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 $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,233 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Cemix 135 - Lepidlo a stěrka).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0224 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 11,0735 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S06-sokl**
Zpracovatel : Bc. Erika Pífková
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 2.9.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.012 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Tenkovrstvá vá	0,0050	0,5400	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Sendwix 5DF-LP	0,2900	0,8200	1000,0	1220,0	10,0	0.0000
3	Cemix 135 - Le	0,0030	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS Per	0,1200	0,0370	1270,0	30,0	70,0	0.0000
5	Cemix 135 - Le	0,0050	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
6	Cemix Mozaikov	0,0020	0,3600	840,0	1400,0	152,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Tenkovrstvá vápenná omítka	---
2	Sendwix 5DF-LP	---
3	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkoací hmota	---
4	Isover EPS Perimetr	---
5	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkoací hmota	---
6	Cemix Mozaiková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.460 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.275 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.3E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 238.2
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 10.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.23 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.933

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.4	19.3	16.0	15.9	-14.5	-14.6	-14.6
p [Pa]:	1334	1321	1030	1024	179	169	138
p,sat [Pa]:	2249	2237	1815	1809	173	171	171

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.3898		0.4051	6.751E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0039 kg/(m².rok)
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 1.4398 kg/(m².rok)
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S06-sokl

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 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} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Tenkovrstvá vápenná omítka	0,005	0,540	25,0
2	Sendwix 5DF-LP	0,290	0,820	10,0
3	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkova	0,003	0,570	20,0
4	Isover EPS Perimetr	0,120	0,037	70,0
5	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkova	0,005	0,570	20,0
6	Cemix Mozaiková omítka	0,002	0,360	152,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,747

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,933$

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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,275 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 (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 $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,216 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Isover EPS Perimetr).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0039 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,4398 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S07-vnitřní nosná stěna**

Zpracovatel : Bc. Erika Pířková

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 04.09.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Sendwix 5DF-LP	0,2900	0,8200	1000,0	1220,0	10,0	0.0000
3	Omítka vápenná	0,0050	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Sendwix 5DF-LP	---
3	Omítka vápenná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.25 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.365 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.503 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.52 / 1.55 / 1.60 / 1.70 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 18.2
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 8.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.82 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.682**

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a balance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.5	19.5	16.5	16.4
p [Pa]:	1334	1329	857	852
p,sat [Pa]:	2266	2260	1874	1868

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.254E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S07-vnitřní nosná stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 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} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenná	0,005	0,870	6,0
2	Sendwix 5DF-LP	0,290	0,820	10,0
3	Omítka vápenná	0,005	0,870	6,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,610$
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,682$
 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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 1,503 \text{ W/m}^2\text{K}$

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 (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 $0,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S09-jednoplášťová plochá střecha vegetační**
Zpracovatel : Bc. Erika Pířková
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 04.09.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2300	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Bitagit AL 40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	42000,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,2200	0,0385	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5	Glastek 30 Sti	0,0030	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	Elastek 50 Gar	0,0050	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 3	---
3	Bitagit AL 40	---
4	Isover EPS 150S	---
5	Glastek 30 Sticker Plus	---
6	Elastek 50 Garden	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.915 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.165 W/m²K
Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	2.3E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 :	490.4
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 :	10.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	19.17 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.960

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.0	19.9	19.2	19.1	-14.5	-14.6	-14.8
p [Pa]:	1334	1334	1313	842	811	559	138
p,sat [Pa]:	2339	2329	2219	2204	172	171	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4640 0.4640	1.218E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$:	0.0091 kg/(m2.rok)
Množství vypařené vodní páry za rok $M_{ev,a}$:	0.0130 kg/(m2.rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.	

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S09-jednoplášťová plochá střecha vegetační

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	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} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenná	0,010	0,870	6,0
2	Železobeton 3	0,230	1,740	32,0
3	Bitagit AL 40	0,004	0,210	42000,0
4	Isover EPS 150S	0,220	0,0385	50,0
5	Glastek 30 Sticker Plus	0,003	0,210	30000,0
6	Elastek 50 Garden	0,005	0,210	30000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ =	0,747
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m}$ =	0,960

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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,165 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 (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 $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,108 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Glastek 30 Sticker Plus).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0091 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0130 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S09-jednoplášťová plochá střecha vegetační (v největším místě TI)**

Zpracovatel : Bc. Erika Pířková

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 04.09.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2300	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Bitagit AL 40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	42000,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,4120	0,0385	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5	Glastek 30 Sti	0,0030	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	Elastek 50 Gar	0,0050	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 3	---
3	Bitagit AL 40	---
4	Isover EPS 150S	---
5	Glastek 30 Sticker Plus	---
6	Elastek 50 Garden	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 10.902 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.091 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.11 / 0.14 / 0.19 / 0.29 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.3E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 1319.7
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 14.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.80 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.978

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.3	20.2	19.8	19.8	-14.7	-14.8	-14.9
p [Pa]:	1334	1334	1313	853	796	550	138
p,sat [Pa]:	2377	2372	2310	2301	169	168	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.6560		0.6560	1.163E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0087 kg/(m².rok)
 Množství vypařené vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 0.0126 kg/(m².rok)
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S09-jednoplášťová plochá střecha vegetační (v největším místě)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 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} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenná	0,010	0,870	6,0
2	Železobeton 3	0,230	1,740	32,0
3	Bitagit AL 40	0,004	0,210	42000,0
4	Isover EPS 150S	0,412	0,0385	50,0
5	Glastek 30 Sticker Plus	0,003	0,210	30000,0
6	Elastek 50 Garden	0,005	0,210	30000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,747
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,978

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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,091 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 (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 $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,108 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Glastek 30 Sticker Plus).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0087 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0126 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S10-jednoplášťová plochá střecha**
 Zpracovatel : Bc. Erika Pířková
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 04.09.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2300	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Bitagit AL 40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	420000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,2200	0,0410	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Glastek 30 Sti	0,0030	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	Elastek 50 Gar	0,0050	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 3	---
3	Bitagit AL 40	---
4	Isover EPS 100S	---
5	Glastek 30 Sticker Plus	---
6	Elastek 50 Garden	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.567 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.175 W/m²K**
 Součinitel prostupu zabudované kce U_{kce} : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle

poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0013 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 452.6
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 10.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.08 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.957

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.0	19.9	19.1	19.0	-14.5	-14.6	-14.8
p [Pa]:	1334	1334	1329	293	286	231	138
p,sat [Pa]:	2334	2323	2207	2191	172	171	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4640	0.4640	1.084E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0002 kg/(m2.rok)
Množství vypařené vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 0.0079 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S10-jednoplášťová plochá třecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 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} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenná	0,010	0,870	6,0
2	Železobeton 3	0,230	1,740	32,0
3	Bitagit AL 40	0,004	0,210	420000,0
4	Isover EPS 100S	0,220	0,041	50,0
5	Glastek 30 Sticker Plus	0,003	0,210	30000,0
6	Elastek 50 Garden	0,005	0,210	30000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,747
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,957

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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,175 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 (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 $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,108 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Glastek 30 Sticker Plus).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0002 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0079 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S10-jednoplášťová plochá střecha (v největším místě TI)**
Zpracovatel : Bc. Erika Pífková
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 04.09.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2300	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Bitagit AL 40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	420000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,4370	0,0410	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Glastek 30 Sti	0,0030	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	Elastek 50 Gar	0,0050	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 3	---
3	Bitagit AL 40	---
4	Isover EPS 100S	---
5	Glastek 30 Sticker Plus	---
6	Elastek 50 Garden	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 10.859 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.091 W/m²K**
Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.11 / 0.14 / 0.19 / 0.29 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	1.0E+0013 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 :	1226.5
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 :	14.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	19.80 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.978

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.3	20.2	19.8	19.7	-14.7	-14.8	-14.9
p [Pa]:	1334	1334	1329	299	286	230	138
p,sat [Pa]:	2377	2372	2310	2301	169	168	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.6810 0.6810	1.111E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$:	0.0002 kg/(m2.rok)
Množství vypařené vodní páry za rok $M_{ev,a}$:	0.0078 kg/(m2.rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.	

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S10-jednoplášťová plochá střecha (v největším místě)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	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} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenná	0,010	0,870	6,0
2	Železobeton 3	0,230	1,740	32,0
3	Bitagit AL 40	0,004	0,210	420000,0
4	Isover EPS 100S	0,437	0,041	50,0
5	Glastek 30 Sticker Plus	0,003	0,210	30000,0
6	Elastek 50 Garden	0,005	0,210	30000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ =	0,747
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m}$ =	0,978

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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,091 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 (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 $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,108 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Glastek 30 Sticker Plus).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0002 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0078 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

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

Teplo 2014

Název úlohy : **S11-terasa nad vytápěným prostorem**

Zpracovatel : Bc. Erika Pířková

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 09.09.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenná	0,0100	0,8700	840,0	1600,0	6,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2300	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Bitagit AL40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	420000,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,1800	0,0385	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5	Isover EPS Rig	0,0400	0,0484	1270,0	12,0	30,0	0.0000
6	Glastek 30 Sti	0,0030	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
7	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 3	---
3	Bitagit AL40	---
4	Isover EPS 150S	---
5	Isover EPS Rigifloor 4000	---
6	Glastek 30 Sticker Plus	---
7	Elastodek 40 Special Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.698 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.171 W/m²K**
 Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	1.0E+0013 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 :	468.2
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 :	10.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	19.11 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.958

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.0	19.9	19.1	19.0	-9.5	-14.6	-14.6	-14.8
p [Pa]:	1334	1334	1329	276	271	270	214	138
p,sat [Pa]:	2336	2325	2212	2196	271	172	170	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4640 0.4640	1.051E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$:	0.0002 kg/(m2.rok)
Množství vypařené vodní páry za rok $M_{ev,a}$:	0.0090 kg/(m2.rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.	

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S11-terasa nad vytápěným prostorem

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	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} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenná	0,010	0,870	6,0
2	Železobeton 3	0,230	1,740	32,0
3	Bitagit AL40	0,004	0,210	420000,0
4	Isover EPS 150S	0,180	0,0385	50,0
5	Isover EPS Rigidfloor 4000	0,040	0,0484	30,0
6	Glastek 30 Sticker Plus	0,003	0,210	30000,0
7	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,747

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,958$

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 (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,171 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 (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 $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,029 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
(materiál: Isover EPS Rigidfloor 4000).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,029 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0002 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0090 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

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.

Výpočet součinitele prostupu tepla výplní otvorů

Okna

Ozn.	Š [mm]	V [mm]	A [m²]	Ag [m²]	Af [m²]	lg [-]	Uw [W/m².K]	ks
O1	1000	1200	1,200	0,848	0,352	3,700	0,845	19
O2	1500	1100	1,650	1,093	0,557	4,222	0,827	1
O3	1500	1500	2,250	1,573	0,677	5,022	0,788	13
O4	2000	2350	4,700	3,597	1,103	7,642	0,716	2
O5	2500	2250	5,625	4,654	1,221	12,870	0,769	10
O6	2500	2350	5,875	4,667	1,208	8,642	0,693	2
O7	2500	1900	4,750	3,542	1,208	7,742	0,725	1

$$U_w = \frac{(U_f * A_f + U_g * A_g + \psi_g * l_g)}{(A_f + A_g)}$$

Dveře

Ozn.	Š [mm]	V [mm]	A [m²]	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Aprah [m²]	lg [-]	Uw [W/m².K]	ks
D1	800	2270	1,816	0,374	0,395	1,103	0,019	3,49	0,791	3
D2	1700	2020	3,434	1,973	0,841	0,945	0,021	3,99	0,834	1
D5	800	2020	1,616	0,000	0,395	1,476	0,019	0	0,602	4

$$U_D = \frac{(U_f * A_f + U_g * A_g + \psi_g * l_g + U_p * A_p + \psi_p * l_p)}{(A_f + A_g + A_p)}$$

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2014

Název úlohy : **Základy**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Erika Pířková

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 23.11.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 95

Počet vodorovných os: 96

Počet prvků: 17860

Počet uzlových bodů: 9120

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Půda písčítá vl	2.300	2.300	2.000	2.000	33	95	33	65
2	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	49	61	49	58
3	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	33	61	58	63
4	Štěrkošek	2.000	2.000	50	50	33	49	57	58
5	Bitubitagit PE	0.210	0.210	35012	35012	33	61	63	64
6	Sendwix 16DF-LD	0.820	0.820	10	10	55	61	63	96
7	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	53	55	63	74
8	Isover EPS 100S	0.041	0.041	50	50	33	53	63	68
9	Beton hutný 1	1.300	1.300	17	17	33	53	68	75
10	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	33	54	74	79
11	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	54	55	80	87
12	Isover EPS Peri	0.037	0.037	70	70	61	64	49	88
13	Isover TF Profi	0.040	0.040	1.000	1.000	61	65	88	96
14	Polyuretanový t	0.400	0.400	100	100	54	55	74	80
15	Štěrkošek	2.000	2.000	50	50	64	78	49	65

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	5271	5280	20.60	0.25	50.0	1.21	0.00
2	5175	5271	20.60	0.25	50.0	1.21	0.00
3	5168	5175	20.60	0.25	50.0	1.21	0.00
4	5167	5168	20.60	0.25	50.0	1.21	0.00
5	3151	5167	20.60	0.25	50.0	1.21	0.00
6	6232	6240	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	6136	6232	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	6113	6136	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	6113	7361	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	7361	9089	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

11	3105	9057	5.00	0.00	99.0	0.86	20.00
----	------	------	------	------	------	------	-------

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

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	20.6	0.25	50	15.09	18.32595	---
2	-15.0	0.04	84	-14.96	-52.08070	---
3	5.0	0.00	99	5.00	33.72952	---

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, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.81	15.09	0.845	ne	---	---
2	-16.87	-14.96	???	ne	---	---
3	4.86	5.00	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, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.6 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 povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	-0.0252 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	104.1362 W/m
Podíl:	-0.0002
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

STOP, Area 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:	Základy
Návrhová vnitřní teplota Ti =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu Tai =	20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru Fii =	50,00 %
Teplota na vnější straně Te =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota Tae =	-15,00 C

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvítné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,845$

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.

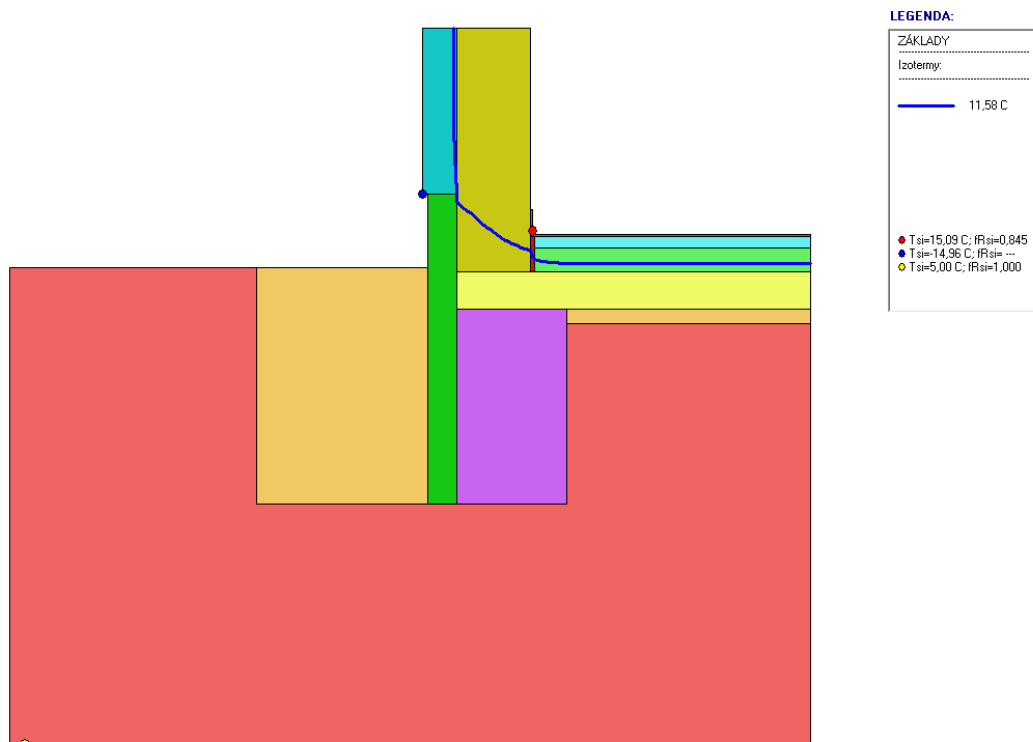
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

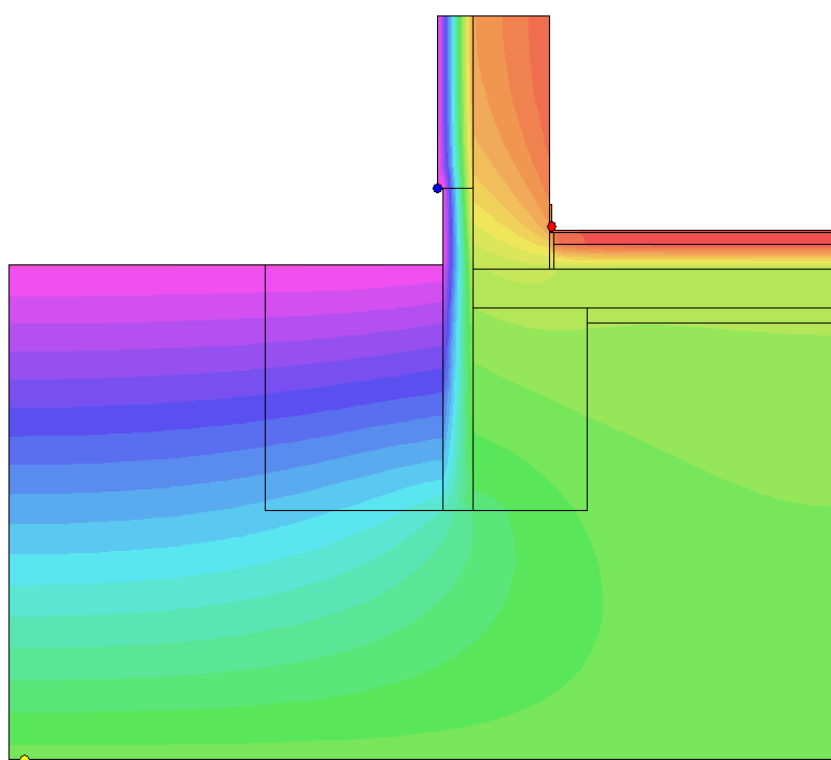
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

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.

Area 2014, (c) 2014 Svoboda Software

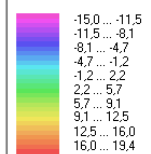




LEGENDA:

ZÁKLADY

Teplotní pole [C]:



- T si=15,09 C; IR si=0,845
- T si=-14,96 C; IR si=---
- T si=5,00 C; IR si=1,000

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2014

Název úlohy : **Střecha - Atika**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Erika Pířková

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 01.12.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 113

Počet vodorovných os: 125

Počet prvků: 27776

Počet uzlových bodů: 14125

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	65	109	67	83
2	Isover EPS 100S	0.037	0.037	50	50	65	109	83	99
3	Sendwix 16DF-LD	0.370	0.370	10	10	99	109	3	67
4	Sendwix 16DF-LD	0.370	0.370	10	10	101	109	83	115
5	Isover EPS 100S	0.041	0.041	50	50	97	101	83	123
6	Isover TF	0.040	0.040	1.000	1.000	109	113	3	123
7	Isover EPS 150S	0.038	0.038	50	50	101	109	115	123
8	OSB desky	0.130	0.130	50	50	97	113	123	125

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	8067	12317	20.60	0.25	50.0	1.21	0.00
2	12253	12317	20.60	0.25	50.0	1.21	0.00
3	12125	14125	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	14123	14125	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	14003	14123	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	12123	12125	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	12099	12123	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	8099	12099	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím
na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel
přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLITY 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	20.6	0.25	50	15.55	18.98561	0.53330
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-18.98648	0.53333

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m ² K/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	9.81	15.55	0.858	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, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.6 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 povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	-0.0009 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	37.9721 W/m
Podíl:	-0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

STOP, Area 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Střecha - Atika

Návrhová vnitřní teplota Ti =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu Tai =	20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru Fii =	50,00 %
Teplota na vnější straně Te =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota Tae =	-15,00 C

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

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr =	0,747
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.	
Vypočtená hodnota: f,Rsi =	0,858
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)

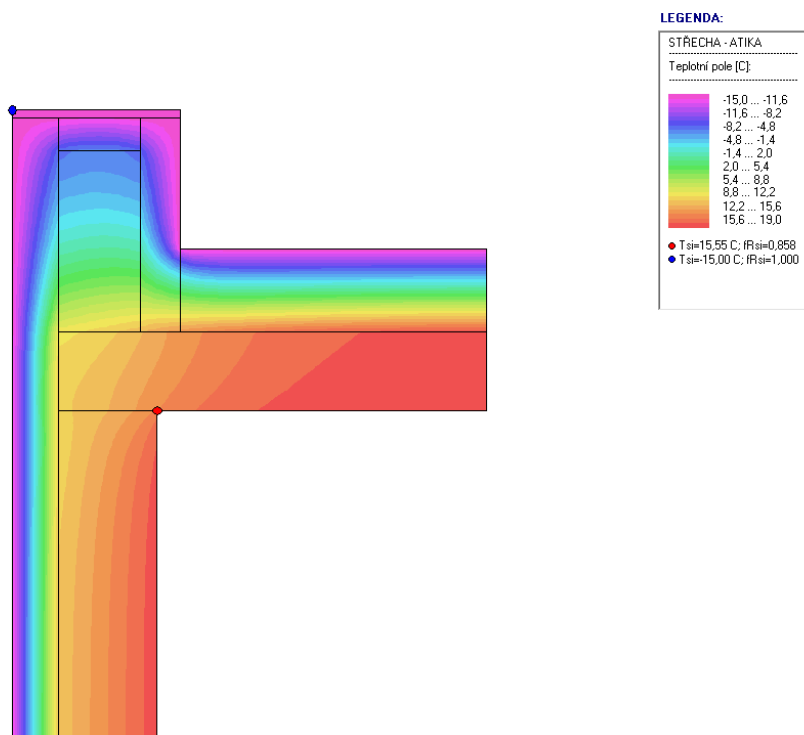
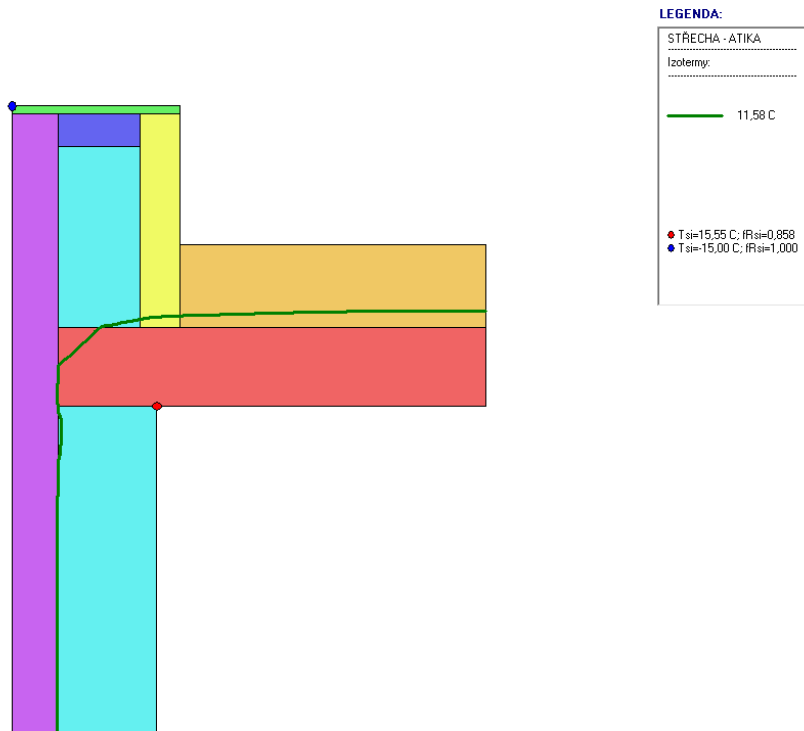
Požadavky:	1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce. 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu. 3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m ² .rok.
------------	---

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.

Area 2014, (c) 2014 Svoboda Software



TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2014

Název úlohy : **Leto - místnost č. 428**

Zpracovatel : Bc. Erika Pířková

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 10.11.2016

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 79.19 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]	F _{i,i} [W]	T _e [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	2.3	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.3	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.3	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.3	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.3	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	2.3	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	2.3	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	2.3	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	0.5	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	0.5	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	0.5	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	0.5	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	0.5	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	0.5	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	0.5	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	0.5	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	0.5	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.5	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.5	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.3	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.3	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.3	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.3	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

T_e je teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a F_{i,i} je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Podlaha

Plocha konstrukce: 30.43 m²

Souč. prostupu tepla U:

0.66 W/(m²K)

Tep.odpor R_{si}: 0.17 m²K/W

Tep.odpor R_{se}:

0.17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Laminátová podl	0.0110	0.180	2510.0	600.0
2	Samonivelační stěrko	0.0040	1.380	830.0	1745.0
3	Beton hutný 2	0.0530	1.300	1020.0	2200.0
4	PE folie	0.0002	0.350	1470.0	900.0
5	Isover T-N	0.0400	0.043	800.0	148.0
6	Železobeton 3	0.2300	1.740	1020.0	2500.0
7	Omítka vápenná	0.0100	0.870	840.0	1600.0

Tepelná kapacita C: 143.505 kJ/m2K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Obvodová stěna západ

Plocha konstrukce: 6.34 m2

Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m2K)

Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W

Orientace kce: západ

Pohltivost záření: 0.60

Činitel oslunění: 0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Tenkovrstvá vápenná	0.0050	0.540	790.0	1800.0
2	Sendwix 5DF-LP	0.2900	0.820	1000.0	1220.0
3	Cemix 135 - Lepidlo	0.0030	0.570	1200.0	1550.0
4	Isover TF	0.1400	0.032	800.0	160.0
5	Cemix 135 - Lepidlo	0.0050	0.570	1200.0	1550.0
6	Cemix 048 - Mineráln	0.0040	0.790	840.0	1750.0

Tepelná kapacita C: 171.417 kJ/m2K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Obvodová stěna jih

Plocha konstrukce: 16.85 m2

Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m2K)

Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W

Orientace kce: jih

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Tenkovrstvá vápenná	0.0050	0.540	790.0	1800.0
2	Sendwix 5DF-LP	0.2900	0.820	1000.0	1220.0
3	Cemix 135 - Lepidlo	0.0030	0.570	1200.0	1550.0
4	Isover TF	0.1400	0.032	800.0	160.0
5	Cemix 135 - Lepidlo	0.0050	0.570	1200.0	1550.0
6	Cemix 048 - Mineráln	0.0040	0.790	840.0	1750.0

Tepelná kapacita C: 171.417 kJ/m2K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Vnitřní nosná stěna

Plocha konstrukce: 16.85 m2

Souč. prostupu tepla U: 1.60 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	Omítka vápenná	0.0050	0.870	840.0	1600.0
2	Sendwix 5DF-LP	0.2900	0.820	1000.0	1220.0
3	Omítka vápenná	0.0050	0.870	840.0	1600.0

Tepelná kapacita C: 163.081 kJ/m2K

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Vnitřní nenosná stěna

Plocha konstrukce: 12.22 m2

Souč. prostupu tepla U: 2.27 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	Omítka vápenná	0.0050	0.870	840.0	1600.0
2	Sendwix 2DF-LP	0.1150	0.680	1000.0	1220.0
3	Omítka vápenná	0.0050	0.870	840.0	1600.0

Tepelná kapacita C: 76.428 kJ/m2K

Konstrukce číslo 6 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:		Střecha - terasa	
Plocha konstrukce:	30.46 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.17 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi:	0.10 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	horizont		
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	0.75

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Omítka vápenná	0.0100	0.870	840.0	1600.0
2	Železobeton 3	0.2300	1.740	1020.0	2500.0
3	Bitagit AL40	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
4	Isover EPS 150S	0.1800	0.038	1270.0	25.0
5	Isover EPS Rigidfloor	0.0400	0.048	1270.0	12.0
6	Glastek 30 Sticker P	0.0030	0.210	1470.0	1200.0
7	Elastodek 40 Special	0.0040	0.210	1470.0	1200.0

Tepelná kapacita C: 374.870 kJ/m2K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	O5 - Okno		
Plocha konstrukce:	5.63 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.75 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	západ		
Propustnost záření g:	0.360	Činitel prostupu TauE:	0.340
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.79
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.020	Činitel jímavosti Y:	0.70 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu:

R-C metoda

Obalová plocha místnosti At:	119.03 m2
Tepelná kapacita místnosti Cm:	23501.6 kJ/K
Ekvivalentní akumulční plocha Am:	90.42 m2
Měrný zisk vnitřní konvekce a radiace His:	410.29 W/K
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes:	4.40 W/K
Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth:	9.91 W/K
Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hms:	822.79 W/K
Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných kcí Hem:	10.03 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	1045.0	24.25	25.29	24.97
2	1001.7	24.05	25.16	24.81
3	989.3	23.94	25.06	24.71
4	1001.7	23.90	24.99	24.65
5	1045.0	23.95	24.95	24.64
6	1196.1	24.13	24.98	24.72
7	1362.1	24.36	25.04	24.83
8	1545.1	24.66	25.15	24.99

9	1724.2	25.00	25.28	25.19
10	1011.1	25.44	25.46	25.46
11	1089.8	25.59	25.56	25.57
12	1137.5	25.72	25.66	25.68
13	1211.4	25.87	25.77	25.80
14	1356.5	26.03	25.92	25.95
15	1427.6	26.18	26.06	26.09
16	1405.4	26.28	26.17	26.20
17	1263.7	26.31	26.23	26.25
18	973.0	26.25	26.20	26.21
19	698.3	26.14	26.12	26.13
20	653.5	26.05	26.09	26.08
21	1422.1	25.54	25.90	25.79
22	1310.8	25.19	25.75	25.58
23	1205.7	24.84	25.60	25.36
24	1119.2	24.53	25.44	25.16

Minimální hodnota: 23.90 24.95 24.64
Průměrná hodnota: 25.17 25.58 25.45

Maximální hodnota: 26.31 26.23 26.25

STOP, Simulace 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Leto - místnost č. 428

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2014.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

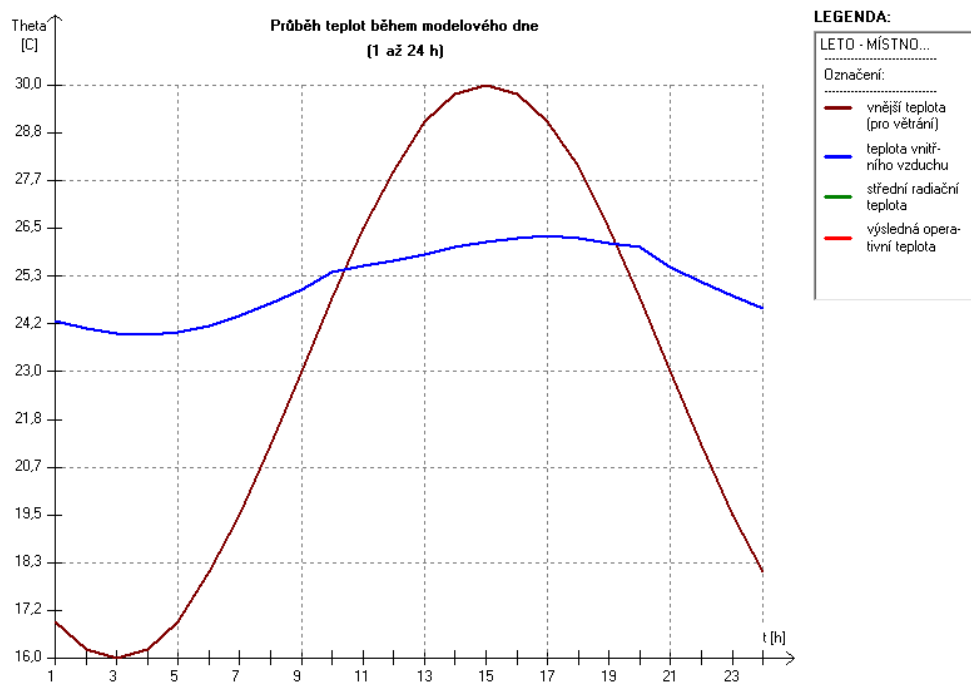
Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,31\text{ }^{\circ}\text{C}$

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

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

Simulace 2014, (c) 2014 Svoboda Software



TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V ZIMNÍM OBDOBÍ

podle ČSN 730540 a STN 730540

Stabilita 2011

Název ulohy: **Zima - m.č. 511 Ložnice**
Zakázka : Diplomová práce
Zpracovatel : Bc. Erika Pířková
Datum : 13.10.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Venkovní návrhová teplota T_e : -15.0 C Souč.přestupu h_e : 25.0 W/m²K
Vnitřní návrhová teplota T_i : 20.0 C Souč.přestupu h_i : 7.7 W/m²K

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/m³K
Jiné trvalé tepelné zisky v místnosti Q_m : 0 W
Objem vzduchu v hodnocené místnosti V : 62.2 m³
Násobnost výměny vzduchu: 0.5 1/h

Jednotlivé konstrukce v místnosti:

Konstrukce číslo 1 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 16.06 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	1+2 vrstva	0.2950	0.813	996.4	1229.8
2	Cemix 135 - Lepidlo	0.0030	0.570	1200.0	1550.0
3	Isover TF	0.1400	0.042	800.0	160.0
4	Cemix 135 - Lepidlo	0.0050	0.570	1200.0	1550.0
5	Cemix 048 - Mineráln	0.0040	0.790	840.0	1750.0

Tepelný odpor: 3.715 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.257 W/m²K
Tep.odpor 1.vrstvy: 0.363 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 996129.8

Konstrukce číslo 2 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 10.07 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	1+2 vrstva	0.2950	0.813	996.4	1229.8
2	Cemix 135 - Lepidlo	0.0030	0.570	1200.0	1550.0
3	Isover TF	0.1400	0.042	800.0	160.0
4	Cemix 135 - Lepidlo	0.0050	0.570	1200.0	1550.0
5	Cemix 048 - Mineráln	0.0040	0.790	840.0	1750.0

Tepelný odpor: 3.715 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 0.257 W/m²K
Tep.odpor 1.vrstvy: 0.363 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 996129.8

Konstrukce číslo 3 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 16.06 m² Teplota na vnější straně T_e : 21.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	1+2 vrstva	0.1200	0.620	993.3	1235.8
2	Omítka vápenná	0.0050	0.870	840.0	1600.0

Tepelný odpor: 0.199 m²K/W Součinitel prostupu tepla: 2.178 W/m²K
Tep.odpor 1.vrstvy: 0.194 m²K/W Tep. jímavost 1. vrstvy: 760712.7

Konstrukce číslo 4 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 10.07 m² Teplota na vnější straně Te: 21.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	1+2 vrstva	0.1200	0.620	993.3	1235.8
2	Omítka vápenná	0.0050	0.870	840.0	1600.0
Tepelný odpor:		0.199 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:		2.178 W/m ² K
Tep.odpor 1.vrstvy:		0.194 m ² K/W	Tep. jímavost 1. vrstvy:		760712.7

Konstrukce číslo 5 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Symetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 23.93 m² Teplota na vnější straně Te: 21.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	1+2 vrstva	0.0150	0.234	2062.0	905.3
2	Beton hutný 2	0.0530	1.300	1020.0	2200.0
3	PE folie	0.0002	0.350	1470.0	900.0
4	Isover T-N	0.0400	0.043	800.0	148.0
5	Železobeton 3	0.2300	1.740	1020.0	2500.0
6	Omítka vápenná	0.0100	0.870	840.0	1600.0
Tepelný odpor:		1.179 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:		0.695 W/m ² K
Tep.odpor 1.vrstvy:		0.064 m ² K/W	Tep. jímavost 1. vrstvy:		437389.0

Konstrukce číslo 6 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Nesymetricky chladnoucí

Plocha konstrukce: 23.93 m² Teplota na vnější straně Te: -15.0 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	1+2 vrstva	0.2400	1.670	1012.5	2462.5
2	Bitagit AL 40	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
3	Isover EPS 100S	0.2200	0.041	1270.0	21.0
4	Glastek 30 Sticker P	0.0030	0.210	1470.0	1200.0
5	Elastek 50 Garden	0.0050	0.210	1470.0	1200.0
Tepelný odpor:		5.567 m ² K/W	Součinitel prostupu tepla:		0.174 W/m ² K
Tep.odpor 1.vrstvy:		0.144 m ² K/W	Tep. jímavost 1. vrstvy:		4164777.0

Konstrukce číslo 7 ... Okno O5

Typ konstrukce: Okenní vnější

Plocha konstrukce: 5.63 m² Teplota na vnější straně: -15.0 CSouč. prostupu: 0.77 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	18.8	18.3	18.1	17.9	17.7	17.6	17.4	17.3
2	18.8	18.3	18.1	17.9	17.7	17.6	17.4	17.3
3	20.3	19.6	19.3	19.0	18.8	18.5	18.3	18.1
4	20.3	19.6	19.3	19.0	18.8	18.5	18.3	18.1
5	20.1	19.8	19.5	19.3	19.1	18.9	18.6	18.5
6	19.2	18.9	18.7	18.6	18.5	18.4	18.2	18.1
7	16.0	14.7	14.4	14.2	14.1	13.9	13.8	13.6
Ta,i [C]:	20.0	18.5	18.3	18.0	17.8	17.7	17.5	17.3
Tv [C]:	20.2	18.7	18.5	18.3	18.1	17.9	17.7	17.6
DTv [C]:	---	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4

Hod.:	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
Kce č.									
1	17.2	17.0	16.9	16.8	16.7	16.5	16.4	16.3	16.2
2	17.2	17.0	16.9	16.8	16.7	16.5	16.4	16.3	16.2
3	17.9	17.8	17.6	17.5	17.3	17.2	17.0	16.9	16.8
4	17.9	17.8	17.6	17.5	17.3	17.2	17.0	16.9	16.8
5	18.3	18.1	17.9	17.8	17.6	17.5	17.3	17.2	17.1
6	18.0	17.9	17.8	17.7	17.6	17.5	17.4	17.3	17.2
7	13.5	13.4	13.2	13.1	13.0	12.9	12.8	12.7	12.6
Ta,i [C]:	17.2	17.0	16.9	16.8	16.6	16.5	16.4	16.3	16.2
Tv [C]:	17.4	17.3	17.1	17.0	16.9	16.7	16.6	16.5	16.4
DTv [C]:	2.6	2.7	2.9	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6

Hod.:	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00
Kce č.								
1	16.1	16.0	15.9	15.8	15.7	15.6	15.5	15.4
2	16.1	16.0	15.9	15.8	15.7	15.6	15.5	15.4
3	16.6	16.5	16.4	16.3	16.1	16.0	15.9	15.8
4	16.6	16.5	16.4	16.3	16.1	16.0	15.9	15.8
5	16.9	16.8	16.7	16.6	16.4	16.3	16.2	16.1
6	17.1	17.0	16.9	16.8	16.7	16.6	16.5	16.4
7	12.5	12.4	12.3	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8
Ta,i [C]:	16.1	15.9	15.8	15.7	15.6	15.5	15.4	15.3
Tv [C]:	16.3	16.2	16.0	15.9	15.8	15.7	15.6	15.5
DTv [C]:	3.7	3.8	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5

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.

STOP, Stabilita 2011

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

Název úlohy: Zima - m.č. 511 Ložnice

Podrobný popis obalových konstrukcí místnosti je uveden na výpisu z programu Stabilita 2011.

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) = 1,52 C
Delta Tr (4,00) = 1,94 C
Delta Tr (6,00) = 2,28 C
Delta Tr (8,00) = 2,59 C
Delta Tr (10,00) = 2,87 C
Delta Tr (12,00) = 3,13 C
Delta Tr (14,00) = 3,38 C
Delta Tr (16,00) = 3,62 C
Delta Tr (18,00) = 3,85 C
Delta Tr (20,00) = 4,07 C
Delta Tr (22,00) = 4,29 C
Delta Tr (24,00) = 4,50 C

Delta Tr (10,00) < Delta Tr,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN pro maximální délku otopné přestávky 10,00 h.
Při delší otopné přestávce NEBUDE POŽADAVEK SPLNĚN.

Stabilita 2011, (c) 2011 Svoboda Software

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2014

Název budovy: **Polyfunkční dům Slatina**
 Zpracovatel: Bc. Erika Pífková
 Zakázka: Diplomová práce
 Datum: 10.11.2016
 Varianta:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 7.8 C
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
 Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$: 20.0 C
 Půdorysná plocha podlahy budovy A: 421.6 m²
 Exponovaný obvod budovy P: 91.5 m
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 5985.0 m³
 Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %
 Typ budovy: bytová

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. místnosti a název	Teplota T_i [C]	Podlah. plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta F_{iHL} [W]	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i - T_e)$ [W/K]
1 1	20.0	421.6	5985.0	74401	100.0%	2125.73
Součet:		421.6	5985.0	74401	100.0%	2125.73

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 74.401 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ **28.107 kW 37.8 %**
 Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ **46.294 kW 62.2 %**

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
Obvodová stěna	12.345 kW	16.6 %	1356.6 m ²	9.1 W/m ²
Jednoplášťová plochá tře	2.861 kW	3.8 %	454.1 m ²	6.3 W/m ²
Okno O1	0.607 kW	0.8 %	20.4 m ²	29.8 W/m ²
Okno O2	0.048 kW	0.1 %	1.6 m ²	29.0 W/m ²
Okno O3	0.809 kW	1.1 %	29.3 m ²	27.7 W/m ²
Okno O4	0.237 kW	0.3 %	9.4 m ²	25.2 W/m ²
Okno O5	1.742 kW	2.3 %	64.6 m ²	26.9 W/m ²
Okno O6	0.284 kW	0.4 %	11.8 m ²	24.2 W/m ²
Dveře	0.494 kW	0.7 %	17.0 m ²	29.0 W/m ²
Podlaha na zemině	1.507 kW	2.0 %	421.6 m ²	3.6 W/m ²
Tepelné vazby	0.688 kW	0.9 %	---	---

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEĽ PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):	659.8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A:	2386.4 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0.37 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}	0.28 W/m²K

STOP, Ztráty 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Polyfunkční dům Slatina

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 5985,0 m³

Plocha ohraničujících konstrukcí A: 2386,4 m²

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{int}: 20,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N} = 0,37 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,28 W/m²K

U_{em} < U_{em,N} ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úspěšná

Klasifikační ukazatel CI: 0,7

Ztráty 2014, (c) 2014 Svoboda Software

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Polyfunkční dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Bedřichovická, p.č. 1086, 627 00 Brno Slatina
Katastrální území a katastrální číslo	Slatina, č.kat.
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Bc. Erika Pífková
Adresa	Uzka 399/43, Okoč
Telefon / E-mail	/

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5 985,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 386,4 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,40 m ² /m ³
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_l$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{TI} = A_i · U_i · b_i [W/K]
Obvodová stěna	1 356,6	0,26	0,30 (0,25)	1,00	352,7
Jednoplášťová plochá střecha	454,1	0,18	0,24 (0,16)	1,00	81,7
Okno O1	20,4	0,85	1,50 (1,20)	1,00	17,3
Okno O2	1,7	0,83	1,50 (1,20)	1,00	1,4
Okno O3	29,3	0,79	1,50 (1,20)	1,00	23,1
Okno O4	9,4	0,72	1,50 (1,20)	1,00	6,8
Okno O5	64,6	0,77	1,50 (1,20)	1,00	49,7
Okno O6	11,8	0,69	1,50 (1,20)	1,00	8,1
Dveře	17,0	0,83	1,70 (1,20)	1,00	14,1
Podlaha na zemině	421,6	0,37	0,45 (0,30)	0,55	85,8
Tepelné vazby	0,0	0,00	()		39,3
			()		
			()		
			()		
			()		

(pokračování)

(pokračování)

			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
Celkem	2 386,5				680,0

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	680,0
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,28
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_m od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,37
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,28
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,37

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,19
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,28
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,37
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,56
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,74
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,93

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 23.11.2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Vut, Fast v Brně

IČ:

Zpracoval: Bc. Erika Pífková

Podpis:

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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Polyfunkční dům "Slatina"
Bedřichovická, p.č. 1086, 627 00 Brno Slatina

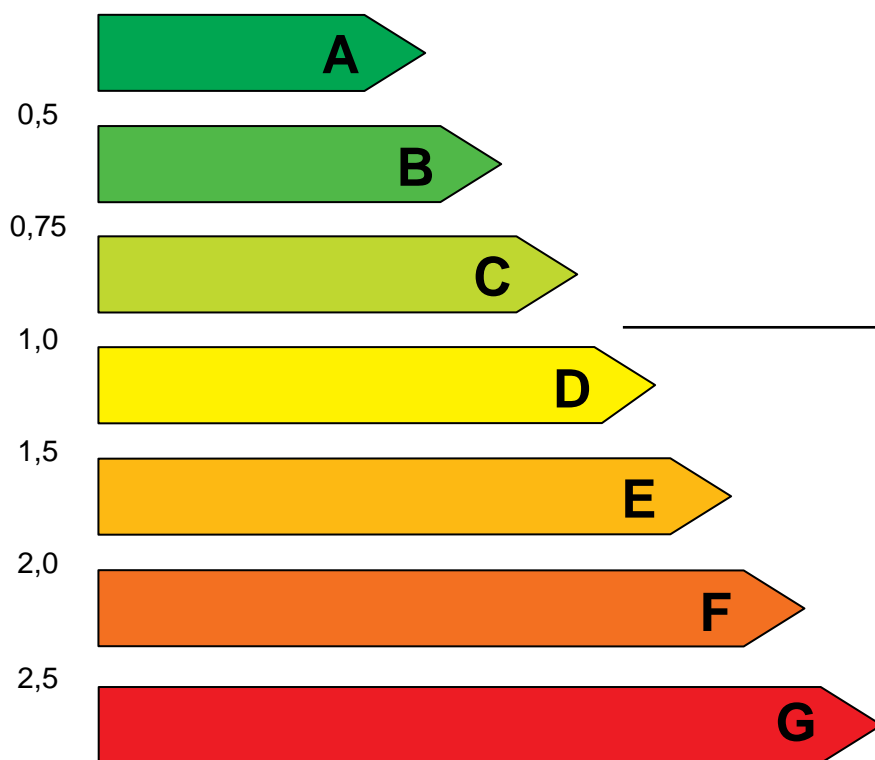
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 364,93 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



0,76

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,28

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

$$U_{em,N} \text{ ve } W/(m^2 \cdot K)$$

0,37

0,37

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,28	0,37	0,56	0,74	0,93

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 23.11.2016

Štítek vypracoval(a):

Bc. Erika Pířková

Akustika

- ŽB stropní konstrukce

S02 - Strop

název vrstvy	tl. [m]	ρ [kg/m ³]	m' [kg/m ²]	s' [MN/m ³]
dlažba	0,009	2000	18	
lepidlo	0,005	2000	10	
betonová mazanina	0,055	2200	121	
izolace	0,04	20	0,8	20
ŽB strop	0,24	2500	600	
omítka	0,01	2000	20	

$$m_1' = 600 \text{ kg/m}^2$$

$$m_2' = 150 \text{ kg/m}^2$$

Vzduchová neprůzvučnost monolitických prvků:

$$R_{w,strop} = \left[37,5 \cdot \log \left(\frac{m_1'}{m_0} \right) \right] - 42 = \left[37,5 \cdot \log \left(\frac{600}{1} \right) \right] - 42 = 62 \text{ dB}$$

$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m_1'} + \frac{1}{m_2'} \right)} = 160 \cdot \sqrt{20 \cdot \left(\frac{1}{600} + \frac{1}{150} \right)} = 65 \text{ dB}$$

$$\Delta R_{w,podlaha} = 35 - \frac{R_{w,strop}}{2} = 35 - \frac{62}{2} = 4 \text{ dB}$$

$$\Delta R'_w = \Delta R_{w,podlaha} - k_1 = 4 - 2 = 2 \text{ dB}$$

$$\Delta R'_w = R_{w,strop} + \Delta R'_w = 62 + 2 = \mathbf{64 \text{ dB}}$$

$R_{w,strop}$ [dB]	f_0 [dB]	$\Delta R_{w,podlaha}$ [dB]	k_1 [dB]	$\Delta R'_w$ [dB]	R'_w [dB]
62	65	4	2	2	64

Kročejová neprůzvučnost stropní konstrukce:

$$L_{nw,eq} = 164 - 35 \cdot \log \frac{m'}{(1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2})} = 164 - 35 \cdot \log \frac{600}{1} = 67 \text{ dB}$$

$$L_{nw,strop+podl} = L_{nw,eq} - \Delta L_{nw,podlaha} = 67 - 31 = 36 \text{ dB}$$

$$L'_{nw} = L_{nw,strop+podl} + k_2 = 36 + 3 = \mathbf{39 \text{ dB}}$$

$L_{nw,eq,strop}$ [dB]	$\Delta L_{nw,podlaha}$ [dB]	$L_{nw,strop+podlaha}$ [dB]	k_2 [dB]	L'_{nw} [dB]
67	31	36	3	39

- Vnitřní nosní stěna

Stavební vážená neprůzvučnost vápenopískové tvárnice Sendwix 5DF-LP, tl. 290 mm je stanoven z technického listu:

$$R'_w = 54 \text{ dB}$$

Opatření:

Mezi prostorem bytu a technické místnosti je nutné navrhnout předstěnou.

SDK deska Knauf Silentboard tl. 12,5 mm

Izolace z minerální vlny Isover Aku, tl. 80 mm

$$m'_1 = 556 \text{ kg/m}^2$$

$$m'_2 = 19,5 \text{ kg/m}^2$$

$$d_{\min} \geq 0,73 \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right) = 0,73 \cdot \left(\frac{1}{556} + \frac{1}{19,5} \right) = 0,04 \text{ m} \rightarrow 0,080$$

$$f_0 = 160 \cdot \sqrt{s' \cdot \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} = 160 \cdot \sqrt{20 \cdot \left(\frac{1}{600} + \frac{1}{150} \right)} = 62 \text{ dB}$$

$$\Delta R_w = 35 - \frac{R_{w, \text{stěna}}}{2} = 35 - \frac{54}{2} = 8 \text{ dB}$$

$$\Delta R'_w = \Delta R_w - k_1 = 8 - 5 = 3 \text{ dB}$$

$$\Delta R'_w = R_{w, \text{stěna}} + \Delta R'_w + k = 54 + 3 + 3 = \mathbf{60 \text{ dB}}$$

$$R'_w \geq R'_{wN}$$

$$60 > 57 \text{ dB} \dots \text{VYHOVUJE}$$

- Okna

Byt 1+kk, byt 3+kk

$$S_0/S = 5,88/12,22 = 0,48 = 48\% > 35\%$$

$$\text{požadavek } R'_{w, \text{okno}} = R'_{w, \text{obv. plášť}} - k = 33 - 3 = 30 \text{ dB}$$

Byt 2+kk

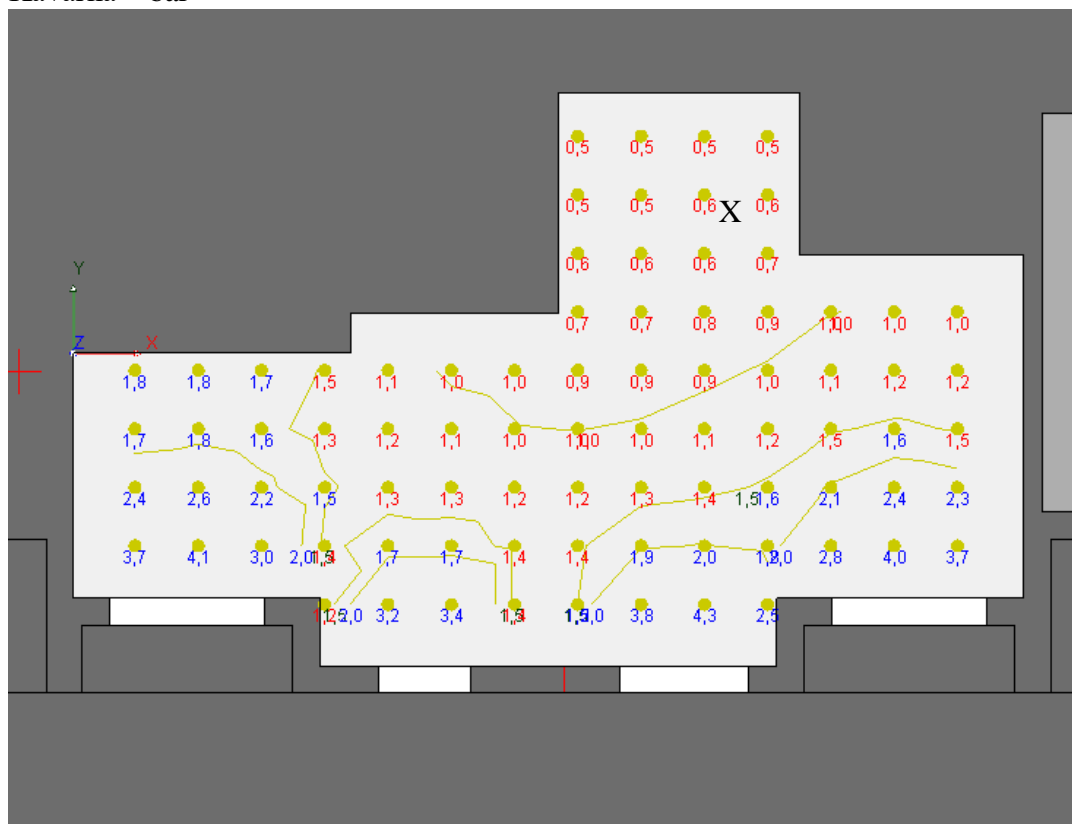
$$S_0/S = 5,88/10,08 = 0,58 = 58\% > 50\%$$

$$\text{požadavek } R'_{w, \text{okno}} = R'_{w, \text{obv. plášť}} = 33 \text{ dB}$$

Výpočet denního osvětlení dle ČSN 73 0580

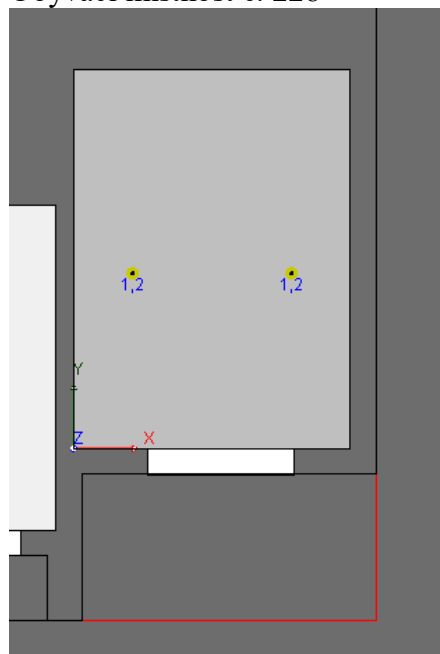
Program WDLS 5.0

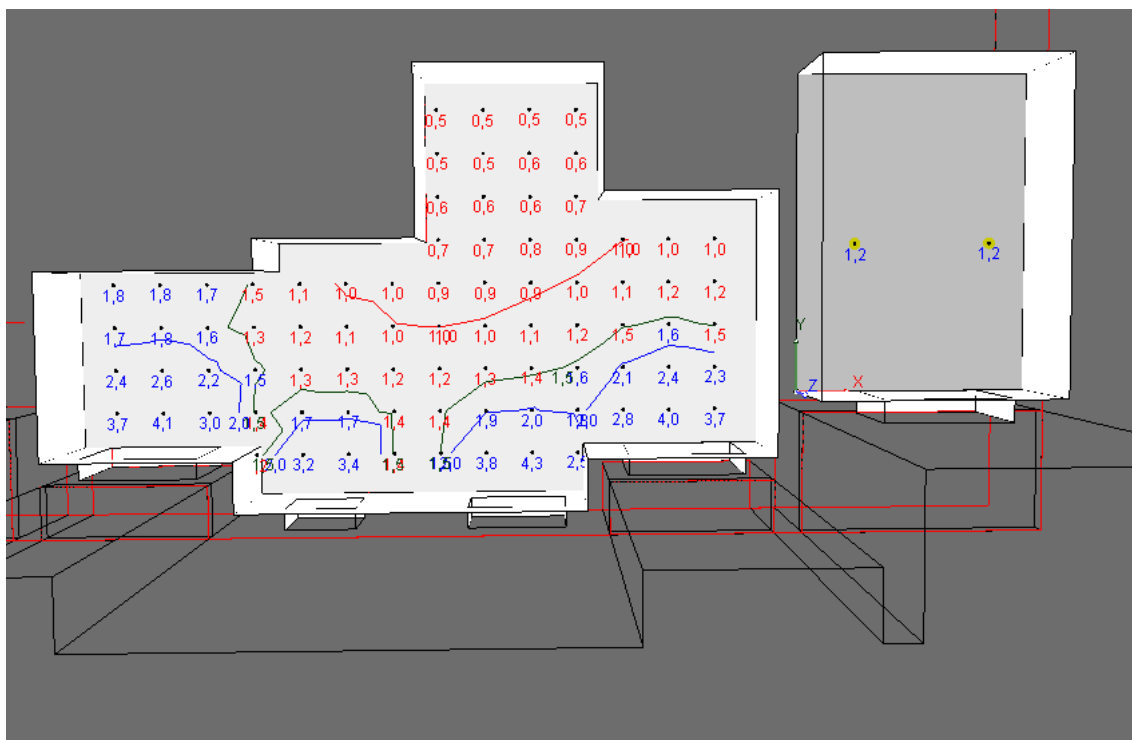
Kavárna – bar



X – posuzovaný bod (místo vyznačené pro stání zaměstnanca)

Obývací místnost č. 228





Start computation					
Computation		Validation (2)		Settings	
Name		Minimum value	Average value	Maximum value	Rovnoměrnost
Building 1 - Level 1 - Kavárna					
Daylight ratio	0,5 / 1,5	1,6	4,3	0,11	
Building 1 - Level 1 - m.č. 228 - Obyvací pokoj, kuchyně					
Daylight ratio	1,2 / 0,7	1,2	1,2	0,97	
<input type="checkbox"/> Show only unsatisfactory items Export to Excel Export to CAD View Recompute all Compute not computed Close					