

SKLADBY KONSTRUKCÍ A JEJICH TEPELNĚ TECHNICKÁ POSOUZENÍ

DOMOV PRO SENIORY V PRAZE

KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB

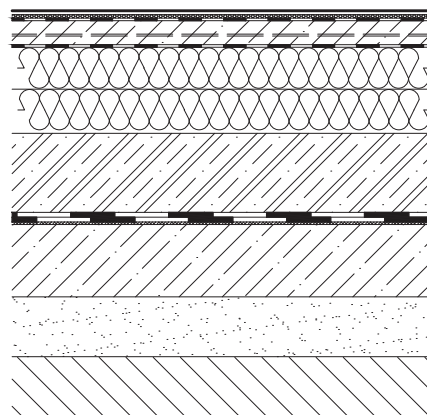
SKLADBY PODLAH

P1 PODLAHA POKOJE VE STYKU SE ZEMINOU

- LAMINÁTOVÁ POCHOZÍ VRSTVA EGGER tl. 10mm
- TLUMÍČÍ PODLOŽKA ISOBOARD tl. 5mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍŤÍ 150/150 tl. 50mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- TEPELNÁ IZOLACE DEKPERIMETER SD tl. 210mm
- ŽB DESKA tl. 150mm
- HYDROIZOLAČNÍ PÁS/PROTIRADONOVÁ IZOLACE PARAEALAST AL+V40 tl. 4mm
- SPODNÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4mm
- ASFALTOVÁ PENETRAČNÍ EMULSE DEKPRIMER
- PODKLADNÍ BETON VYZTUŽENÍ KARI SÍŤÍ 150/150 tl. 150mm
- ZHUTNĚNÝ ŠTĚRKOVÝ PODSYP tl. 150mm
- PŮVODNÍ ZEMINA

- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
PODLAHA PŘÍLEHLÁ K ZEMINĚ PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,15-0,22$ W/m²K
- **SOUČiniteL PROSTUPU TEPLA $U=0,155$ W/m²K**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY

- **NORMOVÉ POŽADAVKY POKLES DOTYKOVÉ TEPLoty DLE ČSN 73 0540**
POKOJE NEMOCNÝCH – $D_{t,10,n}=5,5^{\circ}\text{C}$
- **VYPOČTENÁ HODNOTA $D_{t,10}=3,32^{\circ}\text{C}$**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY

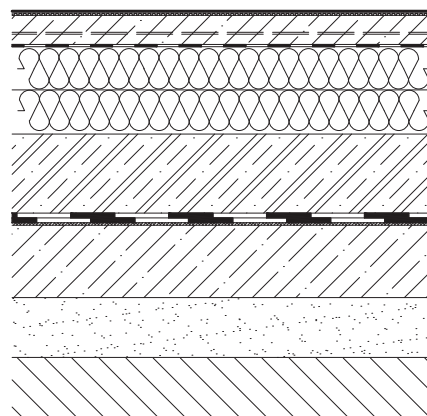


P2 PODLAHA CHODBY VE STYKU SE ZEMINOU

- MARMOLEUM FORBO VIVACE tl. 3mm
- KONTAKTNÍ PODLAHOVÉ LEPIDLO tl. 2mm
- ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍŤÍ 150/150 tl. 60mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- TEPELNÁ IZOLACE DEKPERIMETER SD tl. 210mm
- ŽB DESKA tl. 150mm
- HYDROIZOLAČNÍ PÁS/PROTIRADONOVÁ IZOLACE PARAEALAST AL+V40 tl. 4mm
- SPODNÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4mm
- ASFALTOVÁ PENETRAČNÍ EMULSE DEKPRIMER
- PODKLADNÍ BETON VYZTUŽENÍ KARI SÍŤÍ 150/150 tl. 150mm
- ZHUTNĚNÝ ŠTĚRKOVÝ PODSYP tl. 150mm
- PŮVODNÍ ZEMINA

- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
PODLAHA PŘÍLEHLÁ K ZEMINĚ PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,15-0,22$ W/m²K
- **SOUČiniteL PROSTUPU TEPLA $U=0,160$ W/m²K**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY

- **NORMOVÉ POŽADAVKY POKLES DOTYKOVÉ TEPLoty DLE ČSN 73 0540**
BEZ POŽADAVKŮ – $D_{t,10,n}=/^{\circ}\text{C}$
- **VYPOČTENÁ HODNOTA $D_{t,10}=9,61^{\circ}\text{C}$**
NEHODNOCENO

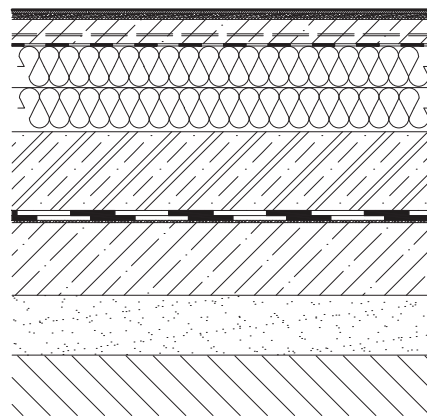


P3 PODLAHA KOUPELNY VE STYKU SE ZEMINOU

- KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO tl. 10mm
- LEPIČÍ TMEL WEBER tl. 5mm
- DISPERZNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR
- ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍŤÍ 150/150 tl. 50mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- TEPELNÁ IZOLACE DEKPERIMETER SD tl. 210mm
- ŽB DESKA tl. 150mm
- HYDROIZOLAČNÍ PÁS/PROTIRADONOVÁ IZOLACE PARAEALAST AL+V40 tl. 4mm
- SPODNÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4mm
- ASFALTOVÁ PENETRAČNÍ EMULSE DEKPRIMER
- PODKLADNÍ BETON VYZTUŽENÍ KARI SÍŤÍ 150/150 tl. 150mm
- ZHUTNĚNÝ ŠTĚRKOVÝ PODSYP tl. 150mm
- PŮVODNÍ ZEMINA

- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
PODLAHA PŘÍLEHLÁ K ZEMINĚ PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,15-0,22$ W/m²K
- **SOUČiniteL PROSTUPU TEPLA $U=0,160$ W/m²K**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY

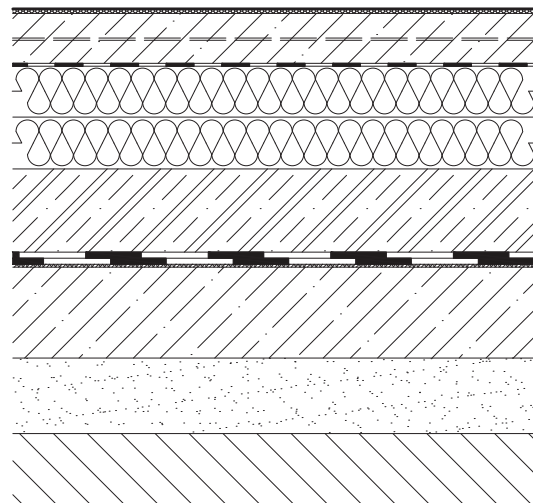
- **NORMOVÉ POŽADAVKY POKLES DOTYKOVÉ TEPLoty DLE ČSN 73 0540**
KOUPELNY, WC – $D_{t,10,n}=6,9^{\circ}\text{C}$
- **VYPOČTENÁ HODNOTA $D_{t,10}=4,58^{\circ}\text{C}$**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



SKLADBY PODLAH

P4 PODLAHA GARÁŽOVÉ STÁNÍ VE STYKU SE ZEMINOU

- EPOXIDOVÝ NÁTĚR SIKAFLOOR 264 THIXO tl. 5mm
- ROZNAŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍŤÍ 150/150 tl. 70mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- TEPELNÁ IZOLACE STYRODUR 400 CS tl. 200mm
- ŽB DESKA tl. 150mm
- HYDROIZOLAČNÍ PÁS/PROTIRADONOVÁ IZOLACE PARAEALST AL+V40 tl. 4mm
- SPODNÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4mm
- ASFALTOVÁ PENETRAČNÍ EMULSE DEKPRIMER
- PODKLADNÍ BETON VYZTUŽENÍ KARI SÍŤÍ 150/150 tl. 150mm
- ZHUTNĚNÝ ŠŤĚRKOVÝ PODSYP tl. 150mm
- PŮVODNÍ ZEMINA

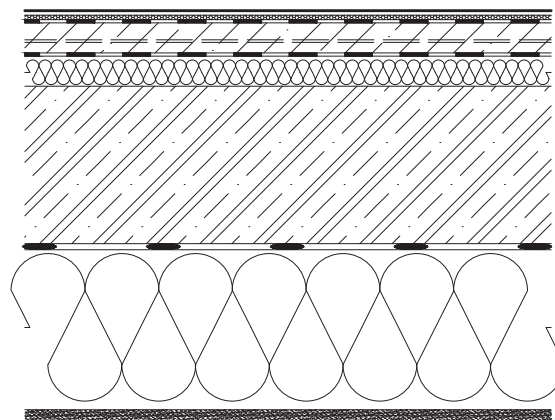


- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
PODLAHA PŘILEHLÁ K ZEMINĚ PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,15-0,22$ W/m²K
- **SOUČiniteL PROSTUPU TEPLA $U=0,181$ W/m²K**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY

- **NORMOVÉ POŽADAVKY POKLES DOTYKOVÉ TEPLoty DLE ČSN 73 0540**
BEZ POŽADAVKŮ – $D_t,10,n=$ °C
- **VYPOČTENÁ HODNOTA $D_t,10=9,61$ °C**
NEHODNOCENO

P5 STROPNÍ KONSTRUKCE NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM – POKOJE

- LAMINÁTOVÁ POCHOZÍ VRSTVA EGGER tl. 10mm
- TLUMÍČÍ PODLOŽKA ISOBOARD tl. 5mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- ROZNAŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍŤÍ 150/150 tl. 50mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER T-N tl. 50mm
- STROPNÍ ŽB DESKA tl. 260mm
- LEPIČÍ STĚRKA BAUMIT STARCONTACT tl. 10mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER TWINNER tl. 260mm
- STĚRKA BAUMIT PROCONTACT + SÍŤOVINA tl. 10mm
- OMÍTKA BAUMIT NANOPORTOP tl. 10mm

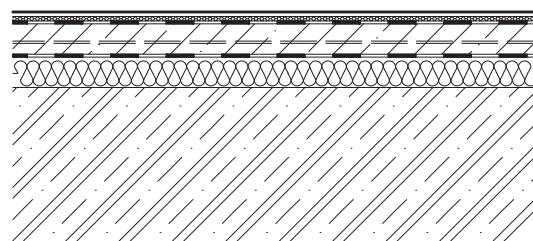


- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
STROP S PODLAHOU INT/EXT. PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,10-0,15$ W/m²K
- **SOUČiniteL PROSTUPU TEPLA $U=0,118$ W/m²K**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY

- **NORMOVÉ POŽADAVKY POKLES DOTYKOVÉ TEPLoty DLE ČSN 73 0540**
POKOJE NEMOCNÝCH – $D_t,10,n=5,5$ °C
- **VYPOČTENÁ HODNOTA $D_t,10=3,36$ °C**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY

P6 PODLAHA POKOJE

- LAMINÁTOVÁ POCHOZÍ VRSTVA EGGER tl. 10mm
- TLUMÍČÍ PODLOŽKA ISOBOARD tl. 5mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- ROZNAŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍŤÍ 150/150 tl. 50mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER T-N tl. 50mm
- STROPNÍ ŽB DESKA tl. 260mm
- PODHLED PRO ROZVODY VZDUCHOTECHNIKY, OSVĚTLENÍ



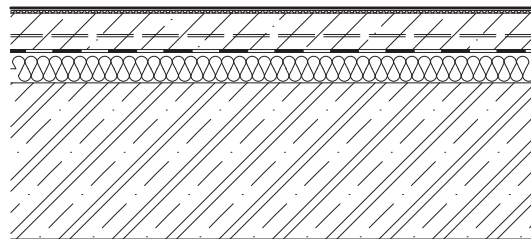
- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
NEHODNOCENO – ROZHRAŇÍ MEZI STEJNÝM PROSTŘEDÍM

- **NORMOVÉ POŽADAVKY POKLES DOTYKOVÉ TEPLoty DLE ČSN 73 0540**
POKOJE NEMOCNÝCH – $D_t,10,n=5,5$ °C
- **VYPOČTENÁ HODNOTA $D_t,10=3,32$ °C**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY

SKLADBY PODLAH

P7 PODLAHA CHODBY

- MARMOLEUM FORBO VIVACE tl. 3mm
- KONTAKTNÍ PODLAHOVÉ LEPIDLO tl. 2mm
- ROZNAŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍTÍ 150/150 tl. 60mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER T-N tl. 50mm
- STROPNÍ ŽB DESKA tl. 260mm
- PODHLED PRO ROZVODY VZDUCHOTECHNIKY, OSVĚTLENÍ



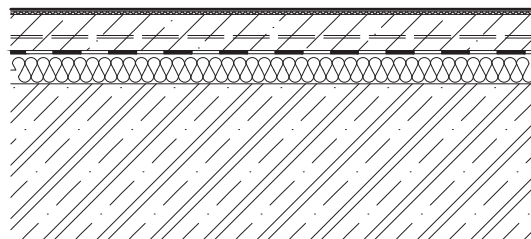
- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
NEHODNOCENO – ROZHRANÍ MEZI STEJNÝM PROSTŘEDÍM

- **NORMOVÉ POŽADAVKY POKLES DOTYKOVÉ TEPLoty DLE ČSN 73 0540**
BEZ POŽADAVKŮ – $D_{t,10,n} = /^{\circ}\text{C}$

- **VYPOČTENÁ HODNOTA $D_{t,10} = 9,61^{\circ}\text{C}$**
NEHODNOCENO

P8 PODLAHA KOUPELNY

- KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO tl. 10mm
- LEPÍCÍ TMEL WEBER tl. 5mm
- DISPERZNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR
- ROZNAŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍTÍ 150/150 tl. 50mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER T-N tl. 50mm
- STROPNÍ ŽB DESKA tl. 260mm
- PODHLED PRO ROZVODY VZDUCHOTECHNIKY, OSVĚTLENÍ



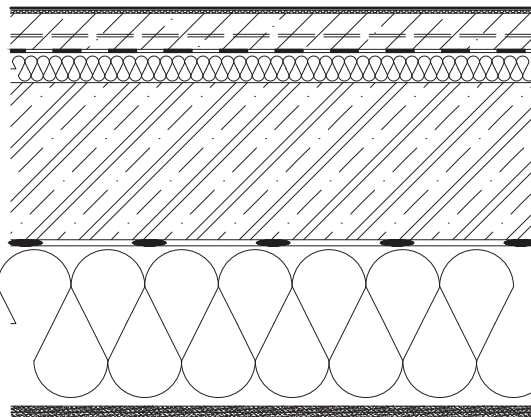
- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
NEHODNOCENO – ROZHRANÍ MEZI STEJNÝM PROSTŘEDÍM

- **NORMOVÉ POŽADAVKY POKLES DOTYKOVÉ TEPLoty DLE ČSN 73 0540**
KOUPELNY, WC – $D_{t,10,n} = 6,9^{\circ}\text{C}$

- **VYPOČTENÁ HODNOTA $D_{t,10} = 4,58^{\circ}\text{C}$**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY

P9 STROPNÍ KONSTRUKCE NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM – CHODBY

- MARMOLEUM FORBO VIVACE tl. 3mm
- KONTAKTNÍ PODLAHOVÉ LEPIDLO tl. 2mm
- ROZNAŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ KARI SÍTÍ 150/150 tl. 60mm
- SEPARAČNÍ FÓLIE DEKSEPAR tl. 0,2mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER T-N tl. 50mm
- STROPNÍ ŽB DESKA tl. 260mm
- LEPÍCÍ STĚRKA BAUMIT STARCONTACT tl. 10mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER TWINNER tl. 260mm
- STĚRKA BAUMIT PROCONTACT + SÍŤOVINA tl. 10mm
- OMÍTKA BAUMIT NANOPORTOP tl. 10mm



- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
STROP S PODLAHOU INT/EXT. PRO PASIVNÍ BUDOvy $U_{pas} = 0,10 - 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

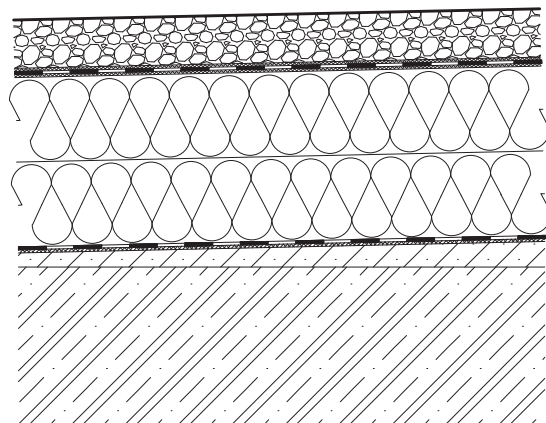
- **NORMOVÉ POŽADAVKY POKLES DOTYKOVÉ TEPLoty DLE ČSN 73 0540**
BEZ POŽADAVKŮ – $D_{t,10,n} = /^{\circ}\text{C}$

- **VYPOČTENÁ HODNOTA $D_{t,10} = 9,61^{\circ}\text{C}$**
NEHODNOCENO

SKLADBY STŘECH

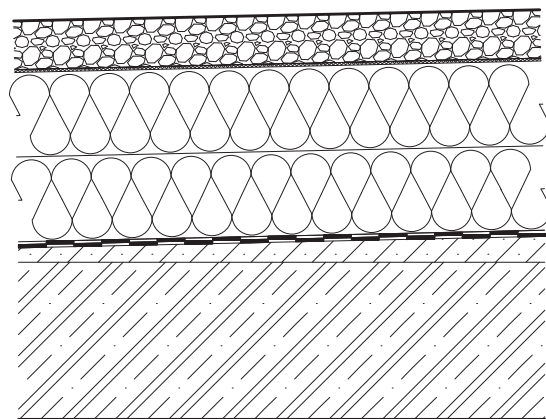
R1 NEPOCHOZÍ PLOCHÁ STŘECHA – JEDNOPLÁŠŤOVÁ S KLASICKÝM POŘADÍM VRSTEV

- STABILIZAČNÍ VRSTVA KAČÍREK FRAKCE 16–32mm tl. 150mm
 - NETKANÁ PP TEXTILIE FILTEK 500 (500g/m²)
 - HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA PVC–P FÓLIE DEKPLAN 77 tl. 1,5mm
 - NETKANÁ PP TEXTILIE FILTEK 500 (500g/m²)
 - IZOLACE ISOVER EPS GREY tl. 280mm (DESKY 2x140mm NA VAZBU)
 - PAROTĚSNÍCÍ PÁS GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4mm
 - ASFALTOVÁ EMULZE
 - SPÁDOVÁ VRSTVA – KERAMZITBETON tl. 30–275mm DILATACE 5x5m
 - STROPNÍ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA BETON C30/37 tl. 260mm
- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
STŘECHA PLOCHÁ/ŠIKMÁ SE SKLONEM DO 45° PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,10-0,15$ W/m²K
- **SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U=0,109$ W/m²K**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



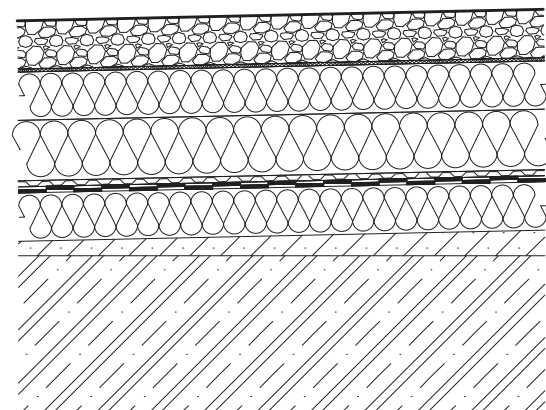
R1 ALTERNATIVNÍ NEPOCHOZÍ PLOCHÁ STŘECHA – JEDNOPLÁŠŤOVÁ INVERZNÍ

- STABILIZAČNÍ VRSTVA KAČÍREK FRAKCE 16–32mm tl. 150mm
 - NETKANÁ PP TEXTILIE FILTEK 500 (500g/m²)
 - TEPELNÁ IZOLACE XPS AUSTROTHERM tl. 280mm (DESKY 2x140mm NA VAZBU)
 - HORNÍ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA – NATAVOVACÍ PÁS ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR tl. 4mm
 - SPODNÍ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA – LEPÍCÍ PÁS GLASTEK 30 STICKER ULTRA tl. 3mm
 - SPÁDOVÁ VRSTVA – KERAMZITBETON tl. 30–275mm DILATACE 5x5m
 - STROPNÍ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA BETON C30/37 tl. 260mm
- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
STŘECHA PLOCHÁ/ŠIKMÁ SE SKLONEM DO 45° PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,10-0,15$ W/m²K
- **SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U=0,129$ W/m²K**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



R1 ALTERNATIVNÍ NEPOCHOZÍ PLOCHÁ STŘECHA – JEDNOPLÁŠŤOVÁ DUO

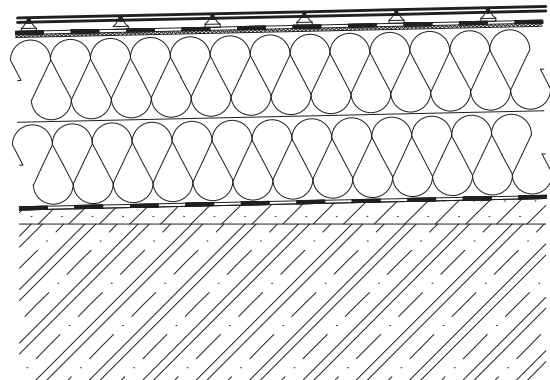
- STABILIZAČNÍ VRSTVA KAČÍREK FRAKCE 16–32mm tl. 150mm
 - NETKANÁ PP TEXTILIE FILTEK 300 (300g/m²)
 - TEPELNÁ IZOLACE XPS AUSTROTHERM tl. 180mm (DESKY 100/80mm NA VAZBU)
 - DRENÁŽNÍ VRSTVA OPTIGREEN tl. 2,5mm
 - HORNÍ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA – NATAVOVACÍ PÁS ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR tl. 4mm
 - SPODNÍ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA – LEPÍCÍ PÁS GLASTEK 30 STICKER ULTRA tl. 3mm
 - TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100S tl. 80mm
 - SPÁDOVÁ VRSTVA – KERAMZITBETON tl. 30–275mm DILATACE 5x5m
 - STROPNÍ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA BETON C30/37 tl. 260mm
- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
STŘECHA PLOCHÁ/ŠIKMÁ SE SKLONEM DO 45° PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,10-0,15$ W/m²K
- **SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U=0,123$ W/m²K**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



SKLADBY STŘECH

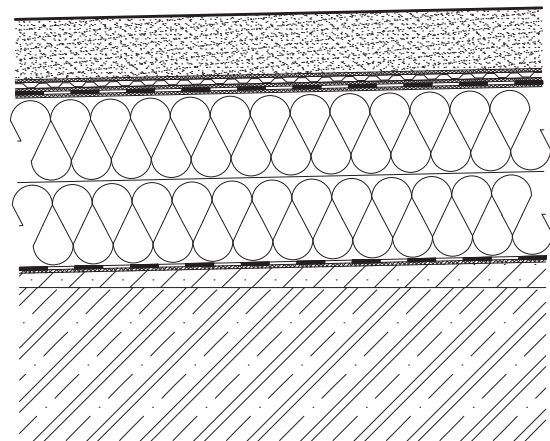
R2 POCHOZÍ PLOCHÁ STŘECHA – KLASICKÉ POŘADÍ VRSTEV

- VENKOVNÍ DLAŽBA ROZMĚRU 500x500x50 NA REKTIFIKAČNÍCH PODLOŽKÁCH
 - PŘÍŘEZ FÓLIE POD PODLOŽKY DLAŽBY
 - HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA PVC–P FÓLIE DEKPLAN 77 tl. 1,5mm
 - NETKANÁ PP TEXTILIE FILTEK 500 (500g/m²)
 - IZOLACE DEKPERIMETER SD tl. 280mm (DESKY 2x140mm NA VAZBU)
 - PAROTĚSNÍCÍ PÁS GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4mm
 - ASFALTOVÁ EMULZE
 - SPÁDOVÁ VRSTVA – KERAMZITBETON tl. 30–290mm DILATACE 5x5m
 - STROPNÍ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA BETON C30/37 tl. 260mm
- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
STŘECHA PLOCHÁ/ŠIKMÁ SE SKLONEM DO 45° PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,10-0,15$ W/m²K
- **SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U=0,116$ W/m²K**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



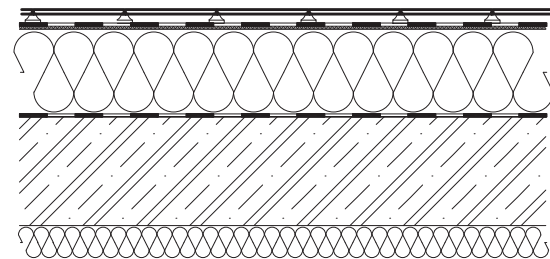
R3 VEGETAČNÍ PLOCHÁ STŘECHA – KLASICKÉ POŘADÍ VRSTEV

- SUBSTRÁT PRO SUCHOMILNÉ ROSTLINY tl. 100mm
 - FILTRAČNÍ VRSTVA PP TEXTILIE FILTEK 200 (200g/m²)
 - DRENÁŽNÍ A HYDROAKUMULAČNÍ VRSTVA – NOPOVÁ FÓLIE DEKDREN tl. 20mm
 - SEPARACE – NETKANÁ PP TEXTILIE FILTEK 300 (300g/m²)
 - HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA PVC–P FÓLIE DEKPLAN 77 tl. 1,5mm
 - SEPARACE – NETKANÁ PP TEXTILIE FILTEK 500 (500g/m²)
 - TEPELNÁ IZOLACE DEKPERIMETER SD tl. 280mm (DESKY 2x140mm NA VAZBU)
 - PAROTĚSNÍCÍ PÁS GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4mm
 - ASFALTOVÁ EMULZE
 - SPÁDOVÁ VRSTVA – KERAMZITBETON tl. 30–290mm DILATACE 5x5m
 - STROPNÍ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA BETON C30/37 tl. 260mm
- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
STŘECHA PLOCHÁ/ŠIKMÁ SE SKLONEM DO 45° PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,10-0,15$ W/m²K
- **SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U=0,115$ W/m²K**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



R4 VSTUP DO OBJEKTU NAD ŽB KONSTRUKCÍ

- VENKOVNÍ DLAŽBA ROZMĚRU 500x500x25 NA REKTIFIKAČNÍCH PODLOŽKÁCH
 - PŘÍŘEZ FÓLIE POD PODLOŽKY DLAŽBY
 - HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA PVC–P FÓLIE DEKPLAN 77 tl. 1,5mm
 - NETKANÁ PP TEXTILIE FILTEK 500 (500g/m²)
 - IZOLACE EPS 150S tl. 150mm
 - PAROTĚSNÍCÍ PÁS GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4mm
 - ASFALTOVÁ EMULZE
 - STROPNÍ ŽELEZOBETONOVÁ DESKA BETON C30/37 tl. 180mm
 - VNITŘNÍ TEPELNÁ IZOLACE ISOVER UNI tl. 60mm
- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
STŘECHA PLOCHÁ/ŠIKMÁ SE SKLONEM DO 45° PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,10-0,15$ W/m²K
- **SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U=0,156$ W/m²K**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



SKLADBY STĚN

S1 SUTERÉNNÍ STĚNA – ŽELEZOBETON

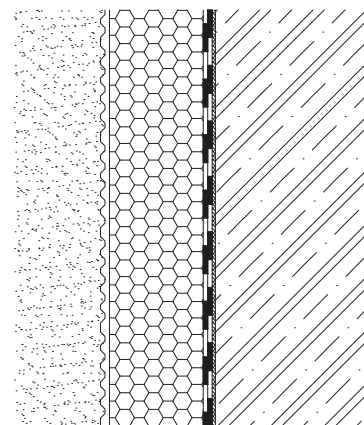
- NOPOVÁ FÓLIE GUTTABETA N
- LEPENÁ TEPELNÁ IZOLACE XPS AUSTROTHERM 50 tl. 200mm
- HYDROIZOLAČNÍ PÁS/PROTIRADONOVÁ IZOLACE PARAEALST AL+V40 tl. 4mm
- SPODNÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS SKLODEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4mm
- ASFALTOVÁ PENETRAČNÍ EMULSE
- SUTERÉNNÍ STĚNA ŽB tl. 250mm
- INTERIÉROVÁ VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA BAUMIT MPA 35 tl. 10mm

• NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540

STĚNA VYTÁPĚNÉHO PROSTORU PŘILEHLÁ K ZEMINĚ PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,15-0,22$ W/m²K

• SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U=0,143$ W/m²K

SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



S2 OBVODOVÁ STĚNA – ŽELEZOBETON

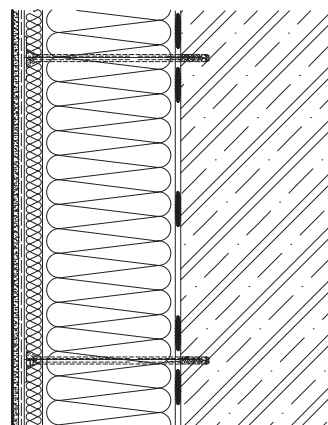
- OMÍTKA BAUMIT NANOPORTOP FINE tl. 10mm
- STĚRKA BAUMIT PROCONTACT + SÍŤOVINA tl. 10mm
- FASÁDNÍ IZOLACE ISOVER TWINNER tl. 260mm
- LEPÍČÍ STĚRKA BAUMIT PROCONTACT tl. 10mm
- OBVODOVÁ STĚNA ŽB tl. 250mm
- INTERIÉROVÁ SÁDROVÁ OMÍTKA BAUMIT RATIO SLIM tl. 10mm

• NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540

STĚNA VNĚJŠÍ PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,12-0,18$ W/m²K

• SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U=0,132$ W/m²K

SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



S3 OBVODOVÁ STĚNA – YTONG

- OMÍTKA BAUMIT NANOPORTOP FINE tl. 10mm
- STĚRKA BAUMIT PROCONTACT + SÍŤOVINA tl. 10mm
- FASÁDNÍ IZOLACE ISOVER TWINNER tl. 260mm
- LEPÍČÍ STĚRKA BAUMIT PROCONTACT tl. 10mm
- OBVODOVÁ STĚNA YTONG STATIK tl. 250mm
- INTERIÉROVÁ SÁDROVÁ OMÍTKA BAUMIT RATIO SLIM tl. 10mm

• NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540

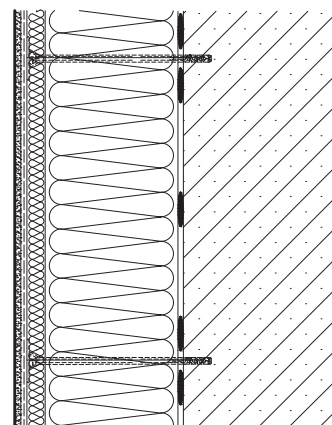
STĚNA VNĚJŠÍ PRO PASIVNÍ BUDOVY $U_{pas}=0,12-0,18$ W/m²K

• SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U=0,120$ W/m²K

SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY

• LABORATORNÍ NEPRŮZVUČNOST $R_w = 47$ dB

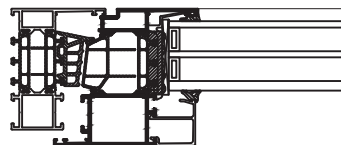
OBJEMOVÁ HMOTNOST = 650 kg/m³



VÝPLNĚ OTVORŮ

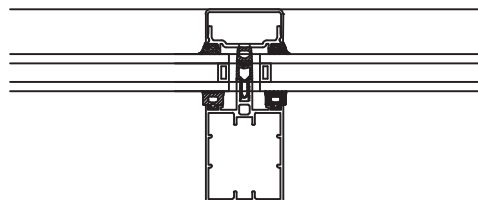
Ox OKENNÍ VÝPLŇ

- HLINÍKOVÝ OKENNÍ PROFIL REYNAERS MASTERLINE 8
TROJSKLO AGC STOPRAY
- SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA OKNA $U_g=0,600 \text{ W/m}^2\text{K}$
- SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA RÁM $U_f=1,200 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
VÝPLŇ OTVORU VE VNĚJŠÍ STĚNĚ PRO PASIVNÍ BUDOVI $U_{pas}=0,6-0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA CELKU $U_w=0,794 \text{ W/m}^2\text{K}$**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



FR LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ

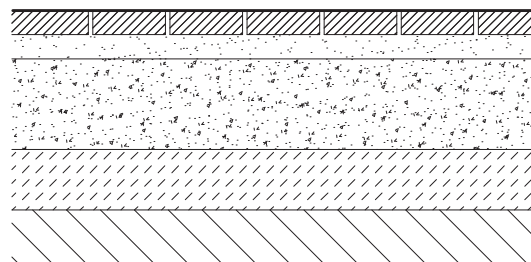
- HLINÍKOVÝ STAVEBNÍ PROFIL REYNAERS MASTERLINE 8
DVOJSKLO AGC iPLUS
- SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA OKNA $U_g=0,800 \text{ W/m}^2\text{K}$
- SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA RÁM $U_f=0,800 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **NORMOVÉ POŽADAVKY SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA DLE ČSN 73 0540**
LOP DLE PROCENTUÁLNÍHO ZASKLENÍ PASIVNÍ BUDOVI $U_{pas}=0,910 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA CELKU $U_w=0,913 \text{ W/m}^2\text{K}$**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



VENKOVNÍ PLOCHY

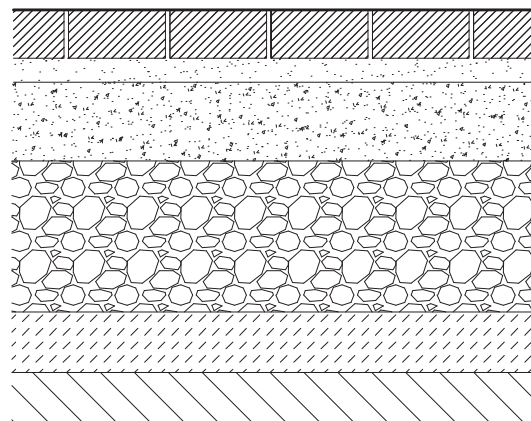
P10 POCHOZÍ ZÁMKOVÁ DLAŽBA

- TERASOVÁ DLAŽBA BEST tl. 40mm
- LOŽE ŠTĚRKODRŤ FRAKCE 4/8 tl. 40mm
- PODKLAD ŠTĚRKODRŤ FRAKCE 16/32 tl. 150mm
- ZHUTNĚNÝ NÁSYP
- ZEMINA



P11 POJÍZDNÁ ZÁMKOVÁ DLAŽBA

- POJÍZDNÁ DLAŽBA BEST tl. 80mm
- LOŽE ŠTĚRKODRŤ FRAKCE 4/8 tl. 40mm
- PODKLAD ŠTĚRKODRŤ FRAKCE 8/16 tl. 130mm
- PODKLAD ŠTĚRKODRŤ FRAKCE 16/32 tl. 250mm
- ZHUTNĚNÝ NÁSYP
- ZEMINA



SKLADBY STĚN

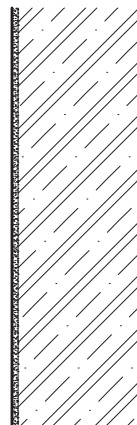
V1 VNITŘNÍ STĚNA – ŽELEZOBETON

STĚNY ODDĚLUJÍCÍ JEDNOTLIVÉ POKOJE

- INTERIÉROVÁ SÁDROVÁ OMÍTKA BAUMIT RATIO SLIM tl. 10mm
- VNITŘNÍ ŽB STĚNA tl. 200mm
- INTERIÉROVÁ SÁDROVÁ OMÍTKA BAUMIT RATIO SLIM tl. 10mm

- **NORMOVÉ POŽADAVKY STAVEBNÍ NEPRŮZVUČNOST DLE ČSN 73 0532**
OSTATNÍ MÍSTNOSTI DRUHÝCH "BYTŮ" $R_{w,pož}=53\text{dB}$

- **STAVEBNÍ NEPRŮZVUČNOST $R_w=57\text{ dB}$**
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



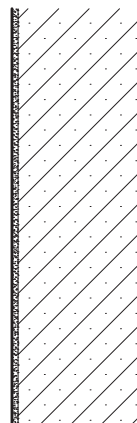
V2 VNITŘNÍ STĚNA – YTONG SILKA

STĚNY ODDĚLUJÍCÍ JEDNOTLIVÉ POKOJE

- INTERIÉROVÁ SÁDROVÁ OMÍTKA BAUMIT RATIO SLIM tl. 10mm
- VNITŘNÍ VP TVÁRNICE YTONG SILKA tl. 200mm
- INTERIÉROVÁ SÁDROVÁ OMÍTKA BAUMIT RATIO SLIM tl. 10mm

- **NORMOVÉ POŽADAVKY STAVEBNÍ NEPRŮZVUČNOST DLE ČSN 73 0532**
OSTATNÍ MÍSTNOSTI DRUHÝCH "BYTŮ" $R_{w,pož}=53\text{dB}$

- **STAVEBNÍ NEPRŮZVUČNOST $R_w=53\text{ dB}$**
LABORATORNÍ NEPRŮZVUČNOST 56dB SNÍŽENA O 3dB
SPLŇUJE NORMOVÉ POŽADAVKY



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 2017

Název úlohy : **Podlaha pokoje ve styku se zemínou**

Zpracovatel : Martin Kabeš

Zakázka : Domov pro seniory v Praze

Datum : 13.10.2017

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	Laminátová pod	0,0100	0,1800	1500,0	800,0	12,5	0.0000	
2	Tlumicí podlož	0,0050	0,0300	2060,0	35,0	100,0	0.0000	
3	Roznášecí beto	0,0500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000	
4	Separáčn	0,0002	0,3500	1470,0	1470,0	100000,0	0.0000	
5	DEKPERIMETER S		0,2100	0,0340	1270,0	30,0	60,0	0.0000
6	ŽB deska	0,1500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000	
7	Paraelast AL+V	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	480000,0	0.0000	
8	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000	
9	Podkladn	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000	
10 †	Břidlice	2,0000	1,7000	750,0	2800,0	1000,0	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Laminátová podlaha EGGER	---
2	Tlumicí podložka ISOBOARD	---
3	Roznášecí betonová mazanina	---
4	Separáčn fólie DEKSEPAR	---
5	DEKPERIMETER SD	---
6	ŽB deska	---
7	Paraelast AL+V40	---
8	Sklodek 40 Special Mineral	---
9	Podkladní beton	---
10	Břidlice	---

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 : 20.0 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 : 6.684 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.146 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 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} : 2.2E+0013 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1042.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.46 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.964**
Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	19.7	19.6	19.3	19.2	19.2	7.7	7.5	7.4	7.4	7.2	5.0
p [Pa]:	1285	1285	1285	1285	1283	1282	1281	1083	1070	1070	863
p _{sat} [Pa]:	2291	2277	2233	2224	2223	1048	1035	1033	1030	1015	872

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 [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.2752	0.4252	1.373E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0075 kg/(m².rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **0.0446 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha pokoje ve styku se zeminou

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} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Laminátová podlaha EGGER	0,010	0,180	12,5
2	Tlumící podložka ISOBOARD	0,005	0,030	100,0
3	Roznášecí betonová mazanina	0,050	1,360	23,0
4	Separáční fólie DEKSEPAR	0,0002	0,350	100000,0
5	DEKPERIMETER SD	0,210	0,034	60,0
6	ŽB deska	0,150	1,580	29,0
7	Paraelast AL+V40	0,004	0,210	480000,0
8	Skłodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
9	Podkladní beton	0,150	1,300	20,0
10	Břidlice	2,000	1,700	1000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,605$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,964$

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. Jejich 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: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... 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 kg/m².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: 0,144 kg/m².rok (materiál: Paraelast AL+V40).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

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

Roční množství z kondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0075 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0446 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha pokoje ve styku se zeminou - pokles t

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} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Laminátová podlaha EGGER	0,010	0,180	12,5
2	Tlumicí podložka ISOBOARD	0,005	0,030	100,0
3	Roznášecí betonová mazanina	0,050	1,360	23,0
4	Separáční fólie DEKSEPAR	0,0002	0,350	100000,0
5	DEKPERIMETER SD	0,210	0,034	60,0
6	ŽB deska	0,150	1,580	29,0
7	Paraelast AL+V40	0,004	0,210	480000,0
8	Skłodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
9	Podkladní beton	0,150	1,300	20,0
10	Břidlice	2,000	1,700	1000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,605$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,969$

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: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,125 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$
Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 3,30 \text{ C}$
 $dT_{10} < dT_{10,N}$... 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 2017

Název úlohy : **Podlaha chodby ve styku se zeminou**

Zpracovatel : Martin Kabeš

Zakázka : Domov pro seniory v Praze

Datum : 13.10.2017

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	Marmoleum Forb	0,0030	0,1700	1200,0	1200,0	1000,0	0.0000	
2	Roznášecí beto	0,0600	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000	
3	SeparáčnÍ fóli	0,0002	0,3500	1470,0	1470,0	100000,0	0.0000	
4	DEKPERIMETER S		0,2100	0,0340	1270,0	30,0	60,0	0.0000
5	ŽB deska	0,1500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000	
6	Paraelast AL+V	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	480000,0	0.0000	
7	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000	
8	Podkladní beto	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000	
9 †	Břidlice	2,0000	1,7000	750,0	2800,0	1000,0	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Marmoleum Forbo	---
2	Roznášecí betonová mazanina	---
3	SeparáčnÍ fólie DEKSEPAR	---
4	DEKPERIMETER SD	---
5	ŽB deska	---
6	Paraelast AL+V40	---
7	Sklodek 40 Special Mineral	---
8	Podkladní beton	---
9	Břidlice	---

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 : 18.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %
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 : 6.487 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.150 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 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 : 2.2E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 660.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.52 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.963**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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	7-8	8-9	e
theta [C]:	17.7	17.7	17.6	17.6	7.4	7.2	7.2	7.1	7.0	5.0
p [Pa]:	1135	1134	1134	1133	1132	1132	1004	996	996	863
p,sat [Pa]:	2027	2023	2013	2013	1027	1016	1013	1011	998	872

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		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.2732	0.4232	5.759E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0031 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0503 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha chodby ve styku se zeminou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 17,0 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} : 18,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Marmoleum Forbo	0,003	0,170	1000,0
2	Roznášecí betonová mazanina	0,060	1,360	23,0
3	Separáčnická fólie DEKSEPAR	0,0002	0,350	100000,0
4	DEKPERIMETER SD	0,210	0,034	60,0
5	ŽB deska	0,150	1,580	29,0
6	Paraelast AL+V40	0,004	0,210	480000,0
7	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
8	Podkladní beton	0,150	1,300	20,0
9	Břidlice	2,000	1,700	1000,0

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

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,320$
Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m = 0,963$

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

Průměrná hodnota fR_{si}, 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: $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,150 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... 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: $0,144 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
(materiál: Paraelast AL+V40).

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

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

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

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0503 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

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.

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 2017

Název úlohy : **Podlaha koupelny ve styku se zeminou**
Zpracovatel : Martin Kabeš
Zakázka : Domov pro seniory v Praze
Datum : 13.10.2017

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 keramic	0,0100	0,5000	200,0	2000,0	200,0		
2	Lepidlo Weber	0,0050	1,3800	820,0	2030,0	40,0		
3	Roznášecí beto	0,0500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0		
4	Separáční fóli	0,0002	0,3500	1470,0	1470,0	100000,0		
5	DEKPERIMETER S		0,2100	0,0340	1270,0	30,0	60,0	0.0000
6	ŽB deska	0,1500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0		
7	Paraelast AL+V	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	480000,0		
8	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0		
9	Podkladní beto	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0		
10 †	Břidlice	2,0000	1,7000	750,0	2800,0	1000,0		

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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Lepidlo Weber flex	---
3	Roznášecí betonová mazanina	---
4	Separáční fólie DEKSEPAR	---
5	DEKPERIMETER SD	---
6	ŽB deska	---
7	Paraelast AL+V40	---
8	Sklodek 40 Special Mineral	---
9	Podkladní beton	---
10	Břidlice	---

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 : 23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 59.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.486 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.150 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 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} : 2.2E+0013 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 608.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.33 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.963
Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	22.6	22.6	22.6	22.5	22.5	8.3	8.1	8.0	8.0	7.7	5.0
p [Pa]:	1657	1656	1656	1656	1652	1650	1649	1276	1252	1252	863
p _{sat} [Pa]:	2742	2735	2733	2719	2719	1092	1076	1073	1070	1051	872

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		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.2752	0.4252	3.128E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: 0.0234 kg/(m².rok)
Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: 0.0248 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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha koupelny ve styku se zeminou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 22,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 22,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 23,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 54,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	0,500	200,0
2	Lepidlo Weber flex	0,005	1,380	40,0
3	Roznášecí betonová mazanina	0,050	1,360	23,0
4	Separáční fólie DEKSEPAR	0,0002	0,350	100000,0
5	DEKPERIMETER SD	0,210	0,034	60,0
6	ŽB deska	0,150	1,580	29,0
7	Paraelast AL+V40	0,004	0,210	480000,0
8	Skłodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
9	Podkladní beton	0,150	1,300	20,0
10	Břidlice	2,000	1,700	1000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,726$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,963$

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

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Jejich 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: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,150 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... 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 kg/m².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: 0,144 kg/m².rok (materiál: Paraelast AL+V40).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství z kondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0234 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0248 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha koupelny ve styku se zeminou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	22,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	22,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	23,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	54,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	0,500	200,0
2	Lepidlo Weber flex	0,005	1,380	40,0
3	Roznášecí betonová mazanina	0,050	1,360	23,0
4	Separáční fólie DEKSEPAR	0,0002	0,350	100000,0
5	DEKPERIMETER SD	0,210	0,034	60,0
6	ŽB deska	0,150	1,580	29,0
7	Paraelast AL+V40	0,004	0,210	480000,0
8	Skłodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
9	Podkladní beton	0,150	1,300	20,0
10	Břidlice	2,000	1,700	1000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,726$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,968$

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: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,128 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} = 6,9 \text{ C}$
Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 5,32 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... 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 2017

Název úlohy : **Podlaha garážové stání**
Zpracovatel : Martin Kabeš
Zakázka : Domov pro seniory v Praze
Datum : 13.10.2017

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	Epoxidová prys	0,0050	0,2000	1400,0	1200,0	10000,0	0.0000
2	Roznášecí beto	0,0700	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	SeparáčnÍ fóli	0,0002	0,3500	1470,0	1470,0	100000,0	0.0000
4	Styrodur 400CS	0,2000	0,0350	2060,0	33,0	80,0	0.0000
5	ŽB deska	0,1500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
6	Paraelast AL+V	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	480000,0	0.0000
7	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
8	Podkladní beto	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
9 †	Břidlice	2,0000	1,7000	750,0	2800,0	1000,0	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Epoxidová pryskyřice	---
2	Roznášecí betonová mazanina	---
3	SeparáčnÍ fólie DEKSEPAR	---
4	Styrodur 400CS	---
5	ŽB deska	---
6	Paraelast AL+V40	---
7	Sklodek 40 Special Mineral	---
8	Podkladní beton	---
9	Břidlice	---

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 : 5.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 85.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.040 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.161 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 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 : 2.2E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 813.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 18.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 5.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **1.000**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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	7-8	8-9	e
theta [C]:	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
p [Pa]:	741	743	743	743	744	744	800	804	804	863
p,sat [Pa]:	872	872	872	872	872	872	872	872	872	872

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 : -5.904E-0012 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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha garážové stání

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 4,0 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} : 5,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 80,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Epoxidová pryskyřice	0,005	0,200	10000,0
2	Roznášecí betonová mazanina	0,070	1,360	23,0
3	Separáčnická fólie DEKSEPAR	0,0002	0,350	100000,0
4	Styrodur 400CS	0,200	0,035	80,0
5	ŽB deska	0,150	1,580	29,0
6	Paraelast AL+V40	0,004	0,210	480000,0
7	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
8	Podkladní beton	0,150	1,300	20,0
9	Břidlice	2,000	1,700	1000,0

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

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... 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).

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 EDU

Název úlohy : **Podlaha pokoj nad venkovním prostředím**
Zpracovatel : Martin Kabeš
Zakázka : Domov pro seniory v Praze
Datum : 16.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím
Korekce součinitele prostupu dU : 0.016 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	0,0100	0,1800	1500,0	800,0	12,5	0.0000
2	Tlumicí podlaž	0,0050	0,0300	2060,0	35,0	100,0	0.0000
3	Roznášecí bet.	0,0500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Separáční fólie	0,0002	0,3500	1470,0	1470,0	100000,0	0.0000
5	Isover T-N	0,0500	0,0400	800,0	148,0	1,0	0.0000
6	Stropní ŽB des	0,2600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
7	Isover Twinner	0,2600	0,0330	1000,0	38,0	30,0	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 podlaha EGGER	---
2	Tlumicí podlažka ISOBOARD	---
3	Roznášecí bet. vrstva - výztuž KARI sítí	---
4	Separáční fólie DEKSEPAR	---
5	Isover T-N	---
6	Stropní ŽB deska	---
7	Isover Twinner	---

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 : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.234 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.118 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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} : 2.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 16960.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 19.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.971

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	20.3	0.971	45.0
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.4	0.971	46.9
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.5	0.971	49.9
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.6	0.971	54.0
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.8	0.971	60.4
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.9	0.971	65.6
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.9	0.971	68.3
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.9	0.971	67.4
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.8	0.971	61.3
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.6	0.971	54.5
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.5	0.971	49.8
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.4	0.971	47.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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]:	20.4	20.2	19.6	19.5	19.5	15.2	14.6	-12.9
p [Pa]:	1367	1363	1347	1310	664	662	418	166
p,sat [Pa]:	2397	2368	2285	2266	2266	1721	1659	200

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 : 6.462E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha pokoj nad venkovním prostředím

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} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Laminátová podlaha EGGER	0,010	0,180	12,5
2	Tlumící podlažka ISOBOARD	0,005	0,030	100,0
3	Roznášecí bet. vrstva - výztuž	0,050	1,360	23,0
4	Separáčn. fólie DEKSEPAR	0,0002	0,350	100000,0
5	Isover T-N	0,050	0,040	1,0
6	Stropní ŽB deska	0,260	1,580	29,0
7	Isover Twinner	0,260	0,033	30,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,971$

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: $U = 0,118 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... 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 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha pokoj nad venkovním prostředím

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} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Laminátová podlaha EGGER	0,010	0,180	12,5
2	Tlumící podlažka ISOBOARD	0,005	0,030	100,0
3	Roznášecí bet. vrstva - výztuž	0,050	1,360	23,0
4	SeparáčnÍ fólie DEKSEPAR	0,0002	0,350	100000,0
5	Isover T-N	0,050	0,040	1,0
6	Stropní ŽB deska	0,260	1,580	29,0
7	Isover Twinner	0,260	0,033	30,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,821$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,971$

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: $U = 0,119 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplota podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$
Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 3,36 \text{ C}$
 $dT_{10} < dT_{10,N}$... 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 EDU

Název úlohy : **Vstup do objektu**
Zpracovatel : Martin Kabeš
Zakázka : Domov pro seniory v Praze
Datum : 15.10.2017

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	Isover Uni	0,0600	0,0350	800,0	40,0	1,0	0.0000
2	Stropní ŽB des	0,1800	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Glastek AL 40	0,0040	0,2100	1470,0	1400,0	29000,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,1500	0,0340	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5	DEKPLAN 77	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	15000,0	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	Isover Uni	---
2	Stropní ŽB deska	---
3	Glastek AL 40 mineral	---
4	Isover EPS 150S	---
5	DEKPLAN 77	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Isover Uni	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Stropní ŽB des	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Glastek AL 40	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover EPS 150	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	DEKPLAN 77	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	16.0	57.1	1037.7	-4.4	81.2	342.9

2	28	16.0	59.9	1088.6	-2.9	80.8	387.4
3	31	16.0	64.2	1166.7	1.0	79.5	521.8
4	30	17.0	66.2	1282.1	5.7	77.5	709.4
5	31	19.0	66.7	1464.8	10.7	74.5	958.1
6	30	20.0	68.8	1607.8	13.9	72.0	1142.9
7	31	21.0	67.9	1687.7	15.5	70.4	1239.1
8	31	21.0	66.9	1662.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	20.0	64.0	1495.6	11.3	74.1	991.8
10	31	19.0	59.7	1311.1	6.3	77.1	735.7
11	30	17.0	60.5	1171.7	0.9	79.5	518.1
12	31	16.0	60.5	1099.5	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_{e} , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.268 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.156 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 8.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 3001.9

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si}^* podle EN ISO 13786 : 9.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 14.89 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.962**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	10.8	0.746	7.5	0.584	15.2	0.962	60.0
2	11.5	0.765	8.2	0.588	15.3	0.962	62.7
3	12.6	0.773	9.2	0.550	15.4	0.962	66.6
4	14.0	0.739	10.7	0.438	16.6	0.962	68.0
5	16.1	0.653	12.7	0.237	18.7	0.962	68.0
6	17.6	0.604	14.1	0.032	19.8	0.962	69.8
7	18.4	0.520	14.8	-----	20.8	0.962	68.8
8	18.1	0.520	14.6	-----	20.8	0.962	67.8
9	16.4	0.591	13.0	0.194	19.7	0.962	65.3
10	14.4	0.637	11.0	0.369	18.5	0.962	61.5
11	12.7	0.731	9.3	0.522	16.4	0.962	62.9
12	11.7	0.769	8.4	0.590	15.3	0.962	63.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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	e
theta [C]:	15.5	7.8	7.3	7.2	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1000	999	970	332	290	166
p,sat [Pa]:	1765	1057	1020	1014	202	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládáný 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	0.3940	0.3940	9.208E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0017 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0954 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
12	0.3940	0.3940	3.80E-0011	0.0001
1	0.3940	0.3940	1.91E-0010	0.0006
2	0.3940	0.3940	6.59E-0011	0.0008
3	---	---	-4.61E-0010	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0008 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0008 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

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 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Vstup do objektu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Isover Uni	0,060	0,035	1,0
2	Stropní ŽB deska	0,180	1,580	29,0
3	Glastek AL 40 mineral	0,004	0,210	29000,0
4	Isover EPS 150S	0,150	0,034	50,0
5	DEKPLAN 77	0,0015	0,160	15000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,722$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,962$

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: $U = 0,156 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 kg/m².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: 0,063 kg/m².rok (materiál: DEKPLAN 77).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,063 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0017 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0954 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

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 EDU

Název úlohy : **Nepochozí střecha - klasické pořadí vrstev**
Zpracovatel : Martin Kabeš
Zakázka : Domov pro seniory v Praze
Datum : 8.10.2017

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	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	1110,0	10,0	0.0000
2	ŽB stropní des	0,2600	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Spádová vrsvta	0,0200	0,5600	880,0	1100,0	11,0	0.0000
4	Glastek AL Min	0,0040	0,2100	1470,0	1400,0	37000,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,2800	0,0320	1270,0	25,0	50,0	0.0000
6	Dekplan 77	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	15000,0	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	Baumit hlazená omítka	---
2	ŽB stropní deska	---
3	Spádová vrsvta - keramzitbeton	---
4	Glastek AL Mineral	---
5	Isover EPS Grey 150	---
6	Dekplan 77	---

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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	21.0	45.1	1121.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	21.0	48.3	1200.5	1.0	79.5	521.8
4	30	21.0	52.7	1309.9	5.7	77.5	709.4
5	31	21.0	59.5	1478.9	10.7	74.5	958.1
6	30	21.0	65.0	1615.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	21.0	67.9	1687.7	15.5	70.4	1239.1
8	31	21.0	66.9	1662.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	21.0	60.5	1503.8	11.3	74.1	991.8
10	31	21.0	53.3	1324.8	6.3	77.1	735.7
11	30	21.0	48.2	1198.1	0.9	79.5	518.1
12	31	21.0	45.6	1133.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.031 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.109 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 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+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 1176.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.09 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.973**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.3	0.618	8.0	0.488	20.3	0.973	44.9
2	12.0	0.623	8.7	0.483	20.4	0.973	46.9
3	13.0	0.602	9.7	0.434	20.5	0.973	49.9
4	14.4	0.567	11.0	0.345	20.6	0.973	54.0
5	16.3	0.541	12.8	0.205	20.7	0.973	60.5
6	17.7	0.530	14.2	0.038	20.8	0.973	65.8
7	18.4	0.520	14.8	-----	20.9	0.973	68.5
8	18.1	0.520	14.6	-----	20.8	0.973	67.6
9	16.5	0.539	13.1	0.182	20.7	0.973	61.5
10	14.6	0.561	11.1	0.330	20.6	0.973	54.6
11	13.0	0.602	9.6	0.435	20.5	0.973	49.8
12	12.2	0.625	8.8	0.484	20.4	0.973	47.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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]:	20.6	20.6	19.8	19.7	19.6	-12.8	-12.9
p [Pa]:	1367	1366	1334	1332	397	308	166
p,sat [Pa]:	2430	2420	2312	2293	2283	201	201

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		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá [m]	pravá	
1	0.5740	0.5740	1.080E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0026 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **0.0815 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny [m]		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
1	0.5740	0.5740	1.93E-0011	0.0001
2	---	---	-1.05E-0010	0.0000
3	---	---	---	---
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0001 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0001 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

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 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Nepochozí střecha - klasické pořadí vrstev

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} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka	0,010	0,600	10,0
2	ŽB stropní deska	0,260	1,300	20,0
3	Spádová vrstva - keramzitbeton	0,020	0,560	11,0
4	Glastek AL Mineral	0,004	0,210	37000,0
5	Isover EPS Grey 150	0,280	0,032	50,0
6	Dekplan 77	0,0015	0,160	15000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,973$

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: $U = 0,109 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... 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 kg/m².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: 0,063 kg/m².rok (materiál: Dekplan 77).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,063 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0026 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpafitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0815 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

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

Teplota 2014 EDU

Název úlohy : **Alternativní nepochozí střecha - inverzní**
Zpracovatel : Martin Kabeš
Zakázka : Domov pro seniory v Praze
Datum : 15.10.2017

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	Stropní ŽB des	0,2600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Spádová vrstva	0,0200	0,5600	880,0	1100,0	11,0	0.0000
3	GLASTEK 30 STI	0,0030	0,2100	1470,0	1400,0	30000,0	0.0000
4	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Tepelná izolac	0,2800	0,0380	1270,0	40,0	100,0	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	Stropní ŽB deska	---
2	Spádová vrstva - keramzitbeton	---
3	GLASTEK 30 STICKER ULTRA	---
4	Elastodek 40 Special Dekor šedý	---
5	Tepelná izolace XPS 50	---

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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	21.0	45.1	1121.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	21.0	48.3	1200.5	1.0	79.5	521.8
4	30	21.0	52.7	1309.9	5.7	77.5	709.4
5	31	21.0	59.5	1478.9	10.7	74.5	958.1
6	30	21.0	65.0	1615.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	21.0	67.9	1687.7	15.5	70.4	1239.1
8	31	21.0	66.9	1662.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	21.0	60.5	1503.8	11.3	74.1	991.8
10	31	21.0	53.3	1324.8	6.3	77.1	735.7
11	30	21.0	48.2	1198.1	0.9	79.5	518.1
12	31	21.0	45.6	1133.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 7.602 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.129 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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} : 1.3E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 979.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.92 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.968**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
T _{si} [m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m				
1	11.3	0.618	8.0	0.488	20.2	0.968	45.3
2	12.0	0.623	8.7	0.483	20.2	0.968	47.3
3	13.0	0.602	9.7	0.434	20.4	0.968	50.2
4	14.4	0.567	11.0	0.345	20.5	0.968	54.3
5	16.3	0.541	12.8	0.205	20.7	0.968	60.7
6	17.7	0.530	14.2	0.038	20.8	0.968	65.9
7	18.4	0.520	14.8	-----	20.8	0.968	68.6
8	18.1	0.520	14.6	-----	20.8	0.968	67.7
9	16.5	0.539	13.1	0.182	20.7	0.968	61.7
10	14.6	0.561	11.1	0.330	20.5	0.968	54.8
11	13.0	0.602	9.6	0.435	20.4	0.968	50.1
12	12.2	0.625	8.8	0.484	20.3	0.968	47.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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	e
theta [C]:	20.6	19.8	19.7	19.6	19.5	-12.8
p [Pa]:	1367	1330	1329	889	303	166
p,sat [Pa]:	2419	2314	2291	2282	2271	201

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 : 9.772E-0010 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Alternativní nepochozí střecha - inverzní

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} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stropní ŽB deska	0,260	1,580	29,0
2	Spádová vrstva - keramzitbeton	0,020	0,560	11,0
3	GLASTEK 30 STICKER ULTRA	0,003	0,210	30000,0
4	Elastodek 40 Special Dekor šed	0,004	0,210	30000,0
5	Tepelná izolace XPS 50	0,280	0,038	100,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,968$

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: $U = 0,129 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kcí 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 EDU

Název úlohy : **Alternativní nepochozí střecha - duo**
Zpracovatel : Martin Kabeš
Zakázka : Domov pro seniory v Praze
Datum : 16.10.2017

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	Stropní ŽB des	0,2600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Spádová vrstva	0,0200	0,5600	880,0	1100,0	11,0	0.0000
3	Isover EPS 100	0,0800	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
4	GLASTEK 30 STI	0,0030	0,2100	1470,0	1400,0	30000,0	0.0000
5	Elastek 40 Spe	0,0045	0,2100	1470,0	1400,0	30000,0	0.0000
6	Austrotherm 30	0,1800	0,0320	2060,0	30,0	180,0	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	Stropní ŽB deska	---
2	Spádová vrstva - keramzitbeton	---
3	Isover EPS 100S	---
4	GLASTEK 30 STICKER ULTRA	---
5	Elastek 40 Special Dekor	---
6	Austrotherm 30 XPS-G/035	---

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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	21.0	45.1	1121.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	21.0	48.3	1200.5	1.0	79.5	521.8
4	30	21.0	52.7	1309.9	5.7	77.5	709.4
5	31	21.0	59.5	1478.9	10.7	74.5	958.1
6	30	21.0	65.0	1615.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	21.0	67.9	1687.7	15.5	70.4	1239.1
8	31	21.0	66.9	1662.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	21.0	60.5	1503.8	11.3	74.1	991.8
10	31	21.0	53.3	1324.8	6.3	77.1	735.7
11	30	21.0	48.2	1198.1	0.9	79.5	518.1
12	31	21.0	45.6	1133.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.023 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.123 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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} : 1.4E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 2120.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.98 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.970**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.3	0.618	8.0	0.488	20.2	0.970	45.2
2	12.0	0.623	8.7	0.483	20.3	0.970	47.1
3	13.0	0.602	9.7	0.434	20.4	0.970	50.1
4	14.4	0.567	11.0	0.345	20.5	0.970	54.2
5	16.3	0.541	12.8	0.205	20.7	0.970	60.6
6	17.7	0.530	14.2	0.038	20.8	0.970	65.9
7	18.4	0.520	14.8	-----	20.8	0.970	68.6
8	18.1	0.520	14.6	-----	20.8	0.970	67.6
9	16.5	0.539	13.1	0.182	20.7	0.970	61.6
10	14.6	0.561	11.1	0.330	20.6	0.970	54.8
11	13.0	0.602	9.6	0.435	20.4	0.970	50.0
12	12.2	0.625	8.8	0.484	20.3	0.970	47.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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]:	20.6	19.9	19.7	10.7	10.7	10.6	-12.8
p [Pa]:	1367	1333	1332	1315	913	311	166
p,sat [Pa]:	2423	2322	2301	1290	1285	1277	201

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	0.3600		0.3600	4.405E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0003 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **0.3190 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Alternativní nepochozí střecha - duo

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} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stropní ŽB deska	0,260	1,580	29,0
2	Spádová vrstva - keramzitbeton	0,020	0,560	11,0
3	Isover EPS 100S	0,080	0,037	50,0
4	GLASTEK 30 STICKER ULTRA	0,003	0,210	30000,0
5	Elastek 40 Special Dekor	0,0045	0,210	30000,0
6	Austrotherm 30 XPS-G/035	0,180	0,032	180,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,970$

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: $U = 0,123 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 kg/m².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: 0,101 kg/m².rok (materiál: Isover EPS 100S).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0003 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpafitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,3190 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

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 EDU

Název úlohy : **Pochozí střecha**
Zpracovatel : Martin Kabeš
Zakázka : Domov pro seniory v Praze
Datum : 15.10.2017

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	Stropní ŽB des	0,2600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000	
2	Spádová vrstva	0,0200	0,5600	880,0	1100,0	11,0	0.0000	
3	Glastek AL 40	0,0040	0,2100	1470,0	1400,0	29000,0	0.0000	
4	DEKPERIMETER S		0,2800	0,0340	1450,0	32,0	52,0	0.0000
5	DEKPLAN 77	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	15000,0	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	Stropní ŽB deska	---
2	Spádová vrstva - keramzitbeton	---
3	Glastek AL 40 mineral	---
4	DEKPERIMETER SD	---
5	DEKPLAN 77	---

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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	21.0	45.1	1121.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	21.0	48.3	1200.5	1.0	79.5	521.8
4	30	21.0	52.7	1309.9	5.7	77.5	709.4
5	31	21.0	59.5	1478.9	10.7	74.5	958.1
6	30	21.0	65.0	1615.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	21.0	67.9	1687.7	15.5	70.4	1239.1
8	31	21.0	66.9	1662.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	21.0	60.5	1503.8	11.3	74.1	991.8
10	31	21.0	53.3	1324.8	6.3	77.1	735.7
11	30	21.0	48.2	1198.1	0.9	79.5	518.1
12	31	21.0	45.6	1133.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C

(orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.464 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.116 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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} : 8.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 1080.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.03 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.971

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} [C]	f _{Rsi}	T _{si} [C]	f _{Rsi}			
1	11.3	0.618	8.0	0.488	20.3	0.971	45.1
2	12.0	0.623	8.7	0.483	20.3	0.971	47.0
3	13.0	0.602	9.7	0.434	20.4	0.971	50.0
4	14.4	0.567	11.0	0.345	20.6	0.971	54.1
5	16.3	0.541	12.8	0.205	20.7	0.971	60.6
6	17.7	0.530	14.2	0.038	20.8	0.971	65.8
7	18.4	0.520	14.8	-----	20.8	0.971	68.6
8	18.1	0.520	14.6	-----	20.8	0.971	67.6
9	16.5	0.539	13.1	0.182	20.7	0.971	61.5
10	14.6	0.561	11.1	0.330	20.6	0.971	54.7
11	13.0	0.602	9.6	0.435	20.4	0.971	49.9
12	12.2	0.625	8.8	0.484	20.3	0.971	47.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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	e
theta [C]:	20.6	20.0	19.8	19.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1311	1309	443	334	166
p _{sat} [Pa]:	2426	2330	2310	2299	202	201

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/(m ² s)]
1	0.5640	0.5640	1.372E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: 0.0036 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: 0.0813 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.5640	0.5640	2.61E-0011	0.0001
1	0.5640	0.5640	1.78E-0010	0.0005
2	0.5640	0.5640	5.17E-0011	0.0007
3	---	---	-4.66E-0010	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0007 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0007 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

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 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Pochozí střecha

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} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stropní ŽB deska	0,260	1,580	29,0
2	Spádová vrstva - keramzitbeton	0,020	0,560	11,0
3	Glastek AL 40 mineral	0,004	0,210	29000,0
4	DEKPERIMETER SD	0,280	0,034	52,0
5	DEKPLAN 77	0,0015	0,160	15000,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,971$

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: $U_{N} = 0,24$ W/m²K
Vypočtená hodnota: $U = 0,116$ W/m²K

$U < U_{N}$... 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 kg/m².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: 0,063 kg/m².rok (materiál: DEKPLAN 77).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,063 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0036$ kg/m².rok
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0813$ kg/m².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 EDU

Název úlohy : **Zelená střecha**
Zpracovatel : Martin Kabeš
Zakázka : Domov pro seniory v Praze
Datum : 15.10.2017

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	Stropní ŽB des	0,2600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Spádová vrstva	0,0200	0,5600	880,0	1100,0	11,0	0.0000
3	Glastek AL 40	0,0040	0,2100	1470,0	1400,0	37000,0	0.0000
4	DEKPERIMETER	0,2800	0,0340	1450,0	32,0	52,0	0.0000
5	Dekplan 77	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	15000,0	0.0000
6	Fólie Dekdren	0,0020	0,3500	1800,0	980,0	35000,0	0.0000
7	Hlína suchá	0,0800	0,7000	750,0	1600,0	1,5	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	Stropní ŽB deska	---
2	Spádová vrstva keramzitbeton	---
3	Glastek AL 40 Mineral	---
4	DEKPERIMETER	---
5	Dekplan 77	---
6	Fólie Dekdren	---
7	Hlína suchá	---

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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	21.0	45.1	1121.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	21.0	48.3	1200.5	1.0	79.5	521.8
4	30	21.0	52.7	1309.9	5.7	77.5	709.4
5	31	21.0	59.5	1478.9	10.7	74.5	958.1
6	30	21.0	65.0	1615.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	21.0	67.9	1687.7	15.5	70.4	1239.1
8	31	21.0	66.9	1662.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	21.0	60.5	1503.8	11.3	74.1	991.8
10	31	21.0	53.3	1324.8	6.3	77.1	735.7
11	30	21.0	48.2	1198.1	0.9	79.5	518.1
12	31	21.0	45.6	1133.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost)

a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 8.584 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.115 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 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} : 1.4E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1319.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.04 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.972**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.3	0.618	8.0	0.488	20.3	0.972	45.0
2	12.0	0.623	8.7	0.483	20.3	0.972	47.0
3	13.0	0.602	9.7	0.434	20.4	0.972	50.0
4	14.4	0.567	11.0	0.345	20.6	0.972	54.1
5	16.3	0.541	12.8	0.205	20.7	0.972	60.6
6	17.7	0.530	14.2	0.038	20.8	0.972	65.8
7	18.4	0.520	14.8	-----	20.8	0.972	68.5
8	18.1	0.520	14.6	-----	20.8	0.972	67.6
9	16.5	0.539	13.1	0.182	20.7	0.972	61.5
10	14.6	0.561	11.1	0.330	20.6	0.972	54.7
11	13.0	0.602	9.6	0.435	20.4	0.972	49.9
12	12.2	0.625	8.8	0.484	20.3	0.972	47.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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]:	20.6	20.0	19.8	19.8	-12.3	-12.4	-12.4	-12.8
p [Pa]:	1367	1333	1332	656	589	487	167	166
p,sat [Pa]:	2427	2332	2312	2302	210	209	209	201

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		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.5640	0.5640	1.263E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0077 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **0.0235 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	[m] pravá		
11	0.5640	0.5640	2.91E-0010	0.0008
12	0.5640	0.5640	4.84E-0010	0.0021
1	0.5640	0.5640	5.30E-0010	0.0035
2	0.5640	0.5640	4.91E-0010	0.0047
3	0.5640	0.5640	2.86E-0010	0.0054
4	0.5640	0.5640	-4.50E-0011	0.0053
5	0.5640	0.5640	-5.39E-0010	0.0039
6	0.5640	0.5640	-9.74E-0010	0.0013
7	---	---	-1.25E-0009	0.0000
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0054 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0054 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

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 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Zelená střecha

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} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stropní ŽB deska	0,260	1,580	29,0
2	Spádová vrstva keramzitbeton	0,020	0,560	11,0
3	Glastek AL 40 Mineral	0,004	0,210	37000,0
4	DEKPERIMETER	0,280	0,034	52,0
5	Dekplan 77	0,0015	0,160	15000,0
6	Fólie Dekdren	0,002	0,350	35000,0
7	Hlína suchá	0,080	0,700	1,5

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,972$

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: $U = 0,115 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... 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 kg/m².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: 0,063 kg/m².rok (materiál: Dekplan 77).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,063 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0077 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0235 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

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 EDU

Název úlohy : **Suterénní stěna**
Zpracovatel : Martin Kabeš
Zakázka : Domov pro seniory v Praze
Datum : 19.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
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	Baumit MPA 35	0,0100	0,4700	790,0	1270,0	25,0	0.0000
2	ŽB suterénní s	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Paraelast AL+V	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	480000,0	0.0000
5	Austrotherm 50	0,2000	0,0300	2060,0	35,0	200,0	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	Baumit MPA 35	---
2	ŽB suterénní stěna	---
3	Sklodek 40 Special Mineral	---
4	Paraelast AL+V40	---
5	Austrotherm 50 XPS-G/030	---

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 : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -3.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %
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 : 6.884 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.143 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.1E+0013 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 771.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 14.37 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.965

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	e
theta [C]:	14.7	14.6	14.2	14.2	14.1	-3.0
p [Pa]:	937	937	936	909	480	471
p,sat [Pa]:	1668	1662	1619	1614	1609	475

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 : 4.472E-0011 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 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Suterénní stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 14,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -3,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit MPA 35	0,010	0,470	25,0
2	ŽB suterénní stěna	0,250	1,580	29,0
3	Sklodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Paraelast AL+V40	0,004	0,210	480000,0
5	Austrotherm 50 XPS-G/030	0,200	0,030	200,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,684$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

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

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

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,143 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 kg/m².rok, nebo 3-6% 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 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna - ŽB**
Zpracovatel : Martin Kabeš
Zakázka : Domov pro seniory v Praze
Datum : 19.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.016 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	Baumit Ratio S	0,0050	0,6000	1000,0	1200,0	8,0	0.0000
2	Stěna ŽB	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0,0100	0,0670	1010,0	1,2	1,0	0.0000
4	Isover Twinner	0,2600	0,0320	1000,0	38,0	30,0	0.0000
5	Baumit ProCont	0,0100	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
6	Baumit Nanopor	0,0100	0,7000	920,0	1800,0	35,0	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	Baumit Ratio Slim	---
2	Stěna ŽB	---
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 10 mm	---
4	Isover Twinner	---
5	Baumit ProContact	---
6	Baumit NanoporTop 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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí

na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.419 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.132 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 816.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.90 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.968**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.3	0.586	8.0	0.444	20.2	0.968	45.2
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.3	0.968	47.1
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.4	0.968	50.1
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.6	0.968	54.1
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.7	0.968	60.5
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.968	65.7
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.9	0.968	68.4
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.9	0.968	67.4
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.8	0.968	61.4
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.6	0.968	54.7
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.4	0.968	50.0
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.3	0.968	47.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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]:	20.5	20.5	19.8	19.2	-12.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1364	807	806	207	193	166
p _{sat} [Pa]:	2409	2404	2313	2230	203	202	201

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	0.5250	0.5250	1.661E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0009 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **3.4108 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna - ŽB

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} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit Ratio Slim	0,005	0,600	8,0
2	Stěna ŽB	0,250	1,580	29,0
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 10	0,010	0,067	1,0
4	Isover Twinner	0,260	0,032	30,0
5	Baumit ProContact	0,010	0,800	18,0
6	Baumit NanoporTop omítka	0,010	0,700	35,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,968$

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: $U = 0,132 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... 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 kg/m².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: 0,593 kg/m².rok (materiál: Isover Twinner).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0009 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpafitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,4108 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

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 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna - YTONG**

Zpracovatel : Martin Kabeš

Zakázka : Domov pro seniory v Praze

Datum : 19.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.016 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	Baumit Ratio S	0,0050	0,6000	1000,0	1200,0	8,0	0.0000
2	Ytong Statik P	0,2500	0,1790	1000,0	650,0	9,0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0,0100	0,0670	1010,0	1,2	1,0	0.0000
4	Isover Twinner	0,2600	0,0330	1000,0	38,0	30,0	0.0000
5	Baumit ProCont	0,0100	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
6	Baumit Nanopor	0,0100	0,7000	920,0	1800,0	35,0	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	Baumit Ratio Slim	---
2	Ytong Statik Plus	---
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 10 mm	---
4	Isover Twinner	---
5	Baumit ProContact	---
6	Baumit NanoporTop 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 : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí

na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 8.174 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.120 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 959.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.970**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.3	0.586	8.0	0.444	20.3	0.970	45.0
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.4	0.970	46.9
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.5	0.970	49.9
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.6	0.970	54.0
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.8	0.970	60.4
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.970	65.6
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.9	0.970	68.3
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.9	0.970	67.4
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.8	0.970	61.4
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.6	0.970	54.5
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.5	0.970	49.8
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.4	0.970	47.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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]:	20.5	20.5	15.6	15.1	-12.8	-12.8	-12.9
p [Pa]:	1367	1363	1108	1107	226	206	166
p,sat [Pa]:	2416	2412	1769	1710	202	201	201

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	0.4547	0.5201	1.084E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0108 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **1.5318 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna - YTONG

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} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit Ratio Slim	0,005	0,600	8,0
2	Ytong Statik Plus	0,250	0,179	9,0
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 10	0,010	0,067	1,0
4	Isover Twinner	0,260	0,033	30,0
5	Baumit ProContact	0,010	0,800	18,0
6	Baumit NanoporTop omítka	0,010	0,700	35,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,970$

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: $U = 0,120 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... 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 kg/m².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: 0,593 kg/m².rok (materiál: Isover Twinner).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0108 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpafitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,5318 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

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.