



# TEPELNÉ MOSTY



[www.kmbeta.cz](http://www.kmbeta.cz)  
infolinka: 800 150 200

# PROČ VYBRAT SENDWIX?

KM BETA

## TRADIČNÍ A PROVĚŘENÝ MATERIÁL

Kvalitní zdivo používané více jak 100 let  
i pro venkovní pohledové a nosné konstrukce.



**SNADNÁ KONTROLA KVALITY** - Jednoduchost konstrukce obvodových i vnitřních nosných stěn díky přesným tvarům cihel a přesnému zdění na lepidlo umožňuje v průběhu stavby snadnou kontrolu správnosti a kvality provedení i pro investora. Zdivo plní funkci hlavně statickou a konstrukční (zedník nezdi „izolaci“), nikoliv tepelně-izolační (tuto funkci plní zateplení, které lze také lehce kontrolovat).



**PEVNOST ZDIVA** - Vysoká pevnost prvků SENDWIX 15 až 40 MPa zajišťuje kvalitu nosné části stavby a umožňuje výstavbu i sedmipodlažních objektů z nosných stěn v tloušťkách 175, 200, 240 a 290 mm.



**AKUSTIKA** - Výborný akustický útlum nosných stěn (při tl. 240 mm je  $R_w = 57$  dB) i příček (při tl. 115 mm je  $R_w = 44$  dB), přispívá k pohodě bydlení v místnostech mezi dvěma byty, ale i uvnitř jednoho bytu nebo domku.



**AKUMULACE** - Vysoká tepelná jímavost materiálu přináší uživateli stavby stabilní vnitřní teplotu prostředí v zimním i letním období a přispívá tak k úsporám nákladů na vytápění nebo chlazení interiéru.



**VĚTŠÍ PODLAHOVÁ PLOCHA** - Pevnost cihel nabízí velmi štíhlé nosné stěny již od tloušťky 175 mm a tím se zvětšuje při stejném obestavěném prostoru (proti současným stavbám z jednovrstvého zdiva) užitečná podlahová plocha (u přízemního domku o cca až 5 m<sup>2</sup>).



**POŽÁRNÍ ODOLNOST** - Zdivo splňuje požadavky norem na protipožární odolnost.



**JEDNODUCHÁ REALIZACE** - Přesné rozměry jednotlivých cihelných bloků umožňují velmi přesné zdění na lepidlo, a také rovný povrch stěn, který je vhodný pro aplikaci tenkovrstvých omítek a přímé lepení obkladů a zateplení.



**MRAZUVZDORNOST** - Vápenopískové zdivo je již dlouhá léta realizováno převážně v exteriéru (ploty, líčové zdivo) hlavně díky své mrazuvzdornosti a dnes se stejně kvalitní prvky používají i pro vyzdívkou obvodových i vnitřních stěn staveb.



**SERVIS** - Firma KM Beta a.s. zajišťuje komplexní servis od podpory projektu, bezplatného výpočtu materiálové potřeby a cenových nákladů, poradenství, až po dopravu samotného materiálu na stavbu.



**ENERGETICKÁ ÚSPORA** - Díky vysoké variabilitě možností zateplení objektu si každý investor může sám vybrat, jak velké náklady na vytápění bude muset v budoucnu řešit. Tento systém je velmi vhodný pro nízkoenergetické a pasivní domy, kdy lze dosáhnout vysokých tepelně-izolačních parametrů (např.  $U = 0,12$  W/m<sup>2</sup>K, tj.  $R = 8,3$  m<sup>2</sup>K/W).

Více informací o sendvičovém systému KMB SENDWIX  
najdete na [www.kmbeta.cz](http://www.kmbeta.cz)



Technická příručka  
**TEPELNÉ MOSTY**

[www.kmbeta.cz](http://www.kmbeta.cz)  
infolinka: 800 150 200

# OBSAH

---

<b>1. PŘEDMLUVA</b> .....	<b>4</b>
1.1 Vzrůstající význam tepelných mostů.....	4
1.2 Lokalizace tepelných mostů.....	4
<b>2. ÚVOD DO PROBLEMATIKY</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tepelné mosty a jejich vliv na kvalitu stavby .....	5
2.2 Požadavky normy na tepelné izolace .....	5
2.3 Výchozí podklady pro hodnocení tepelných mostů, okrajové podmínky .....	6
2.4 Vstupní parametry pro výpočet tepelných mostů .....	6
2.5 Teorie tepelných mostů .....	7
2.6 Výpočtové postupy a závislosti .....	8
2.7 Energetické dokumenty .....	8
Průkaz energetické náročnosti budovy .....	8
Energetický audit .....	9
Energetický štítek .....	10
Energetický průkaz .....	10
<b>3. AKUMULACE</b> .....	<b>10</b>
3.1 SENDWIX = AKU <sup>2</sup> .....	10
<b>4. SENDVIČOVÉ ZDIVO</b> .....	<b>11</b>
4.1 Průběhy teplot - sendvičové a jednovrstvé konstrukce .....	11
4.2 Co je sendvičové zdivo .....	12
<b>5. TABULKY</b> .....	<b>12</b>
5.1 Hodnoty přestupu tepla pro jednotlivé části konstrukcí.....	12
5.2 Používané součinitele tepelné vodivosti .....	13
5.3 Tabulka přepočtu teplotního faktoru na povrchovou teplotu při teplotě interiéru +20 °C .....	14
5.4 Tabulka přepočtu teplotního faktoru na povrchovou teplotu při teplotě interiéru +21 °C .....	15
5.5 Parametry vodní páry ve vzduchu za různých teplot a relativních vlhkostí vzduchu.....	16
5.6 Používané značky.....	17
<b>6. DETAILY</b> .....	<b>18</b>
6.1 DETAIL Č.1 Roh budovy - tl. stěny 175 mm.....	18
6.1 DETAIL Č.1 Roh budovy - tl. stěny 240 mm.....	20
6.2.1 DETAIL Č. 2 Okenní otvor - nadpraží (okno v úrovni tepelné izolace).....	22
6.2.2 DETAIL Č. 3 Okenní otvor - ostění (okno v úrovni tepelné izolace) .....	24
6.3.1 DETAIL Č. 4 Okenní otvor - nadpraží (okno v úrovni zdiva).....	26
6.3.2 DETAIL Č. 5 Okenní otvor - ostění (okno v úrovni zdiva) .....	28
6.4.1 DETAIL Č. 7a Okenní otvor - nadpraží s roletovým truhlíkem pro SENDWIX M - varianta č. 1 .....	30
6.4.2 DETAIL Č. 7b Okenní otvor - nadpraží s roletovým truhlíkem pro SENDWIX M - varianta č. 2 .....	32
6.5.1 DETAIL Č. 8a Přejchod zdiva na střešní plášť (okap) - mezikrokevní izolace	34
6.5.2 DETAIL Č. 8b Přejchod zdiva na střešní plášť (okap) - nadkrokevní izolace..	36
6.5.3 DETAIL Č. 8c Přejchod zdiva na střešní plášť (okap) - izolace v úrovni stropu .....	38
6.5.4 DETAIL Č. 8d Přejchod zdiva na střešní plášť (okap) - těžká střecha .....	40



6.6.1	DETAIL Č. 9a Přejod zdiva na střešní plášť (štítová stěna) - nadkroevní izolace.....	42
6.6.2	DETAIL Č. 9b Přejod zdiva na střešní plášť (štítová stěna) - izolace v úrovni stropu.....	44
6.6.3	DETAIL Č. 9c Přejod zdiva na střešní plášť (štítová stěna) - těžká střecha.....	46
6.7.1	DETAIL Č. 10a Základ u nepodskepené budovy pro SENDWIX M.....	48
6.7.2	DETAIL Č. 10b Základ u nepodskepené budovy pro SENDWIX M - založení na pěnové sklo.....	50
6.7.3	DETAIL Č. 11 Základ u nepodskepené budovy pro SENDWIX L.....	52
6.8.1	DETAIL Č. 12 Základ u podskepené budovy pro SENDWIX M.....	54
6.8.2	DETAIL Č. 13 Základ u podskepené budovy pro SENDWIX L.....	56
6.9.1	DETAIL Č. 14a Sklepní okno - svislý řez pro SENDWIX M.....	58
6.9.2	DETAIL Č. 14b Sklepní okno - svislý řez pro SENDWIX L.....	60
6.9.3	DETAIL Č. 15a Sklepní okno - vodorovný řez pro SENDWIX M.....	62
6.9.4	DETAIL Č. 15b Sklepní okno - vodorovný řez pro SENDWIX L.....	64
6.10.1	DETAIL Č. 16a Dveřní otvor - práh vstupu do objektu pro SENDWIX M.....	66
6.10.2	DETAIL Č. 16b Dveřní otvor - práh vstupu do objektu pro SENDWIX L.....	68
6.11	DETAIL Č. 17 Balkon - přerušený tepelný most v konstrukci - IZONOSNÍK..	70
6.12	DETAIL Č. 18 Atika.....	72
6.13.1	DETAIL Č. 19 Příklad stavby nevytápěné garáže.....	74
6.13.2	DETAIL Č. 19a Příklad stavby nevytápěné místnosti.....	76

## **7. SENDWIX - THERM..... 78**

## 1.1 VZRŮSTAJÍCÍ VÝZNAM TEPELNÝCH MOSTŮ

Neustálý růst cen energií i jejich zvyšující se nedostatek nás bude nutit snižovat naši energetickou náročnost. Při užívání staveb se zvyšujícími se nároky na tepelný odpor konstrukce roste význam tepelných mostů. Jejich vliv na energetickou náročnost stavby může být velmi významný, v extrémních případech mohou tepelné mosty způsobovat ztrátu i více jak  $\frac{1}{4}$  energie potřebné na vytápění místností.

Se vzrůstajícími požadavky na tepelné izolace i na celkovou energetickou náročnost staveb roste také důraz na energetické hodnocení staveb. Toho je ostatně dokladem i současné evropské právo a z něj vycházející české zákony a vyhlášky. V roce 2007 vešla v platnost vyhláška 148/2007 Sb. o energetické náročnosti budov, která stanoví obsah průkazu energetické náročnosti budov a způsob jeho zpracování (PENB nebo zkráceně energetický průkaz). V tomto dokumentu je hodnotitel povinen vyjádřit, zda navržené konstrukce splňují požadavky na výstavbu z pohledu tepelných izolací, a tím i příslušné technické normy. Z tohoto důvodu se samozřejmě musí každý hodnotitel zabývat mimo jiné i tepelnými mosty a kondenzací vodní páry v konstrukci.

Průkaz energetické náročnosti budovy je povinný pro všechny novostavby i pro větší změny budov. Také musí být vyvěšen na veřejně přístupném místě u veřejných budov (přesněji viz společné stanovisko MPO a SEI „Povinnost zpracování energetických průkazů u veřejných budov“ ze 16. 6. 2008, na [www.mpo.cz](http://www.mpo.cz)). V zahraničí je však tato povinnost ještě přísnější. Podle směrnice Evropských společenství musí být PENB předložen při každém prodeji nemovitosti a při každém sjednávání pronájmu a podnájmu. Je to logické a analogické automobilům. Pokud se prodává či kupuje auto, tak také kupujícího zajímají provozní náklady. Například v Rakousku musí být PENB vydán pro novostavbu od 1. 1. 2008, pro prodej či pronájem nemovitosti pak od 1. 1. 2009.

Lze očekávat, že se v budoucnu bude stavba hodnotit ještě hlouběji a podrobněji. Mimo sledování provozních nákladů (teplo na vytápění, přípravu teplé vody, osvětlení, větrání a klimatizaci) lze předpokládat, že se tyto energie budou vyjadřovat v emisích skleníkových plynů a že v budoucnu se bude hodnotit i zatížení životního prostředí údržbou, likvidací i pořízením stavby.

Dále lze předpokládat, že na environmentální posuzování stavby bude mít vliv i dopravní dostupnost. To si patrně zatím málokdo uvědomuje, jinak by totiž nemohl být tak masivní rozvoj satelitních měst.

Tepelné mosty jsou téma relativně neznámé a bohužel málokdo je v rámci projektové přípravy stavby řeší. Při realizaci stavby je již na jejich řešení pozdě, vzniká tak v průběhu stavby již neřešitelný, nebo jen obtížně řešitelný detail, jenž je pak určující pro kvalitu celé stavby. To si uvědomilo těch několik zodpovědných projektantů, kteří se chtěli touto problematikou zabývat v průběhu výstavby. Ti nezodpovědní se touto problematikou nezabývají vůbec a nechávají pak na budoucích majitelích či uživatelích, aby si s problémem poradili, jak umějí.

## 1.2 LOKALIZACE TEPELNÝCH MOSTŮ

Tepelné mosty lze lokalizovat v průběhu navrhování stavby, v průběhu její realizace i po uvedení do provozu. V současné době je bohužel nejčastější období jejich lokalizace až při užívání stavby.

Tepelné mosty jsou na každé stavbě, není možné se jim vyhnout. Cílem je jejich minimalizace, neboť negativně ovlivňují mikroklima v interiéru, tepelné ztráty budovy, někdy i samotnou statiku stavby.

Je nepřijatelné, jak se běžně děje, aby se v obytných místnostech vyskytovala plíseň, nebo dokonce jinovatka či námraza. Je nepřijatelné, aby v konstrukci nadměrně kondenzovala vodní pára se všemi negativními dopady. Velké ekonomické škody vznikají majitelům nemovitostí, jejich uživatelům i investorům, pokud jsou tepelné mosty větší, než je nutné.

Proto je potřeba, aby se této problematice věnovali projektanti, osoby vykonávající technický dozor investora, investoři i budoucí uživatelé. Problematice tepelných mostů je potřeba se věnovat od navrhování přes realizaci stavby až po závěrečnou kontrolu při uvedení stavby do provozu. Zde je vhodné investorům doporučit smluvní ujednání týkající se splnění platných předpisů, případně jimi doporučených hodnot a pochopitelně i prokázání tohoto splnění.

Tato problematika se netýká jenom novostaveb. Velké nedostatky jsou při zateplování stávajících budov - proto ostatně panuje mezi širší veřejností fáma, že „zateplením domu zdi přestanou dýchat a v domě se objeví plíseň“. Toto je tvrzení zcela proti duchu zateplování. Naopak správným zateplením se plíseň z domu odstraní. Při zateplování je nutné věnovat pozornost zejména stavebním detailům, tedy ostění oken a dveří, ukončení u podezdívky, atiky či střechy, návaznostem na jinou budovu apod. Je nutné doporučit všem investorům, aby při uzavírání smlouvy na jakékoli úpravy tepelné izolačních vlastností budovy nejen přesně specifikovali prová-

děnou práci, ale také aby konkretizovali pod příslušnými sankcemi kvalitu prací a zejména účinek, jehož se má dosáhnout. Do smluv je také vhodné včlenit klauzule týkající se způsobu kontroly kvality prací s konkretizováním postupů a pokud možno i kontrolní osoby.

Tepelné mosty je nutné lokalizovat a posoudit i v rámci zpracovávání průkazu energetické náročnosti budovy, neboť se to v tomto dokumentu požaduje.

V každém případě lze doporučit všem, kteří mají cokoliv společného se stavbou, aby se fenoménu tepelných mostů věnovali, neboť jde o důležitý kvalitativní aspekt stavby. Lze tak předejít mnohým triviálním i velmi fatálním problémům. V každém případě je potřeba se obrátit na zkušené odborníky. Dnes sice existuje mnoho technických zařízení od výpočtových programů až po termovizi, ovšem malá zkušenost či pouze částečná znalost problematiky může způsobit mnoho škod.

## 2. ÚVOD DO PROBLEMATIKY

### 2.1 TEPELNÉ MOSTY A JEJICH VLIV NA KVALITU STAVBY

Tepelný most je místo, kde v konstrukci vlivem jiné geometrie stavebního detailu nebo užitím jiných stavebních materiálů dochází ke zvýšenému tepelnému toku přepočítáno na jednotku plochy konstrukce.

Pojem tepelný most šířeji pojato označuje každé místo, v němž dochází ke zvýšenému tepelnému toku. Má však také užší význam, kdy označuje pouze místo v jedné konstrukci, ve kterém dochází ke zvýšenému tepelnému toku, ostatní tato místa, tedy napojení jednotlivých konstrukcí (stěna a okno, stěna a podlaha apod.) se pak nazývají tepelnou vazbou.

Tepelné mosty lze rozdělit podle způsobu předávání tepla na konvektivní, kdy zvýšený tepelný tok vzniká prouděním (ve stavebnictví obvykle vzduchu), a konduktivním, tedy kdy tepelný most vzniká vedením tepla.

Další rozdělení tepelných mostů je podle četnosti na tepelné mosty nahodilé a tepelné mosty systematické, podle velikosti na tepelné mosty bodové a tepelné mosty lineární.

Tepelné mosty v konstrukcích mají negativní vliv na stavbu hned z několika důvodů. Zvyšují tepelnou ztrátu a tím i potřebu tepla na vytápění. Jejich vliv je v tomto směru poměrně značný, neboť se vzrůstajícími požadavky na tepelný odpor konstrukce tepelné mosty procentuálně činí větší tepelné ztráty. Tepelné mosty způsobují lokální snížení povrchové teploty konstrukce, čímž vzniká riziko bujení plísní. Mezi další negativa patří zvýšená kondenzace vodní páry v konstrukci, což může mít nepříznivý vliv na zabudované materiály organického původu. Zejména u dřeva hrozí napadení hnilobou či jinými houbami. Mezi extrémní, nikoliv však neobvyklé případy lze počítat kondenzaci vodní páry ve vytrubkování rozvodů elektroinstalace. Ta na vedení pod vodní hladinou není pochopitelně v obytném domě navrhována. Výsledkem mohou být úrazy elektrickým proudem či dokonce vyhoření elektroinstalace, v krajním případě i celé budovy.

### 2.2 POŽADAVKY NORMY NA TEPELNÉ IZOLACE

Požadavky na tepelné izolace jsou stanoveny v příslušných vyhláškách, přesnou podobu a velikost jednotlivých hodnot však rozpracovávají technické normy, v tomto případě konkrétně ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky. V této normě je stanoveno 10 požadavků na stavbu z hlediska tepelných izolací, přitom jeden požadavek je doporučený.

Poslední platné znění normy ČSN 73 0540-2 z listopadu 2011 obsahuje tyto požadavky:

1. nejnižší vnitřní povrchová teplota  $\theta_{si}$
2. maximální součinitel prostupu tepla  $U$
3. maximální lineární činitel prostupu tepla  $\psi_k$
4. maximální bodový činitel prostupu tepla  $\chi_i$
5. maximální součinitel spárové průvzdušnosti  $i_{lv}$
6. maximální průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$
7. maximální pokles dotykové teploty podlahy  $\Delta\theta_{10}$
8. maximální zkondenzované množství vodní páry v konstrukci  $G_k$
9. tepelná stabilita místnosti v letním a v zimním období  $\Delta\theta_{ai,max}$
10. maximální intenzita výměny vzduchu v místnosti (doporučeno)  $n_{50}$

## 2.3 VÝCHOZÍ PODKLADY PRO HODNOCENÍ TEPELNÝCH MOSTŮ, OKRAJOVÉ PODMÍNKY

Hodnocení tepelných mostů se děje podle technických norem, zejména se jedná o normu ČSN 73 0540, část 1 až 4, v nichž jsou stanoveny národní požadavky na stavební konstrukce, tedy i na vliv tepelných mostů. Požadavky této normy jsou uvedeny níže v kapitole požadavky normy. Dalšími souvisejícími normami jsou:

ČSN EN ISO 10211: Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Tepelné toky a povrchové teploty - Podrobné výpočty

ČSN EN ISO 14683:2009 (730561) Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Lineární činitel prostupu tepla - Zjednodušené metody a orientační hodnoty

ČSN EN ISO 13370:2009 (730559) Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody

ČSN EN ISO 6946:2009 (730558) Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda

ČSN EN ISO 7345:1997 (730553) Tepelná izolace - Fyzikální veličiny a definice

ČSN EN ISO 13790:2009 (730317) Energetická náročnost budov - Výpočet potřeby energie na vytápění a chlazení

ČSN EN ISO 13789:2009 (730565) Tepelné chování budov - Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním - Výpočtová metoda a další.

## 2.4 VSTUPNÍ PARAMETRY PRO VÝPOČET TEPELNÝCH MOSTŮ

Při výpočtu tepelných mostů jsou pochopitelně velmi důležité vstupní parametry, které se uvažují.

Jedná se o:

**1. součinitel přestupu tepla  $h_i$  a  $h_e$** , (dříve označovaný  $a_i$  a  $a_e$ ), respektive tepelný odpor při přestupu tepla  $R_i$  a  $R_e$ .

Hodnoty těchto veličin jsou stanoveny v technické normě a pro zimní období se volí tepelný odpor při přestupu tepla pro vnější prostředí  $R_e = 0,04$  ( $m^2 \cdot K$ )/W. Tepelný odpor při přestupu tepla pro vnitřní prostředí  $R_i$  záleží na tom, zda se jedná o okno či jinou konstrukci a zda se počítá tepelný most pro tepelnou ztrátu a nebo pro minimální povrchovou teplotu a tím i pro riziko vzniku plísní. Pokud se provádí výpočet pro kvantifikaci úniků tepla, uvažuje se s hodnotou, která je obvyklá a odpovídá realitě. Pokud se však provádí výpočet pro minimální povrchovou teplotu, uvažuje se s hodnotou méně příznivou, tedy tepelným odporem vyšším. To z toho důvodu, že může nastat situace méně příznivá (třeba přistavení nábytku ke stěně), a i za této situace trvá požadavek, že nesmí dojít k riziku růstu plísní. Zde je nutné poznamenat, že naše národní norma uvažuje v tomto případě na konstrukcích (mimo oken) pouze s jednou hodnotou  $R_i = 0,25$  ( $m^2 \cdot K$ )/W, ale evropská norma ještě rozlišuje, zda se jedná o horní či dolní polovinu místnosti, pak  $R_i = 0,25$  a nebo  $0,35$  ( $m^2 \cdot K$ )/W. Dokonce se v nepříznivých oblastech (obvykle 100 mm od rohu) v evropské normě uvádí hodnota ještě přísnější, a sice  $R_i = 0,5$  ( $m^2 \cdot K$ )/W. Je tedy nutné konstatovat, že naše technické normy jsou z pohledu posuzování zdravotních rizik méně přísné než evropské. Dále je také důležitý součinitel přestupu vodní páry na vnitřní a vnější straně konstrukce  $h_{pi}$  a  $h_{pe}$ .

### 2. geometrickou charakteristiku detailu

Tvar detailu je pochopitelně pro výpočet tepelného mostu rozhodující. To vypadá jako samozřejmost, je však nutné důrazně na to upozornit, neboť při použití hodnot z katalogu tepelných mostů je nutné vztahovat hodnoty na příslušné tvarové řešení stavebního detailu. Například každé ostění a každý jinak silný okenní rám má vliv na velikost tepelného mostu. Prakticky: pokud dodavatel stavebního materiálu uvede, že tepelný most u ostění má hodnotu  $\psi = xyz$  W/(m.K), je nutné se zeptat, jak tento detail vypadá, zda se při výpočtu uvažovalo s obložením ostění polystyrénem, pěnovým polyuretanem, nebo zda se s tímto obložením nepočítalo, jakou tloušťku má toto obložení, jak překrývá okenní rám apod.

### 3. tepelně technické vlastnosti použitých materiálů

Tyto hodnoty se mohou výrazně odlišovat. Například pěnový polystyrén má na základě objemové hmotnosti součinitel prostupu tepla  $\lambda$  v rozmezí od 0,035 do 0,045 W/(m.K). Rozdíl v tepelně izolačních vlastnostech se tak liší o více jak 25 %.

### 4. okrajové podmínky

Při výpočtech se obvykle používají standardní podmínky. Ty se však mohou lišit podle účelu budovy i podle teplotní oblasti, v níž je stavba situována. Rozdíl také může být například při zadávání okrajových podmínek pod terénem, v úrovni terénu vůči podlaze apod.

Hodnoty tepelných odporů při přestupu tepla použité v této publikaci při výpočtech jsou uvedeny v kapitole 5. Tabulky v příloze 5.1.

Hodnoty součinitele tepelné vodivosti  $\lambda$  jednotlivých materiálů jsou uvedeny v kapitole 5. Tabulky v příloze 5.2.

Parametry vodní páry ve vzduchu jsou uvedeny v kapitole 5. Tabulky v příloze 5.5.

Použité značky jsou uvedeny v kapitole 5. Tabulky v příloze 5.6.

## 2.5 TEORIE TEPELNÝCH MOSTŮ

Jak již bylo řečeno výše, tepelný most je místo se zvýšeným tepelným tokem. Jeho hodnota se vyjadřuje koeficientem, jímž se nahrazuje skutečné vyjádření tepelného mostu. Tento koeficient se nazývá u lineárních tepelných mostů lineární činitel prostupu tepla a značí se  $\psi$  [W/(m.K)]. U bodových tepelných mostů se nazývá bodový činitel prostupu tepla a značí se  $\lambda$  [W/K].

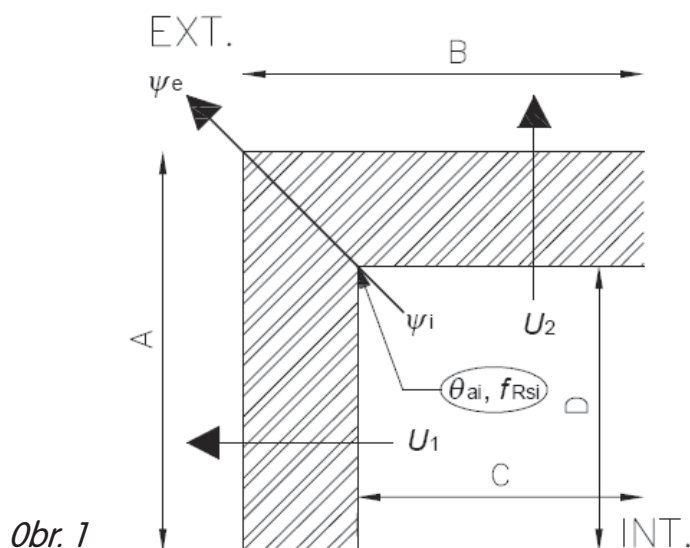
Ze zákona o zachování energie vyplývá, že tepelný tok z interiéru a z exteriéru musí být vždy stejný, pouze má opačnou orientaci (tedy teplo proudí z interiéru do exteriéru). Protože však neplatí, že rozměry stavby či konstrukce jsou z exteriéru a z interiéru stejné, neplatí také, že lineární činitel prostupu tepla z exteriéru a z interiéru je stejný, což lze dokumentovat na následujícím ilustračním obrázku, viz obr. 1:

Tepelný tok z interiéru a z exteriéru se musí rovnat, tudíž musí platit následující rovnice (ve výpočtu uvažujeme jednotkovou délku detailu):  $a \cdot U_1 + b \cdot U_2 + \psi_e = d \cdot U_1 + c \cdot U_2 + \psi_i$

V uvedené rovnici jsou evidentně kóty  $a + b$  větší než kóty  $c + d$ , a proto musí být  $\psi_e$  (lineární činitel prostupu tepla z exteriéru) menší než  $\psi_i$  (lineární činitel prostupu tepla z interiéru).

Na obr. 1 je také naznačeno místo nejnižší povrchové teploty. Ta se vyjadřuje buď jako teplota  $\theta_{oi}$  [°C], a nebo jako teplotní faktor  $f_{Rsi}$  [-].

Pokud je v detailu zachycena konstrukce oddělená stropem, uvádí se v této publikaci vždy lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro horní část detailu (tedy tu nad stropem) a lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro dolní část detailu. Dále samozřejmě lineární činitel prostupu tepla exteriéru. Zmiňujeme pak také dvě hodnoty povrchových teplot a teplotních faktorů.



Obr. 1

## 2.6 VÝPOČTOVÉ POSTUPY A ZÁVISLOSTI

Jak již bylo uvedeno výše, jsou lineární činitel prostupu tepla  $\psi$  a bodový činitel prostupu tepla nikoliv fyzikálními veličinami, ale činiteli, jimiž se do výpočtu zavádí korekce pro dvou či trojrozměrné teplotní pole.

Naproti tomu součinitel prostupu tepla  $U$  [ $W/(m^2.K)$ ] je fyzikální veličinou, která udává tepelný tok ve watttech danou konstrukcí při ustáleném teplotním stavu na jednotkovou plochu a při jednotkovém teplotním spádu. Jde o převrácenou hodnotu tepelného odporu  $R$  [ $(m^2.K)/W$ ].

Teplotní faktor  $f_{Rsi}$  [-] je bezrozměrné číslo, které udává poměrnou teplotu vnitřního povrchu. Výhodou tohoto teplotního faktoru je, že se při různých teplotních spádech může velmi jednoduše a rychle přepočítat povrchová teplota pro dané vnější a vnitřní teploty.

Vztahy pro výpočet jsou jednoduché: Je-li znám teplotní faktor a vnější a vnitřní teplota  $\theta_e$  a  $\theta_{oi}$ , pak pro vnitřní povrchovou teplotu platí vztah:

$$\theta_{si} = \theta_{oi} - (1 - f_{Rsi}) * (\theta_{oi} - \theta_e)$$

Pokud je spočítána vnitřní povrchová teplota  $\theta_{si}$ , lze teplotní faktor spočítat takto:

$$f_{Rsi} = 1 - (\theta_{oi} - \theta_{si}) / (\theta_{oi} - \theta_e)$$

Pro tyto přepočty bude na webu: [www.tepelnymost.cz](http://www.tepelnymost.cz) zprovozněna jednoduchá kalkulačka, která uživateli umožní okamžitý přepočet těchto hodnot.

### Praktický příklad 1:

Spočítejte vnitřní povrchovou teplotu, když znáte:

Teplota interiéru  $\theta_{oi} = 20$  °C

Teplotní oblast  $\theta_e = -15$  °C

Teplotní faktor  $f_{Rsi} = 0,750$

$$\theta_{si} = \theta_{oi} - (1 - f_{Rsi}) * (\theta_{oi} - \theta_e) = 20 - (1 - 0,750) * (20 - (-15)) = 11,25$$
 [°C].

Toto také lze zjistit v kapitole 5. Tabulky v příloze 5.3 a 5.4 – Tabulka přepočtu teplotního faktoru na povrchovou teplotu.

### Praktický příklad 2:

Spočítejte teplotní faktor, když znáte:

Teplota interiéru  $\theta_{oi} = 20$  °C

Teplotní oblast  $\theta_e = -15$  °C

Vnitřní povrchová teplota  $\theta_{si} = 12,3$  °C

$$f_{Rsi} = 1 - (\theta_{oi} - \theta_{si}) / (\theta_{oi} - \theta_e) = 1 - (20 - 12,3) / (20 - (-15)) = 0,780$$
 [-]

Toto také lze zjistit v kapitole 5. Tabulky v příloze 5.3 a 5.4 – Tabulka přepočtu teplotního faktoru na povrchovou teplotu.

## 2.7 ENERGETICKÉ DOKUMENTY

Pro energetické dokumenty naše právní předpisy upravují určité názvy, náležitosti dokumentu i oprávnění k jeho zpracování. V současné době existují tyto dokumenty:

- Průkaz energetické náročnosti budovy a protokol k němu
- Energetický audit
- Energetický štítek a protokol k němu
- Energetický průkaz

### Průkaz energetické náročnosti budovy

Informace o tomto dokumentu, zejména případné další údaje vycházející z platného znění našich právních předpisů, najdete na [www.PENB.cz](http://www.PENB.cz).

Průkaz energetické náročnosti budovy ohodnotí budovu a zařazuje je do třídy energetické náročnosti budovy. Vychází z evropské směrnice 2002/91/ES, která byla do našich zákonů transponována zákonem č. 406/200 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, poslední novela byla provedena zákonem č. 61/2008 Sb.). K tomuto zákonu byly vydány prováděcí vyhlášky, mimo jiné i vyhláška 148/2007 Sb. V této vyhlášce je definován průkaz energetické náročnosti budovy (PENB, nebo zkráceně energetický průkaz), jeho vzhled, způsob zpracování i oprávněnost zpracovatele. Musí být zpracován pro každou novostavbu budovy a



pro každou budovu s podlahovou plochou nad 1000 m<sup>2</sup> při větších změnách dokončených budov. U veřejně přístupných budov s podlahovou plochou nad 1000 m<sup>2</sup> musí být tento průkaz energetické náročnosti budovy vyvěšen na veřejně přístupném místě. Toto se týká nejen budov v obecním či státním majetku, ale i všech obchodů, restaurací, zdravotních středisek, kontaktních míst telefonních operátorů apod. Při nesplnění tohoto požadavku může být provozovatel služeb penalizován až do výše 1 000 000 Kč.

Podle vyhlášky č. 148/2007 Sb. se každá budova hodnotí z pohledu spotřeb energií na vytápění, přípravu teplé vody, osvětlení, chlazení, větrání a případnou úpravu vzduchu. Budovy se podle vypočtené energetické náročnosti zařazují do jedné z energetických tříd A až G. Průkaz energetické náročnosti budovy je vzhledově obdobný jako štítky na elektrospotřebičích. Ukázka průkazu energetické náročnosti budovy je na obr. 1. K tomuto průkazu se dále vydává protokol, v němž jsou uvedeny další podrobnosti a výchozí parametry budovy. Hodnotí se zde také tepelné mosty, kondenzace vodní páry v konstrukci i na površích a další parametry. Zařazení budovy do třídy energetické náročnosti se ve vyhlášce pro vyjmenované typy budov určují podle tabulky 1. Pro ostatní typy budov, jež zde nejsou vyjmenované, se budovy zařídí podle evropských norem, zejména ČSN EN 15217:2008 (730324) Energetická náročnost budov - Metody pro vyjádření energetické náročnosti a pro energetickou certifikaci budov.

Zatřídění budovy do kategorie A až G také může být vyjádřeno slovy. Toto slovní vyjádření je uvedeno v tabulce 2.

Průkaz energetické náročnosti budovy jsou oprávněny zpracovávat pouze osoby, které jsou pro tuto činnost přezkoušeny a jsou zapsány do seznamu vedeného na Ministerstvu průmyslu a obchodu.

Druh budovy	A	B	C	D	E	F	G
Rodinný dům	<51	51-97	98-142	143-191	192-240	241-286	>286
Bytový dům	<43	43-82	83-120	121-162	163-205	206-245	>245
Hotel a restaurace	<102	102-200	201-294	295-389	390-488	489-590	>590
Administrativní	<62	62-123	124-179	180-236	237-293	294-345	>345
Nemocnice	<109	109-210	211-310	311-415	416-520	521-625	>625
Vzdělávací zařízení	<47	47-89	90-130	131-174	175-220	221-265	>265
Sportovní zařízení	<53	53-102	103-145	146-194	195-245	246-297	>297
Obchodní	<67	67-121	122-183	184-241	242-300	301-362	>362

Tabulka 1 - Třída energetické náročnosti hodnocené budovy

Třída energetické náročnosti budovy	Slovní vyjádření energetické náročnosti budovy
A	Mimořádně úsporná
B	Úsporná
C	Vyhovující
D	Nevyhovující
E	Nehospodárná
F	Velmi nehospodárná
G	Mimořádně nehospodárná

Tabulka 2 - Tabulka slovního vyjádření tříd energetické náročnosti budovy

### Energetický audit

Tento dokument si lze představit jako komplexní vyšetření všech energetických toků v budově či areálu. Úkolem energetického auditu je vždy zmapovat spotřebu energií, zhodnotit ji a nalézt technicky i ekonomicky možná opatření vedoucí ke snížení spotřeby energií a k levnějšímu provozu. Energetický audit a jeho zpracování se řídí vyhláškou č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu, ve znění vyhlášky č. 425/2004 Sb. Energetický audit jsou oprávněny zpracovávat osoby, které jsou pro tuto činnost přezkoušeny a jsou zapsány do seznamu vedeného na Ministerstvu průmyslu a obchodu.

## Energetický štítek

Tento dokument je grafickým vyjádřením splnění požadavku ČSN 73 0540-2 na tepelně technické vlastnosti obálky budovy. K tomuto energetickému štítku je ještě vydáván protokol, v němž jsou uvedeny výchozí hodnoty. Pro zpracování energetického štítku není vyžadováno žádné oprávnění, ale předpokládá se, že jej zpracuje projektant v rámci své projektové činnosti. Ukázka energetického štítku obálky budovy je na obr. 1.

Obr. 1 - Ukázka Průkazu energetické náročnosti budovy

3

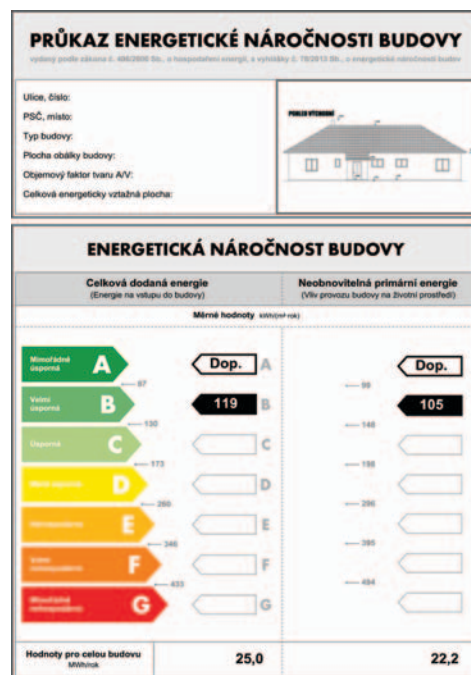
## Energetický průkaz

Toto byl dokument podle původní, dnes již zrušené prováděcí vyhlášky č. 291/2001 Sb. k zákonu 406/2000 Sb. a jednalo se o statistické údaje o budově, ve kterých byly obsaženy i některé energetické údaje. Tento dokument mohl vypracovávat kdokoliv. Dnes se tento pojem používá i pro průkaz energetické náročnosti budovy.

Autor článku:

Ing. ŠUBRT Roman

ENERGY CONSULTING - České Budějovice



## 3. AKUMULACE

### 3.1 KMB SENDWIX = AKU<sup>2</sup>

AKU je v současnosti nejspíš v kurzu. Příponou AKU se chlubí kdejaký stavební prvek a materiál. V případě moderního zdicího systému KMB SENDWIX narazíme dokonce hned na dvě AKU najednou. Ne že by se zdicí vápenopískové bloky přímo jmenovaly AKU, ale dvě velmi dominantní AKU u nich skutečně najdete. Jedná se přitom o docela zásadní stavebně fyzikální AKU, která předurčují celkové vlastnosti konstrukcí a staveb z vícevrstvého systému SENDWIX, vhodného nejen pro energeticky úsporné stavby. AKU na druhou v případě zdicího systému KMB SENDWIX, to je AKUstika a AKUmulace. A právě v nich SENDWIX výrazně vyniká při srovnání s ostatními zdicími systémy na trhu.

#### AKUmulace

Narozdíl od akustiky, tepelná ochrana budov prožívá v současnosti velký rozvoj. Počínaje investorem přes architekta a projektanta až po realizační firmu, všichni si již více či méně uvědomují její význam a snaží se své stavby důsledně tepelně izolovat. V tomto směru ale stále trochu pod pokličkou zůstává otázka tepelné akumulace staveb. Je vysoká akumulace pozitivní nebo naopak negativní? Záleží na konkrétní stavbě, na jejím využití, otopném systému atd. Obecně lze ale konstatovat, že vysoká tepelná akumulace je u trvale obydlených staveb s nízkými požadavky na rychlost změny teplot v interiéru velmi prospěšná. Tento fakt zohledňuje dokonce stavební norma ČSN 730540, která stanovuje pro lehké konstrukce s malou akumulací dokonce vyšší tepelně izolační vlastnosti, než pro konstrukce masivní.

#### Kratší otopná sezóna

Pokud spočítáte tepelné ztráty stavby běžným normovým postupem, nedokážete tepelnou akumulaci stavby zohlednit, takže stavba lehká i velmi masivní se shodným tepelným odporem obvodových konstrukcí vyjde výpočtově rovnocenně. Reálná situace však bude vypadat docela jinak. Obzvláště v takzvaných přechodných obdobích na jaře a na podzim.

Na jaře a na podzim je běžné, že přes den teploty šplhají nad 20 °C, zatímco večer, v noci a ráno klesají blízko k nule. Pokud je stavba dobře izolovaná a dostatečně masivní, stačí vnitřní tepelné zisky a naakumulované teplo k tomu, aby zajistili požadovanou vnitřní teplotu kolem 21 °C po celý den, i když teplota v exteriéru na delší dobu výrazně poklesne. Jestliže vnitřní části obvodových stěn, vnitřní stěny, stropy a podlahy dokáží akumulovat dostatek tepla, působí v interiéru jako stabilizátor teploty v zimním i letním období. Pokud například na jaře v noci výrazně na 12 hodin poklesne venkovní teplota, dokáží masivní konstrukce vydávat akumulované teplo zpět do interiéru, ze kterého teplo postupně uniká obvodovými konstrukcemi a větráním díky nižším vnějším teplotám.

U masivního rodinného domu ze systému KMB SENDWIX s nepřekonatelnou akumulací tepla tak například při noční vnější teplotě 7 °C za 12 hodin poklesne vnitřní teplota vzduchu z 21 pouze na 20,4 °C. Takový dům tedy bez problému přenechá i několikadenní opakované noční poklesy teplot nebo ranní přizemní mrazíky bez toho, aby se musel spouštět otopný systém stavby. To samozřejmě znamená obrovskou úsporu energií, peněz a často i zbytečných starostí. U stejného domu postaveného z lehkých konstrukcí (pórobetonu, dřevostavby, dutinové pálené bloky, atd.) přitom již za 3-5 hodin teplota v interiéru poklesne na neúnosnou mez, kdy je již nutné zapnout vytápění.

V příložené tabulce najdete porovnání délky otopné sezóny na experimentálních domech v německém Darmstadtu, ze kterého je zřejmé, jak výhodná je vysoká akumulace u domů určených k trvalému pobytu osob.

*Porovnání délky otopné sezóny u stavby se shodnými tepelnými ztrátami a jinou akumulací.*

KONSTRUKCE	KLASIFIKACE	OTOPNÁ SEZÓNA	(dny)
KMB SENDWIX M 2420	masivní (vysoká akumulace)	13. 11. - 21. 3.	128
KMB SENDWIX M 2410		3. 11. - 6. 4.	154
pálený blok 44 P+D	masivní (solidní akumulace)	28. 10. - 16. 4.	170
plynosilikát P2-400	lehká + (nízká akumulace)	20. 10. - 20. 4.	182

4

## 4. SENDVIČOVÉ ZDIVO

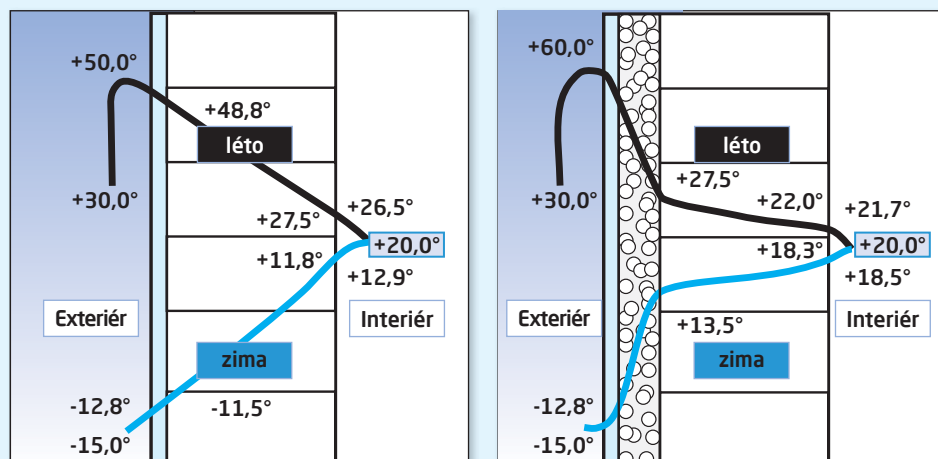
### 4.1. PRŮBĚHY TEPLOT V JEDNOVRSTVÉ A SENDVIČOVÉ KONSTRUKCI

**ZATEPLENÍ PŘINÁŠÍ NEJEN ÚSPORU ENERGIE, ALE TAKÉ ZVYŠUJE KOMFORT BYDLENÍ A CHRÁNÍ OBVODOVÉ PLÁŠTĚ STAVEB!**

Úspora energie je stále opakované a aktuální téma, které se týká každého uživatele bytu či rodinného domu. Neustálý tlak výrobců energie na zvyšování cen vede jistě k zamyšlení, kde lze ušetřit a neplyvat zbytečně finančními prostředky. Jedním z hlavních faktorů při řešení energetické soustavy domu jsou tepelné technické parametry obvodových konstrukcí. Vlivy, které na tyto konstrukce působí (změny teplot a vlhkostí, účinky vody, sluneční záření atd.) je potřeba brát v úvahu při přípravě i realizaci jakékoliv stavby.

#### Přednosti tepelně izolačních systémů KMB SENDWIX

- stavebně fyzikální předností je posun rosného bodu směrem k vnějšímu líci zdiva
- zlepšení tepelné pohody uvnitř objektu
- zdivo zůstává suché, nepromrzá, nemusí se přetápět interiéru



*Průběh teplot v neizolované a izolované stěně*

## JAK TO FUNGUJE...?

Akumulované teplo ve zdivu rychle uniká. Objekt v zimě rychle chladne, v létě se přehřívá. Velký rozdíl mezi povrchovou teplotou stěn a teplotou vzduchu zhoršuje pohodu bydlení, může nastat kondenzace vlhkosti a případně vznik plísní.

Zateplením objektu lze optimálně využít tepelně akumulační vlastnosti zdiva domu. V místnosti se výrazně nemění cyklus chladnutí - ohřev, prodlužuje se tak doba tepelné pohody. V letním období nedochází k přehřívání domu. Porovnání délky otopné sezóny u stavby se shodnými tepelnými ztrátami a jinou akumulací.

## 4.2. CO JE SENDVIČOVÉ ZDIVO SENDWIX

- Správně navržená vnější izolace především sníží úniky tepla obvodovými konstrukcemi a zároveň zvýší tepelnou pohodu v domě a zachovává tím zdivu i jeho schopnost akumulace tepla.
- Odstraní tepelné mosty (prostory, v nichž může docházet ke kondenzaci vodních par), které se vyskytují například v místech železobetonových překladů, což významně omezuje riziko kondenzace v konstrukci.
- Ani plísně, které se nejčastěji tvoří v chladnějších koutech domu, nebudou mít šanci.
- To vše se projeví nižší spotřebou energie na vytápění i chlazení objektu - provoz domu vyjde levněji.

Vícevrstvé (sendvičové) zdivo SENDWIX oceníte hlavně u novostavby. Tyto systémy totiž ve většině případů umožňují zvětšení obytné plochy stavby a zkracují topnou sezonu díky vynikající akumulaci tepla.

K dokonalým tepelně technickým, akustickým a statickým parametrům nabízí sendvičové zdivo SENDWIX výrazně menší tloušťku nosných stěn - u stometrového bytu se tak zvětší obytná plocha o pět až osm metrů čtverečných.

Při dnešních cenách za metr čtverečný je jednoznačně velká výhoda zisku podlahové plochy pro ty co domy prodávají nebo pronajímají.

5

## 5. TABULKY

### 5.1 HODNOTY PŘESTUPU TEPLA PRO JEDNOTLIVÉ ČÁSTI KONSTRUKCÍ

Typ přestupu tepla	Hodnota přestupu tepla [(m <sup>2</sup> .K)/W]
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru na okenní konstrukci $R_{si} =$	0,13
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se} =$	0,04
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru na neprůsvitné konstrukci pro výpočet tepelných mostů vodorovně $R_{si} =$	0,13
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru na neprůsvitné konstrukci pro výpočet tepelných mostů svisle dolů $R_{si} =$	0,17
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru na neprůsvitné konstrukci pro výpočet tepelných mostů svisle nahoru $R_{si} =$	0,10
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru na neprůsvitné konstrukci pro výpočet povrchových tepot v horní polovině místnosti $R_{si} =$	0,25
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru na neprůsvitné konstrukci pro výpočet povrchových tepot v dolní polovině místnosti $R_{si} =$	0,25
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru na neprůsvitné konstrukci pro výpočet povrchových tepot ve velmi nepříznivé části místnosti $R_{si} =$	0,25
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru na neprůsvitné konstrukci v suterénních a nevytápěných místnostech $R_{si} =$	0,13

## 5.2 POUŽÍVANÉ SOUČINITELE TEPELNÉ VODIVOSTI

Název materiálu	Součinitel te- pelné vodivosti $\lambda$ [W/(m.K)]
Beton hutný	1,23
Břidlice 2 800	1,7
Vápenná omítka	0,87
Vápenocementová malta	0,97
Vápenocementová omítka	0,99
Desky CETRIS 1 300	0,24
Dlažba keramická 2 000	1,01
Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům) 400	0,18
Dřevo měkké (tok rovnoběžně s vlákny) 400	0,41
Dřevo tvrdé (tok kolmo k vláknům) 600	0,22
Dřevo tvrdé (tok rovnoběžně s vlákny) 600	0,49
Dřevotříška 800	0,11
Guma 1 200	0,17
Hlína suchá 1 600	0,7
Hliník 2 700	204
Kamenné zdivo	1,1
Keramický strop tl. 230 mm	0,82
Keramzit 2 700	0,18
Keramzit 1000	0,24
Keramzitbeton 1100	0,56
Keramzitbeton 1700	1,3
Křemelina 600	0,19
Lisovaná minerální plst' 1 150	0,095
Lisovaná minerální plst' 2 350	0,054
Litina 7500	50
Měď 8800	372
Minerální vlna ve střešní konstrukci	0,05
Mramor 2 800	3,5
Omítka perlitová 2400	0,12
Omítka vápenná 1600	0,87
Omítka vápenocementová 2000	0,99
OSB desky 650	0,13
Pěnový Polyuretan PUR	0,03
Pěnové sklo - desky 140	0,06
Perlitbeton 1300	0,09
Perlitbeton 2450	0,13
Písek 1750	0,95
Pískovec 2400	1,4
Polystyren EPS 50 Z	0,043
Polystyren EPS 70 S Stabil	0,04
Polystyren EPS 70 Z	0,04
Polystyren EPS F Fasádní	0,039
Polystyren EPS P Perimeter	0,035
Polystyren extrudovaný XPS	0,034
POROTHERM 40 P+D na lehkou maltu	0,149
POROTHERM 44 P+D na lehkou maltu	0,149
POROTHERM 40 Si na lehkou maltu	0,11
POROTHERM 44 Si na lehkou maltu	0,11
Překližka 2500	0,13
Půda písčité vlhká 2000	2,3
Rockwool Airrock ND	0,035

Název materiálu	Součinitel te- pelné vodivosti $\lambda$ [W/(m.K)]
Rockwool Fasrock L	0,042
Rockwool Frontrock MAX E	0,036
ISOVER EPS GreyWall	0,033
ISOVER EPS 70 F	0,038
ISOVER TF Profi	0,038
ISOVER NF 333	0,043
Sádkarton 750	0,22
Sklo	0,76
HELUZ P15 24	0,309
HELUZ P15 30	0,182
HELUZ P15 36,5	0,165
HELUZ P15 40	0,165
HELUZ P15 44	0,161
HELUZ STI 49	0,103
Škvára 750	0,27
Škvárobeton 1500	0,74
Třískocementové desky (Heraklit)	0,19
PROFIMIX JM 303 jednovrstvá omítka ruční a strojní	0,43
PROFIMIX TO 502 tepelně-izolační omítka	0,12
PROFIMIX JM 302 vnější štuková omítka	0,67
PROFIMIX TM 501 tepelněizolační malta	0,21
PROFIMIX ZM 921 lepidlo SX	0,74
PROFIMIX ZM 920 zdicí malta na VPC a betonové bloky	1,17
Vápenopískové cihly SENDWIX 8DF-LD	0,38
Vápenopískové cihly SENDWIX 8DF-LP AKU	0,61
Vápenopískové cihly SENDWIX 5DF-LP	0,82
Vápenopískové cihly SENDWIX 12DF-LD	0,37
Vápenopískové cihly SENDWIX 4DF-LD	0,46
Vápenopískové cihly SENDWIX NF	0,82
Vápenopískové cihly SENDWIX VF	0,78
Vzduchová dutina 5 mm	0,045
Vzduchová dutina 10 mm	0,067
Vzduchová dutina 15 mm	0,094
Vzduchová dutina 25 mm	0,147
Vzduchová dutina 50 mm	0,294
Vzduchová dutina 100 mm	0,588
Vzduchová dutina 300 mm	1,765
Ytong LAMBDA P2-350 tl. 499 mm	0,085
Ytong LAMBDA P2-350 PDK tl. 375 mm	0,085
Ytong P2-400 PDK tl. 375 mm	0,096
Ytong P1,8-300 PDK tl. 375 mm	0,08
Zásyp zeminou	1,2
Zdivo CDm tl. 115 mm 1500	0,7
Zdivo CDm tl. 240 mm 1550	0,69
Zdivo CDm tl. 375 mm 1450	0,69
Zdivo CP 1800	0,86
Železo 7850	58
Železobeton 2300	1,43
Železobeton 2500	1,74
Žula 2500	3,1



### 5.3 TABULKA PŘEPOČTU TEPLOTNÍHO FAKTORU NA POVRCHOVOU TEPLOTU PŘI TEPLOTĚ INTERIÉRU +20 °C

teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	rozdíl teplot [°C]														
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
	povrchová teplota [°C]														
0,700	11,60	11,30	11,00	10,70	10,40	10,10	9,80	9,50	9,20	8,90	8,60	8,30	8,00	7,70	7,40
0,705	11,74	11,45	11,15	10,86	10,56	10,27	9,97	9,68	9,38	9,09	8,79	8,50	8,20	7,91	7,61
0,710	11,88	11,59	11,30	11,01	10,72	10,43	10,14	9,85	9,56	9,27	8,98	8,69	8,40	8,11	7,82
0,715	12,02	11,74	11,45	11,17	10,88	10,60	10,31	10,03	9,74	9,46	9,17	8,89	8,60	8,32	8,03
0,720	12,16	11,88	11,60	11,32	11,04	10,76	10,48	10,20	9,92	9,64	9,36	9,08	8,80	8,52	8,24
0,725	12,30	12,03	11,75	11,48	11,20	10,93	10,65	10,38	10,10	9,83	9,55	9,28	9,00	8,73	8,45
0,730	12,44	12,17	11,90	11,63	11,36	11,09	10,82	10,55	10,28	10,01	9,74	9,47	9,20	8,93	8,66
0,735	12,58	12,32	12,05	11,79	11,52	11,26	10,99	10,73	10,46	10,20	9,93	9,67	9,40	9,14	8,87
0,740	12,72	12,46	12,20	11,94	11,68	11,42	11,16	10,90	10,64	10,38	10,12	9,86	9,60	9,34	9,08
0,745	12,86	12,61	12,35	12,10	11,84	11,59	11,33	11,08	10,82	10,57	10,31	10,06	9,80	9,55	9,29
0,750	13,00	12,75	12,50	12,25	12,00	11,75	11,50	11,25	11,00	10,75	10,50	10,25	10,00	9,75	9,50
0,755	13,14	12,90	12,65	12,41	12,16	11,92	11,67	11,43	11,18	10,94	10,69	10,45	10,20	9,96	9,71
0,760	13,28	13,04	12,80	12,56	12,32	12,08	11,84	11,60	11,36	11,12	10,88	10,64	10,40	10,16	9,92
0,765	13,42	13,19	12,95	12,72	12,48	12,25	12,01	11,78	11,54	11,31	11,07	10,84	10,60	10,37	10,13
0,770	13,56	13,33	13,10	12,87	12,64	12,41	12,18	11,95	11,72	11,49	11,26	11,03	10,80	10,57	10,34
0,775	13,70	13,48	13,25	13,03	12,80	12,58	12,35	12,13	11,90	11,68	11,45	11,23	11,00	10,78	10,55
0,780	13,84	13,62	13,40	13,18	12,96	12,74	12,52	12,30	12,08	11,86	11,64	11,42	11,20	10,98	10,76
0,785	13,98	13,77	13,55	13,34	13,12	12,91	12,69	12,48	12,26	12,05	11,83	11,62	11,40	11,19	10,97
0,790	14,12	13,91	13,70	13,49	13,28	13,07	12,86	12,65	12,44	12,23	12,02	11,81	11,60	11,39	11,18
0,795	14,26	14,06	13,85	13,65	13,44	13,24	13,03	12,83	12,62	12,42	12,21	12,01	11,80	11,60	11,39
0,800	14,40	14,20	14,00	13,80	13,60	13,40	13,20	13,00	12,80	12,60	12,40	12,20	12,00	11,80	11,60
0,805	14,54	14,35	14,15	13,96	13,76	13,57	13,37	13,18	12,98	12,79	12,59	12,40	12,20	12,01	11,81
0,810	14,68	14,49	14,30	14,11	13,92	13,73	13,54	13,35	13,16	12,97	12,78	12,59	12,40	12,21	12,02
0,815	14,82	14,64	14,45	14,27	14,08	13,90	13,71	13,53	13,34	13,16	12,97	12,79	12,60	12,42	12,23
0,820	14,96	14,78	14,60	14,42	14,24	14,06	13,88	13,70	13,52	13,34	13,16	12,98	12,80	12,62	12,44
0,825	15,10	14,93	14,75	14,58	14,40	14,23	14,05	13,88	13,70	13,53	13,35	13,18	13,00	12,83	12,65
0,830	15,24	15,07	14,90	14,73	14,56	14,39	14,22	14,05	13,88	13,71	13,54	13,37	13,20	13,03	12,86
0,835	15,38	15,22	15,05	14,89	14,72	14,56	14,39	14,23	14,06	13,90	13,73	13,57	13,40	13,24	13,07
0,840	15,52	15,36	15,20	15,04	14,88	14,72	14,56	14,40	14,24	14,08	13,92	13,76	13,60	13,44	13,28
0,845	15,66	15,51	15,35	15,20	15,04	14,89	14,73	14,58	14,42	14,27	14,11	13,96	13,80	13,65	13,49
0,850	15,80	15,65	15,50	15,35	15,20	15,05	14,90	14,75	14,60	14,45	14,30	14,15	14,00	13,85	13,70
0,855	15,94	15,80	15,65	15,51	15,36	15,22	15,07	14,93	14,78	14,64	14,49	14,35	14,20	14,06	13,91
0,860	16,08	15,94	15,80	15,66	15,52	15,38	15,24	15,10	14,96	14,82	14,68	14,54	14,40	14,26	14,12
0,865	16,22	16,09	15,95	15,82	15,68	15,55	15,41	15,28	15,14	15,01	14,87	14,74	14,60	14,47	14,33
0,870	16,36	16,23	16,10	15,97	15,84	15,71	15,58	15,45	15,32	15,19	15,06	14,93	14,80	14,67	14,54
0,875	16,50	16,38	16,25	16,13	16,00	15,88	15,75	15,63	15,50	15,38	15,25	15,13	15,00	14,88	14,75
0,880	16,64	16,52	16,40	16,28	16,16	16,04	15,92	15,80	15,68	15,56	15,44	15,32	15,20	15,08	14,96
0,885	16,78	16,67	16,55	16,44	16,32	16,21	16,09	15,98	15,86	15,75	15,63	15,52	15,40	15,29	15,17
0,890	16,92	16,81	16,70	16,59	16,48	16,37	16,26	16,15	16,04	15,93	15,82	15,71	15,60	15,49	15,38
0,895	17,06	16,96	16,85	16,75	16,64	16,54	16,43	16,33	16,22	16,12	16,01	15,91	15,80	15,70	15,59
0,900	17,20	17,10	17,00	16,90	16,80	16,70	16,60	16,50	16,40	16,30	16,20	16,10	16,00	15,90	15,80
0,905	17,34	17,25	17,15	17,06	16,96	16,87	16,77	16,68	16,58	16,49	16,39	16,30	16,20	16,11	16,01
0,910	17,48	17,39	17,30	17,21	17,12	17,03	16,94	16,85	16,76	16,67	16,58	16,49	16,40	16,31	16,22
0,915	17,62	17,54	17,45	17,37	17,28	17,20	17,11	17,03	16,94	16,86	16,77	16,69	16,60	16,52	16,43
0,920	17,76	17,68	17,60	17,52	17,44	17,36	17,28	17,20	17,12	17,04	16,96	16,88	16,80	16,72	16,64
0,925	17,90	17,83	17,75	17,68	17,60	17,53	17,45	17,38	17,30	17,23	17,15	17,08	17,00	16,93	16,85
0,930	18,04	17,97	17,90	17,83	17,76	17,69	17,62	17,55	17,48	17,41	17,34	17,27	17,20	17,13	17,06
0,935	18,18	18,12	18,05	17,99	17,92	17,86	17,79	17,73	17,66	17,60	17,53	17,47	17,40	17,34	17,27
0,940	18,32	18,26	18,20	18,14	18,08	18,02	17,96	17,90	17,84	17,78	17,72	17,66	17,60	17,54	17,48
0,945	18,46	18,41	18,35	18,30	18,24	18,19	18,13	18,08	18,02	17,97	17,91	17,86	17,80	17,75	17,69
0,950	18,60	18,55	18,50	18,45	18,40	18,35	18,30	18,25	18,20	18,15	18,10	18,05	18,00	17,95	17,90
0,955	18,74	18,70	18,65	18,61	18,56	18,52	18,47	18,43	18,38	18,34	18,29	18,25	18,20	18,16	18,11
0,960	18,88	18,84	18,80	18,76	18,72	18,68	18,64	18,60	18,56	18,52	18,48	18,44	18,40	18,36	18,32
0,965	19,02	18,99	18,95	18,92	18,88	18,85	18,81	18,78	18,74	18,71	18,67	18,64	18,60	18,57	18,53
0,970	19,16	19,13	19,10	19,07	19,04	19,01	18,98	18,95	18,92	18,89	18,86	18,83	18,80	18,77	18,74
0,975	19,30	19,28	19,25	19,23	19,20	19,18	19,15	19,13	19,10	19,08	19,05	19,03	19,00	18,98	18,95
0,980	19,44	19,42	19,40	19,38	19,36	19,34	19,32	19,30	19,28	19,26	19,24	19,22	19,20	19,18	19,16
0,985	19,58	19,57	19,55	19,54	19,52	19,51	19,49	19,48	19,46	19,45	19,43	19,42	19,40	19,39	19,37
0,990	19,72	19,71	19,70	19,69	19,68	19,67	19,66	19,65	19,64	19,63	19,62	19,61	19,60	19,59	19,58
0,995	19,86	19,86	19,85	19,85	19,84	19,84	19,83	19,83	19,82	19,82	19,81	19,81	19,80	19,80	19,79
1,000	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00



## 5.4 TABULKA PŘEPOČTU TEPLOTNÍHO FAKTORU NA POVRCHOVOU TEPLOTU PŘI TEPLOTĚ INTERIÉRU +21 °C

teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	rozdíl teplot [°C]														
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
	povrchová teplota [°C]														
0,700	12,60	12,30	12,00	11,70	11,40	11,10	10,80	10,50	10,20	9,90	9,60	9,30	9,00	8,70	8,40
0,705	12,74	12,45	12,15	11,86	11,56	11,27	10,97	10,68	10,38	10,09	9,79	9,50	9,20	8,91	8,61
0,710	12,88	12,59	12,30	12,01	11,72	11,43	11,14	10,85	10,56	10,27	9,98	9,69	9,40	9,11	8,82
0,715	13,02	12,74	12,45	12,17	11,88	11,60	11,31	11,03	10,74	10,46	10,17	9,89	9,60	9,32	9,03
0,720	13,16	12,88	12,60	12,32	12,04	11,76	11,48	11,20	10,92	10,64	10,36	10,08	9,80	9,52	9,24
0,725	13,30	13,03	12,75	12,48	12,20	11,93	11,65	11,38	11,10	10,83	10,55	10,28	10,00	9,73	9,45
0,730	13,44	13,17	12,90	12,63	12,36	12,09	11,82	11,55	11,28	11,01	10,74	10,47	10,20	9,93	9,66
0,735	13,58	13,32	13,05	12,79	12,52	12,26	11,99	11,73	11,46	11,20	10,93	10,67	10,40	10,14	9,87
0,740	13,72	13,46	13,20	12,94	12,68	12,42	12,16	11,90	11,64	11,38	11,12	10,86	10,60	10,34	10,08
0,745	13,86	13,61	13,35	13,10	12,84	12,59	12,33	12,08	11,82	11,57	11,31	11,06	10,80	10,55	10,29
0,750	14,00	13,75	13,50	13,25	13,00	12,75	12,50	12,25	12,00	11,75	11,50	11,25	11,00	10,75	10,50
0,755	14,14	13,90	13,65	13,41	13,16	12,92	12,67	12,43	12,18	11,94	11,69	11,45	11,20	10,96	10,71
0,760	14,28	14,04	13,80	13,56	13,32	13,08	12,84	12,60	12,36	12,12	11,88	11,64	11,40	11,16	10,92
0,765	14,42	14,19	13,95	13,72	13,48	13,25	13,01	12,78	12,54	12,31	12,07	11,84	11,60	11,37	11,13
0,770	14,56	14,33	14,10	13,87	13,64	13,41	13,18	12,95	12,72	12,49	12,26	12,03	11,80	11,57	11,34
0,775	14,70	14,48	14,25	14,03	13,80	13,58	13,35	13,13	12,90	12,68	12,45	12,23	12,00	11,78	11,55
0,780	14,84	14,62	14,40	14,18	13,96	13,74	13,52	13,30	13,08	12,86	12,64	12,42	12,20	11,98	11,76
0,785	14,98	14,77	14,55	14,34	14,12	13,91	13,69	13,48	13,26	13,05	12,83	12,62	12,40	12,19	11,97
0,790	15,12	14,91	14,70	14,49	14,28	14,07	13,86	13,65	13,44	13,23	13,02	12,81	12,60	12,39	12,18
0,795	15,26	15,06	14,85	14,65	14,44	14,24	14,03	13,83	13,62	13,42	13,21	13,01	12,80	12,60	12,39
0,800	15,40	15,20	15,00	14,80	14,60	14,40	14,20	14,00	13,80	13,60	13,40	13,20	13,00	12,80	12,60
0,805	15,54	15,35	15,15	14,96	14,76	14,57	14,37	14,18	13,98	13,79	13,59	13,40	13,20	13,01	12,81
0,810	15,68	15,49	15,30	15,11	14,92	14,73	14,54	14,35	14,16	13,97	13,78	13,59	13,40	13,21	13,02
0,815	15,82	15,64	15,45	15,27	15,08	14,90	14,71	14,53	14,34	14,16	13,97	13,79	13,60	13,42	13,23
0,820	15,96	15,78	15,60	15,42	15,24	15,06	14,88	14,70	14,52	14,34	14,16	13,98	13,80	13,62	13,44
0,825	16,10	15,93	15,75	15,58	15,40	15,23	15,05	14,88	14,70	14,53	14,35	14,18	14,00	13,83	13,65
0,830	16,24	16,07	15,90	15,73	15,56	15,39	15,22	15,05	14,88	14,71	14,54	14,37	14,20	14,03	13,86
0,835	16,38	16,22	16,05	15,89	15,72	15,56	15,39	15,23	15,06	14,90	14,73	14,57	14,40	14,24	14,07
0,840	16,52	16,36	16,20	16,04	15,88	15,72	15,56	15,40	15,24	15,08	14,92	14,76	14,60	14,44	14,28
0,845	16,66	16,51	16,35	16,20	16,04	15,89	15,73	15,58	15,42	15,27	15,11	14,96	14,80	14,65	14,49
0,850	16,80	16,65	16,50	16,35	16,20	16,05	15,90	15,75	15,60	15,45	15,30	15,15	15,00	14,85	14,70
0,855	16,94	16,80	16,65	16,51	16,36	16,22	16,07	15,93	15,78	15,64	15,49	15,35	15,20	15,06	14,91
0,860	17,08	16,94	16,80	16,66	16,52	16,38	16,24	16,10	15,96	15,82	15,68	15,54	15,40	15,26	15,12
0,865	17,22	17,09	16,95	16,82	16,68	16,55	16,41	16,28	16,14	16,01	15,87	15,74	15,60	15,47	15,33
0,870	17,36	17,23	17,10	16,97	16,84	16,71	16,58	16,45	16,32	16,19	16,06	15,93	15,80	15,67	15,54
0,875	17,50	17,38	17,25	17,13	17,00	16,88	16,75	16,63	16,50	16,38	16,25	16,13	16,00	15,88	15,75
0,880	17,64	17,52	17,40	17,28	17,16	17,04	16,92	16,80	16,68	16,56	16,44	16,32	16,20	16,08	15,96
0,885	17,78	17,67	17,55	17,44	17,32	17,21	17,09	16,98	16,86	16,75	16,63	16,52	16,40	16,29	16,17
0,890	17,92	17,81	17,70	17,59	17,48	17,37	17,26	17,15	17,04	16,93	16,82	16,71	16,60	16,49	16,38
0,895	18,06	17,96	17,85	17,75	17,64	17,54	17,43	17,33	17,22	17,12	17,01	16,91	16,80	16,70	16,59
0,900	18,20	18,10	18,00	17,90	17,80	17,70	17,60	17,50	17,40	17,30	17,20	17,10	17,00	16,90	16,80
0,905	18,34	18,25	18,15	18,06	17,96	17,87	17,77	17,68	17,58	17,49	17,39	17,30	17,20	17,11	17,01
0,910	18,48	18,39	18,30	18,21	18,12	18,03	17,94	17,85	17,76	17,67	17,58	17,49	17,40	17,31	17,22
0,915	18,62	18,54	18,45	18,37	18,28	18,20	18,11	18,03	17,94	17,86	17,77	17,69	17,60	17,52	17,43
0,920	18,76	18,68	18,60	18,52	18,44	18,36	18,28	18,20	18,12	18,04	17,96	17,88	17,80	17,72	17,64
0,925	18,90	18,83	18,75	18,68	18,60	18,53	18,45	18,38	18,30	18,23	18,15	18,08	18,00	17,93	17,85
0,930	19,04	18,97	18,90	18,83	18,76	18,69	18,62	18,55	18,48	18,41	18,34	18,27	18,20	18,13	18,06
0,935	19,18	19,12	19,05	18,99	18,92	18,86	18,79	18,73	18,66	18,60	18,53	18,47	18,40	18,34	18,27
0,940	19,32	19,26	19,20	19,14	19,08	19,02	18,96	18,90	18,84	18,78	18,72	18,66	18,60	18,54	18,48
0,945	19,46	19,41	19,35	19,30	19,24	19,19	19,13	19,08	19,02	18,97	18,91	18,86	18,80	18,75	18,69
0,950	19,60	19,55	19,50	19,45	19,40	19,35	19,30	19,25	19,20	19,15	19,10	19,05	19,00	18,95	18,90
0,955	19,74	19,70	19,65	19,61	19,56	19,52	19,47	19,43	19,38	19,34	19,29	19,25	19,20	19,16	19,11
0,960	19,88	19,84	19,80	19,76	19,72	19,68	19,64	19,60	19,56	19,52	19,48	19,44	19,40	19,36	19,32
0,965	20,02	19,99	19,95	19,92	19,88	19,85	19,81	19,78	19,74	19,71	19,67	19,64	19,60	19,57	19,53
0,970	20,16	20,13	20,10	20,07	20,04	20,01	19,98	19,95	19,92	19,89	19,86	19,83	19,80	19,77	19,74
0,975	20,30	20,28	20,25	20,23	20,20	20,18	20,15	20,13	20,10	20,08	20,05	20,03	20,00	19,98	19,95
0,980	20,44	20,42	20,40	20,38	20,36	20,34	20,32	20,30	20,28	20,26	20,24	20,22	20,20	20,18	20,16
0,985	20,58	20,57	20,55	20,54	20,52	20,51	20,49	20,48	20,46	20,45	20,43	20,42	20,40	20,39	20,37
0,990	20,72	20,71	20,70	20,69	20,68	20,67	20,66	20,65	20,64	20,63	20,62	20,61	20,60	20,59	20,58
0,995	20,86	20,86	20,85	20,85	20,84	20,84	20,83	20,83	20,82	20,82	20,81	20,81	20,80	20,80	20,79
1,000	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00

## 5.5 PARAMETRY VODNÍ PÁRY VE VZDUCHU ZA RŮZNÝCH TEPLOT A RELATIVNÍCH VLHKOSTÍ VZDUCHU

teplota	relativní vlhkost	částečný tlak vodní páry	obsah vody ve vzduchu	rosný bod
°C	%	Pa	g/m <sup>3</sup>	°C
-21	85	79,56	0,68	-22,7
-21	65	60,84	0,52	-25,4
-20	85	87,55	0,75	-21,7
-20	65	66,95	0,57	-24,4
-18	85	106,25	0,89	-19,7
-18	65	81,25	0,68	-22,4
-15	84	138,60	1,16	-16,9
-15	64	105,60	0,89	-19,8
-10	83	215,80	1,79	-12,1
-10	63	163,80	1,36	-15,1
-5	82	328,82	2,66	-7,3
-5	62	248,62	2,01	-10,5
0	82	501,02	3,99	-2,4
0	62	378,82	3,02	-5,7
5	79	688,88	5,36	1,7
5	60	523,20	4,07	-1,9
5	50	436,00	3,40	-4,0
10	76	933,28	7,11	6,0
10	60	736,80	5,61	2,6
10	50	614,00	4,68	0,1
15	73	1243,92	9,30	10,2
15	60	1022,40	7,64	7,3
15	55	937,20	7,00	6,0
15	50	852,00	6,37	4,7
15	45	766,80	5,73	3,2
18	80	1650,40	12,20	14,5
18	70	1444,10	10,67	12,4
18	60	1237,80	9,15	10,1
18	55	1134,65	8,39	8,8
18	50	1031,50	7,62	7,4
18	45	928,35	6,86	5,9
18	40	825,20	6,09	4,2
18	35	722,05	5,34	2,3
18	30	618,90	4,57	0,2
19	80	1756,80	12,94	15,5
19	70	1537,20	11,32	13,4
19	60	1317,60	9,70	11,1
19	55	1207,80	8,89	9,8
19	50	1098,00	8,09	8,3
19	45	988,20	7,27	6,8

teplota	relativní vlhkost	částečný tlak vodní páry	obsah vody ve vzduchu	rosný bod
°C	%	Pa	g/m <sup>3</sup>	°C
19	30	658,80	4,85	1,0
19	40	878,40	6,47	5,1
19	35	768,60	5,66	3,2
20	68	1493,28	11,66	13,0
20	80	1870,00	13,72	16,5
20	70	1636,00	12,00	14,4
20	60	1402,00	10,28	12,0
20	55	1285,00	9,43	10,7
20	50	1169,00	8,57	9,3
20	45	1052,00	7,72	7,7
20	40	935,00	6,86	6,0
20	35	818,00	6,00	4,1
20	30	701,00	5,14	1,9
21	80	1988,00	14,55	17,4
21	70	1739,50	12,73	15,3
21	60	1491,00	10,91	12,9
21	55	1366,75	10,00	11,6
21	50	1242,50	9,10	10,2
21	45	1118,25	8,19	8,6
21	40	994,00	7,28	6,9
21	35	869,75	6,37	5,0
21	30	745,50	5,46	2,8
22	80	2113,60	15,40	18,4
22	70	1849,40	13,48	16,3
22	60	1585,20	11,55	13,9
22	55	1453,10	10,59	12,5
22	50	1321,00	9,63	11,1
22	45	1188,90	8,66	9,5
22	40	1056,80	7,70	7,8
22	35	924,70	6,74	5,8
22	30	792,60	5,78	3,6
25	59	1867,35	13,47	16,4
25	80	2532,00	18,26	21,3
25	70	2215,50	15,98	19,1
25	60	1899,00	13,69	16,7
25	55	1740,75	12,56	15,3
25	50	1582,50	11,42	13,8
25	45	1424,25	10,27	12,2
25	40	1266,00	9,13	10,5
25	35	1107,75	7,99	7,1
25	30	949,50	6,85	6,2

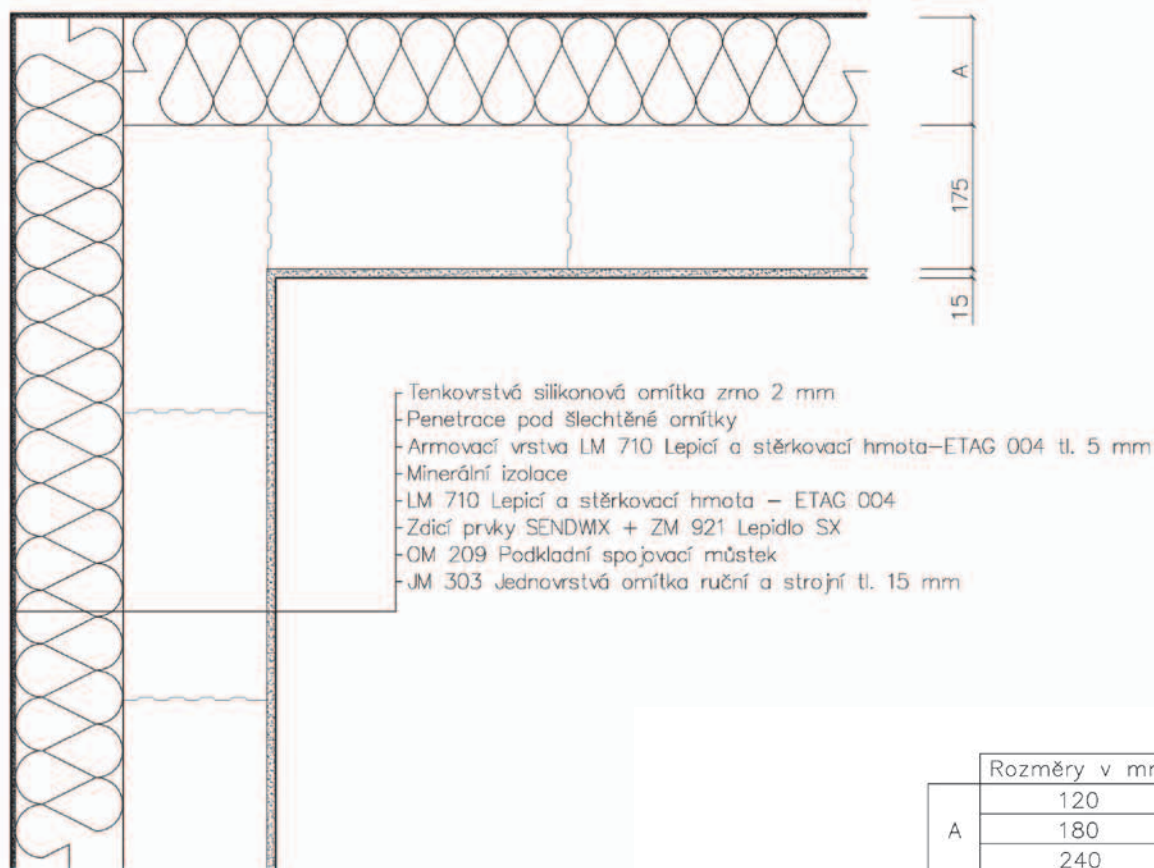
## 5.6 POUŽITÉ ZNAČKY A VÝKLAD POJMŮ

Značka	Název veličiny	Jednotka
$f_{Rsi}$	Teplotní faktor	-
$f_{Rsi,cr}$	Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu	-
$\Delta f_{Rsi}$	Bezpečnostní přírážka teplotního faktoru	-
$\theta$	Celsiova teplota	°C
$\theta_{ae}$	Teplota venkovního vzduchu	°C
$\theta_{ai}$	Teplota vnitřního vzduchu	°C
$\theta_e$	Návrhová teplota venkovního vzduchu	°C
$\theta_{im}$	Návrhová teplota vnitřního vzduchu	°C
$\theta_{si,cr}$	Kritická vnitřní povrchová teplota	°C
$\theta_{si,N}$	Požadovaná nejnižší vnitřní povrchová teplota	°C
$\theta_{se}$	Vnější povrchová teplota konstrukce	°C
$\theta_{si}$	Vnitřní povrchová teplota konstrukce	°C
$\theta_{sim}$	Průměrná vnitřní povrchová teplota konstrukce	°C
$\Delta\theta_{si}$	Bezpečnostní přírážka k nejnižší požadované vnitřní povrchové teplotě	°C
$\theta_w$	Teplota rosného bodu	°C
$\Delta\theta_{10}$	Pokles dotykové teploty za 10 minut	°C
$U$	Součinitel prostupu tepla	W/(m <sup>2</sup> ·K)
$U_c$	Celkový součinitel prostupu tepla	W/(m <sup>2</sup> ·K)
$U_f$	Součinitel prostupu tepla rámu	W/(m <sup>2</sup> ·K)
$U_g$	Součinitel prostupu tepla zasklení	W/(m <sup>2</sup> ·K)
$U_N$	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla neprůsvitné výplně	W/(m <sup>2</sup> ·K))
$U_w$	Součinitel prostupu tepla okna	W/(m <sup>2</sup> ·K)
$U_{em}$	Průměrný součinitel prostupu tepla	W/(m <sup>2</sup> ·K)
$\Delta U$	Přírážka součinitele prostupu tepla	W/(m <sup>2</sup> ·K)
$R$	Tepelný odpor vrstvy, konstrukce	m <sup>2</sup> ·K/W
$R_{si}$	Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce	m <sup>2</sup> ·K/W
$R_{se}$	Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce	m <sup>2</sup> ·K/W
$\psi$	Lineární činitel prostupu tepla	W/(m·K)
$\psi_k$	Maximální lineární činitel prostupu tepla	W/(m·K)
$\psi_e$	Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru	W/(m·K)
$\psi_i$	Lineární činitel prostupu tepla z interiéru	W/(m·K)
$\psi_{iH}$	Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro horní místnost (část detailu)	W/(m·K)
$\psi_{iD}$	Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro dolní místnost (část detailu)	W/(m·K)
$\chi$	Bodový činitel prostupu tepla	W/K
$\chi_j$	Maximální bodový činitel prostupu tepla	W/K
$i_{LV}$	Součinitel spárové průvzdušnosti	m <sup>3</sup> /(s·Pa <sup>0,67</sup> )
$G_k$	Množství zkondenzované vodní páry v konstrukci	kg/(m <sup>2</sup> ·a)
$p_d$	Částečný tlak vodní páry	Pa
$n$	Intenzita přirozené výměny vzduchu v místnosti (Toto číslo udává, kolikrát za hodinu se vymění vzduch v místnosti.)	1/h; m <sup>3</sup> /(m <sup>3</sup> ·h)
$n_{50}$	Intenzita výměny vzduchu budovy při přetlaku 50 Pa	1/h; m <sup>3</sup> /(m <sup>3</sup> ·h)
$\varphi_a$	Relativní vlhkost vzduchu	%
$\varphi_e$	Relativní vlhkost venkovního vzduchu	%
$\varphi_i$	Relativní vlhkost vnitřního vzduchu	%
$\varphi_{si,cr}$	Kritická relativní vlhkost	%
$\lambda$	Součinitel tepelné vodivosti	W/(m·K)
$\mu$	Difúzní faktor	-

**POZNÁMKA:** pro zpracování detailů byly na zateplení obvodového zdiva použity parametry tepelné izolace ROCKWOOL FASROCK L.

## 6. DETAILY

### 6.1 DETAIL Č. 1 - TL. STĚNY 175 mm ROH BUDOVY

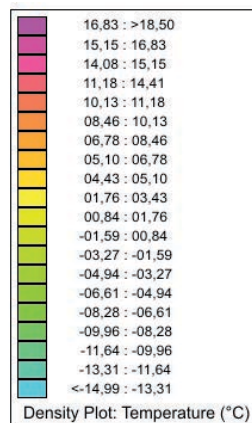
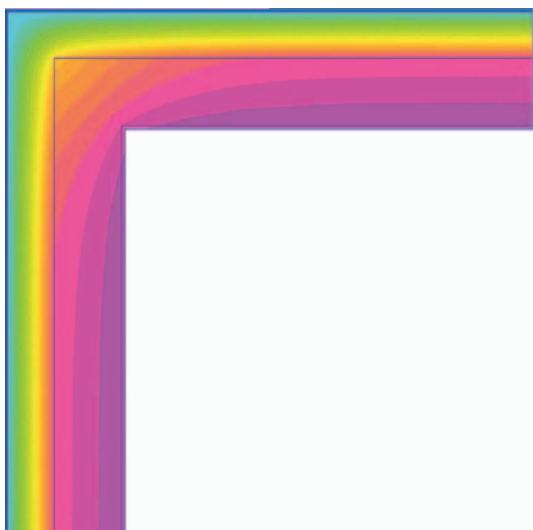


175 mm

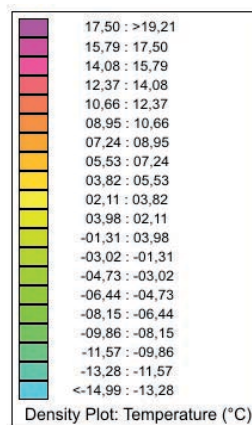
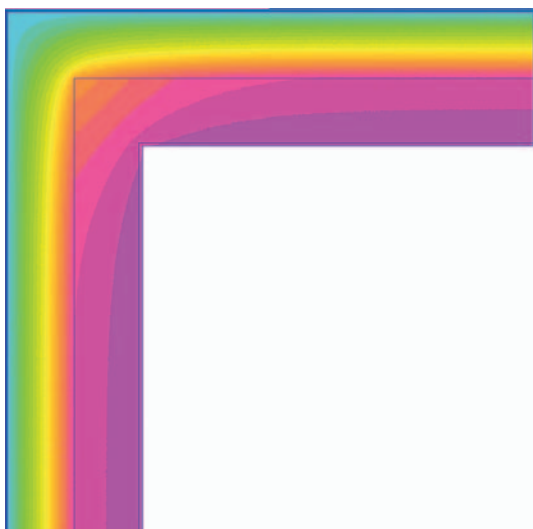
Parametr		Tl. Tep. Izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,853	0,887	0,908	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,148	0,113	0,092	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21°C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,0	17,2	17,9
		-15,0	15,7	16,9	17,7
-17,0		15,4	16,7	17,5	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,087	-0,091	-0,083	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,088	0,060	0,053	

## 6.1 DETAIL Č. 1 - TL. STĚNY 175 mm

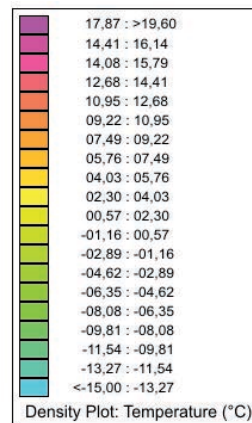
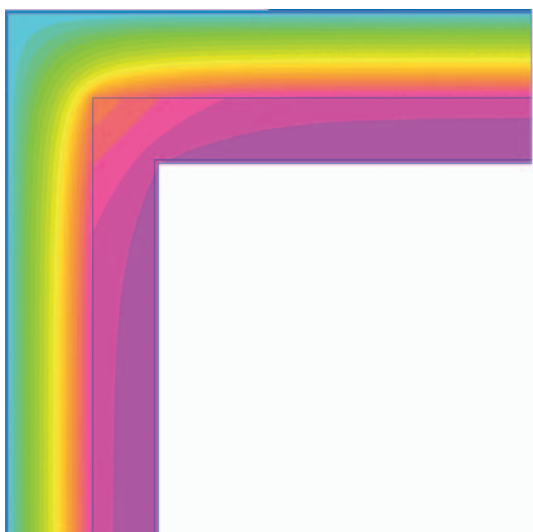
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

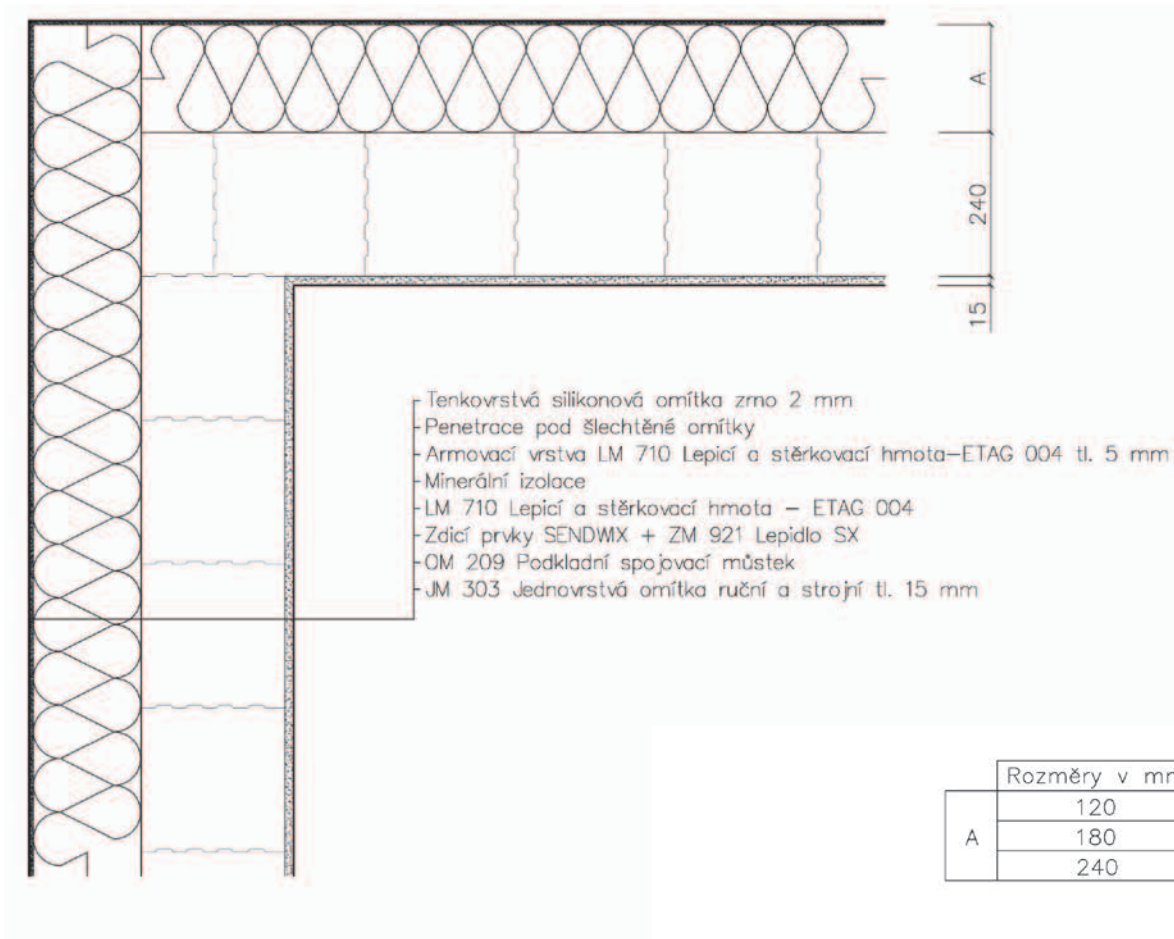


tl. izolace  
240 mm





## 6.1 DETAIL Č. 1 - TL. STĚNY 240 mm ROH BUDOVY



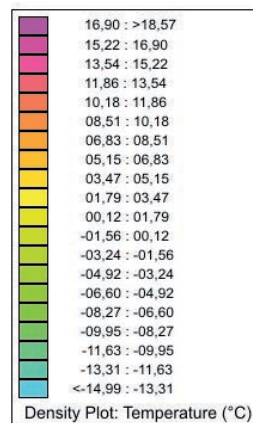
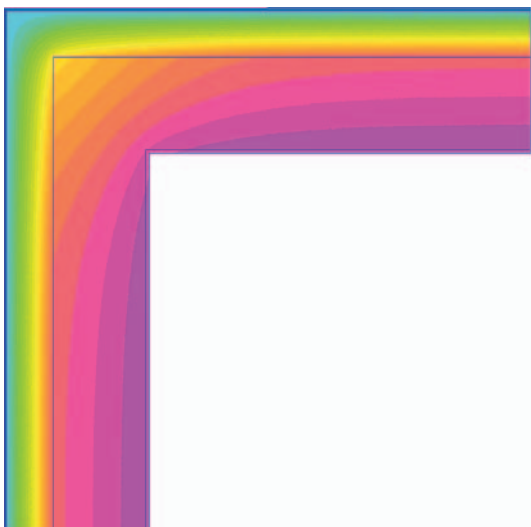
### 240 mm

Parametr		Tl. Tep. Izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,853	0,886	0,907	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,148	0,114	0,093	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,0	17,1	17,8
		-15,0	15,7	16,9	17,7
	-17,0	15,4	16,7	17,5	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,100	-0,084	-0,076	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,107	0,089	0,077	
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

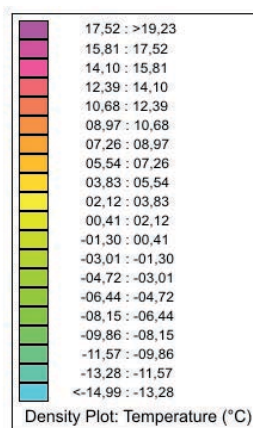
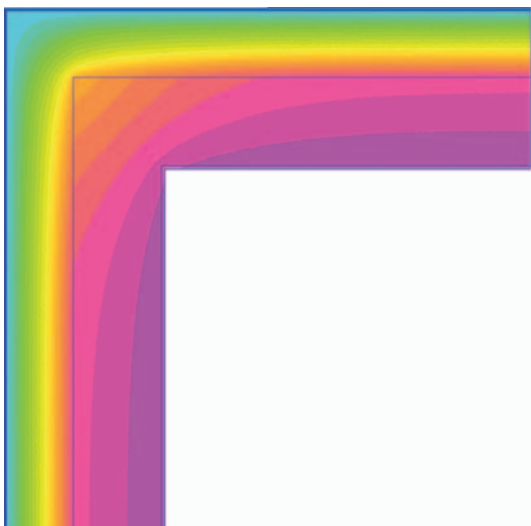


## 6.1 DETAIL Č. 1 - TL. STĚNY 240 mm

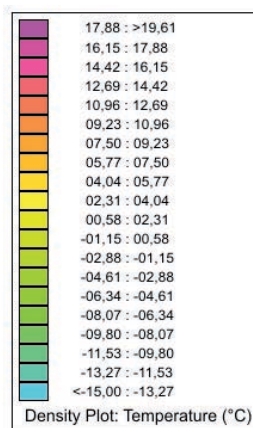
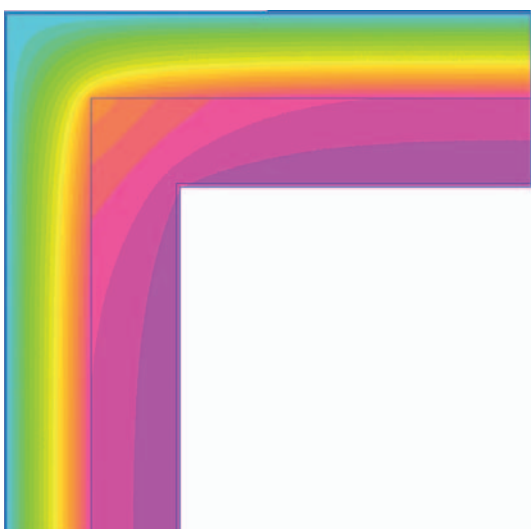
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

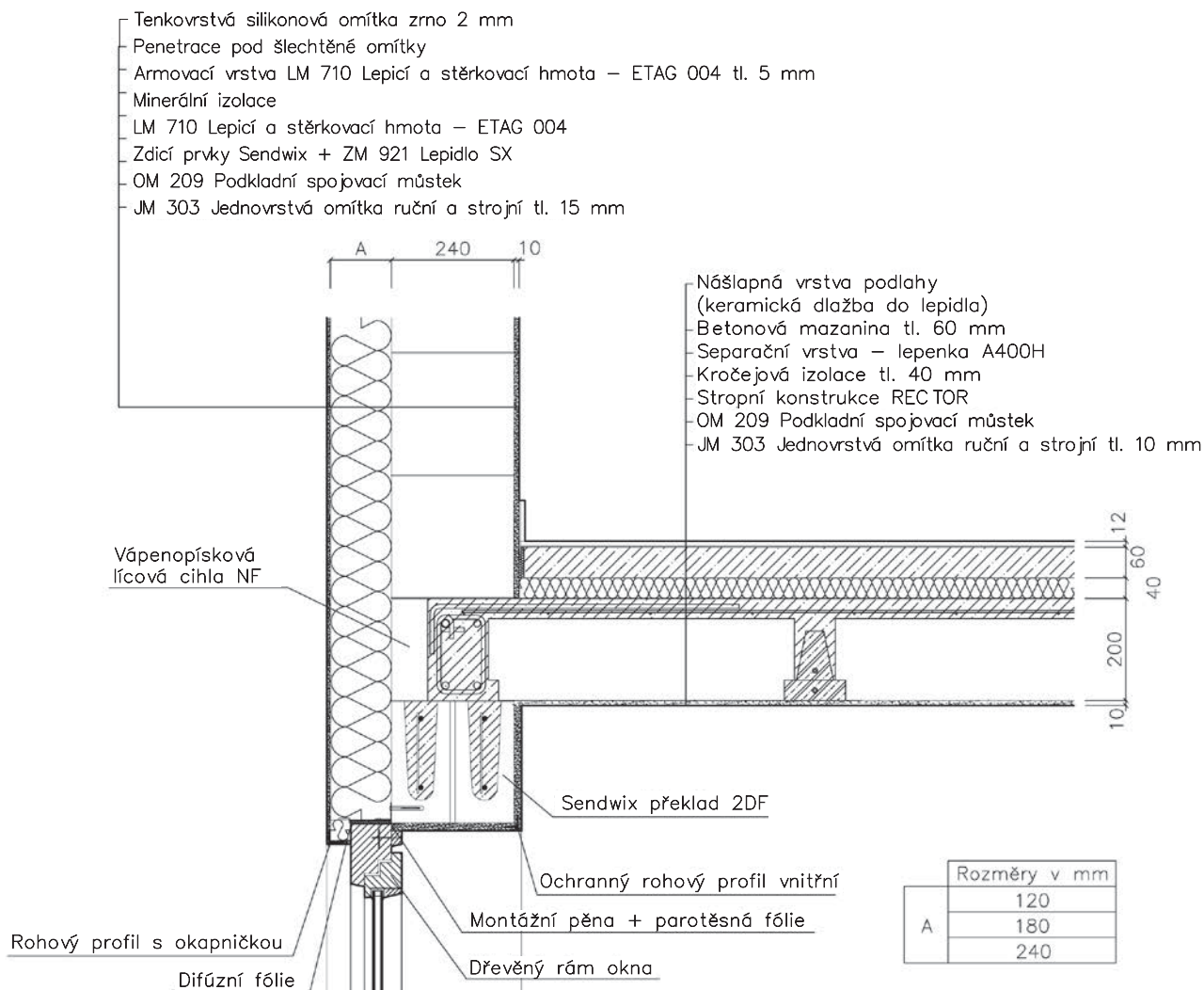


tl. izolace  
240 mm



## 6.2.1 DETAIL Č. 2

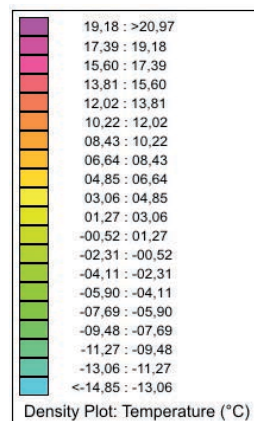
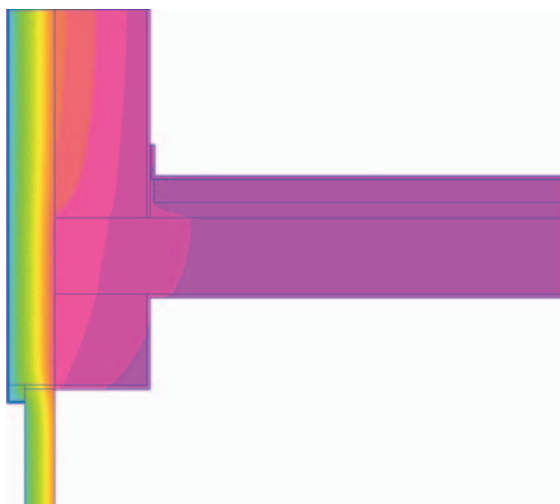
### OKENNÍ OTVOR - NADPRAŽÍ (OKNO V ÚROVNI TEPELNÉ IZOLACE)



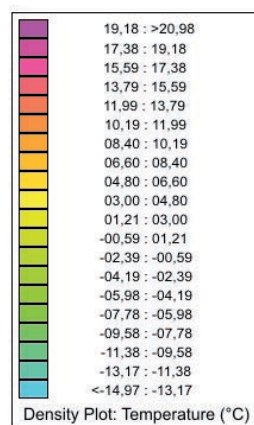
Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v horní místnosti není v rohu, ale na stěně	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,937	0,954	0,964	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,063	0,046	0,036	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,8	19,4	19,8
		-15,0	18,7	19,4	19,7
	-17,0	18,6	19,3	19,6	
Teplota v místě styku rámu okna se zdívkou v interiéru	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,854	0,869	0,876	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,146	0,131	0,124	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,1	16,6	16,8
		-15,0	15,8	16,3	16,5
	-17,0	15,5	16,0	16,3	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		0,095	0,085	0,084	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro horní místnost (část detailu) $\psi_{iH}$ [W/(m.K)]		0,015	0,012	0,009	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro dolní místnost (část detailu) $\psi_{iD}$ [W/(m.K)]		0,158	0,134	0,123	
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

## 6.2.1 DETAIL Č. 2

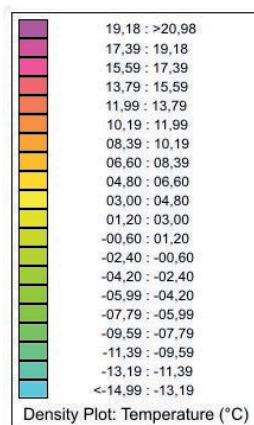
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

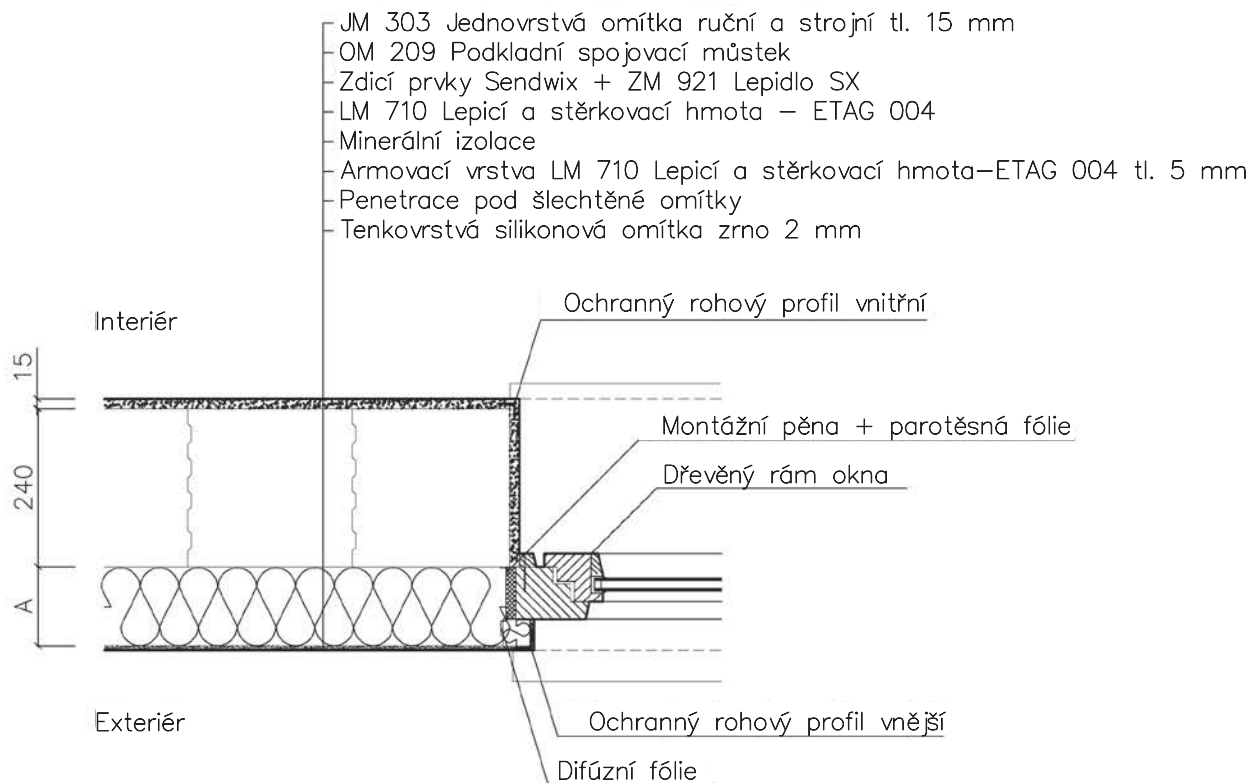


tl. izolace  
240 mm



## 6.2.2 DETAIL Č. 3

### OKENNÍ OTVOR - OSTĚNÍ (OKNO V ÚROVNI TEPELNÉ IZOLACE)

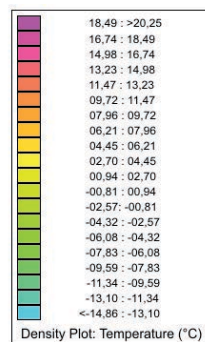


Rozměry v mm	
A	120
	180
	240

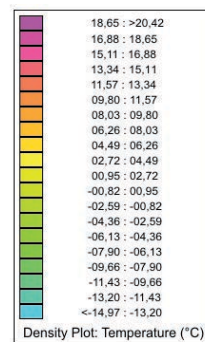
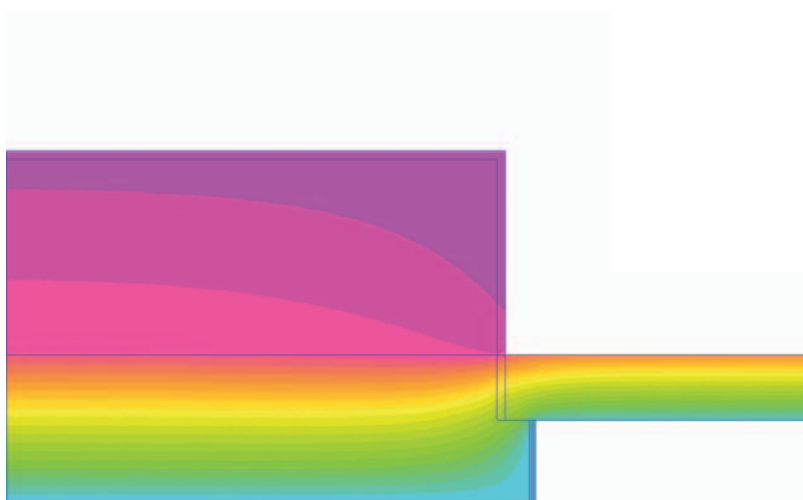
Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,853	0,867	0,875	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,147	0,133	0,125	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,0	16,5	16,7
		-15,0	15,7	16,2	16,5
	-17,0	15,4	16,0	16,2	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		0,090	0,090	0,093	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,090	0,090	0,093	
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

## 6.2.2 DETAIL Č. 3

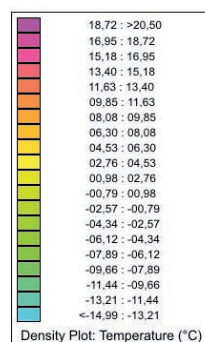
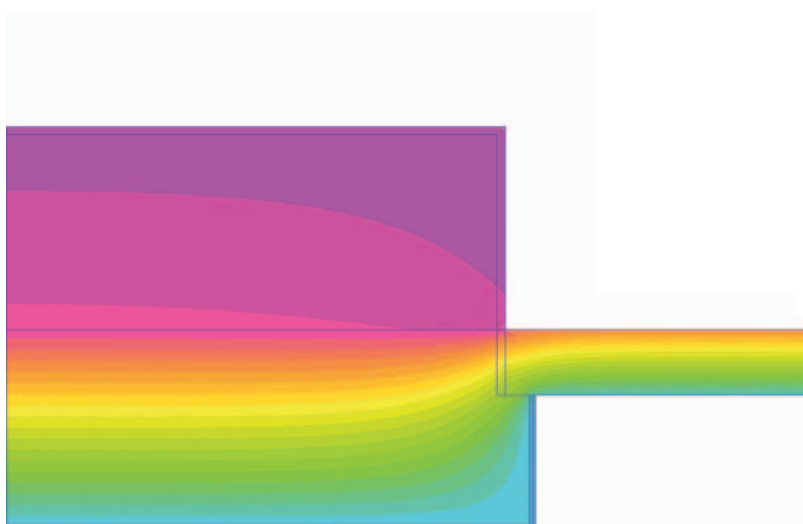
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

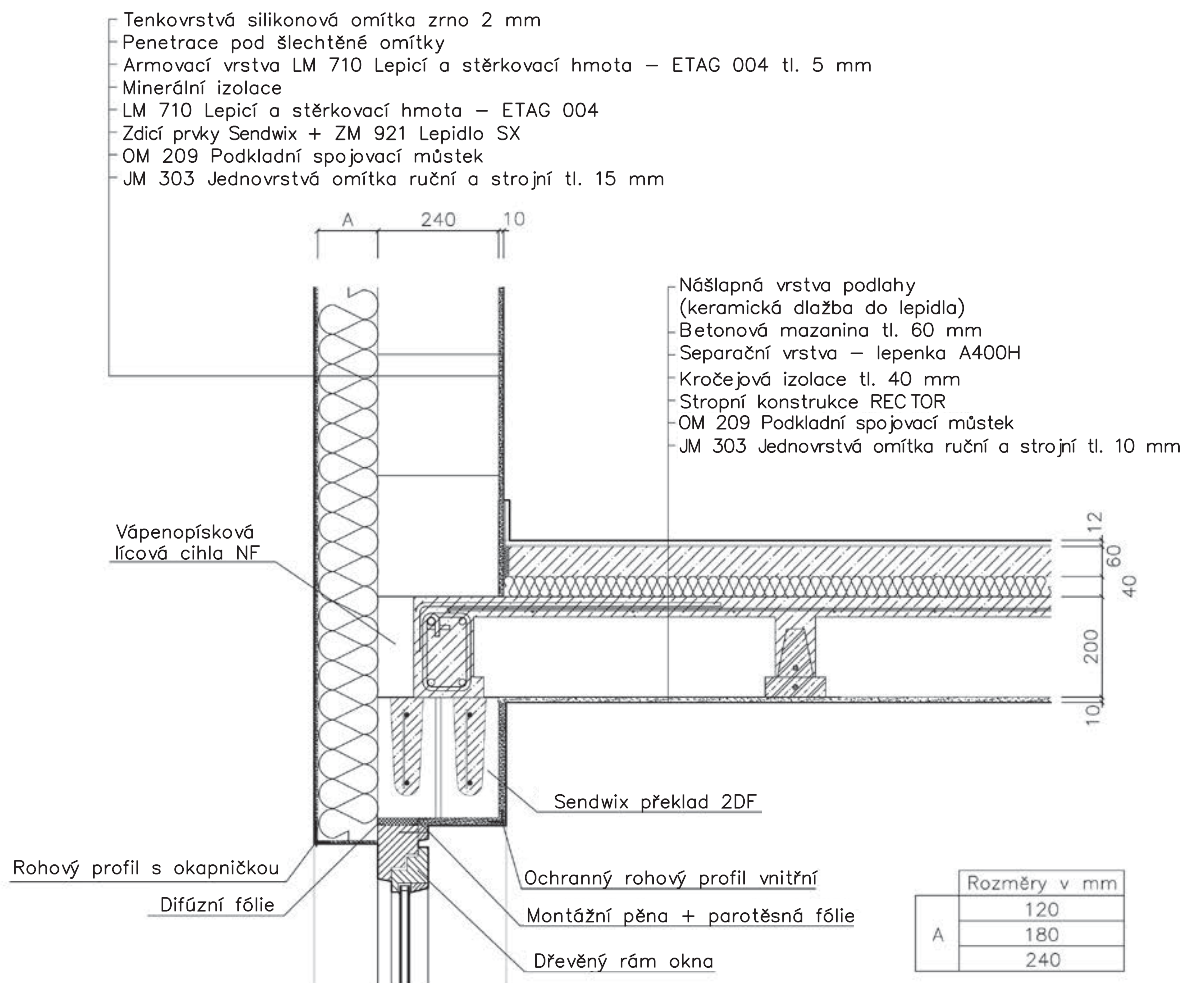


tl. izolace  
240 mm



## 6.3.1 DETAIL Č. 4

### OKENNÍ OTVOR - NADPRAŽÍ (OKNO V ÚROVNI ZDIVA)

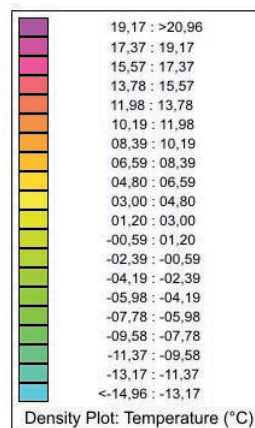


Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v horní místnosti není v rohu, ale na stěně	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,935	0,953	0,963	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,065	0,047	0,037	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,8	19,4	19,7
		-15,0	18,7	19,3	19,7
-17,0		18,5	19,2	19,6	
Teplota v místě styku rámu okna se zdívkou v interiéru	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,855	0,866	0,871	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,145	0,134	0,129	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,1	16,4	16,6
		-15,0	15,8	16,2	16,4
-17,0		15,5	15,9	16,1	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		0,116	0,122	0,128	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro horní místnost (část detailu) $\psi_{IH}$ [W/(m.K)]		0,016	0,014	0,014	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro dolní místnost (část detailu) $\psi_{ID}$ [W/(m.K)]		0,192	0,174	0,166	
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

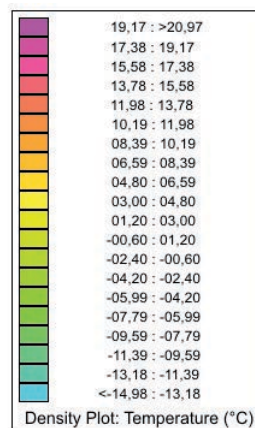


## 6.3.1 DETAIL Č. 4

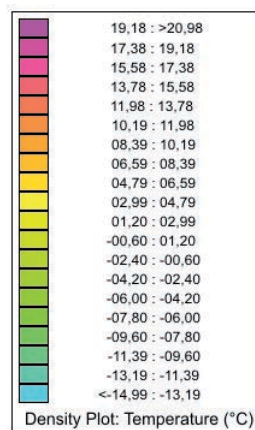
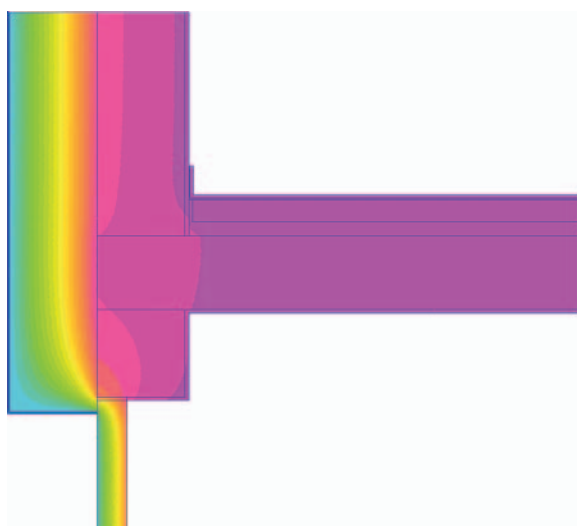
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

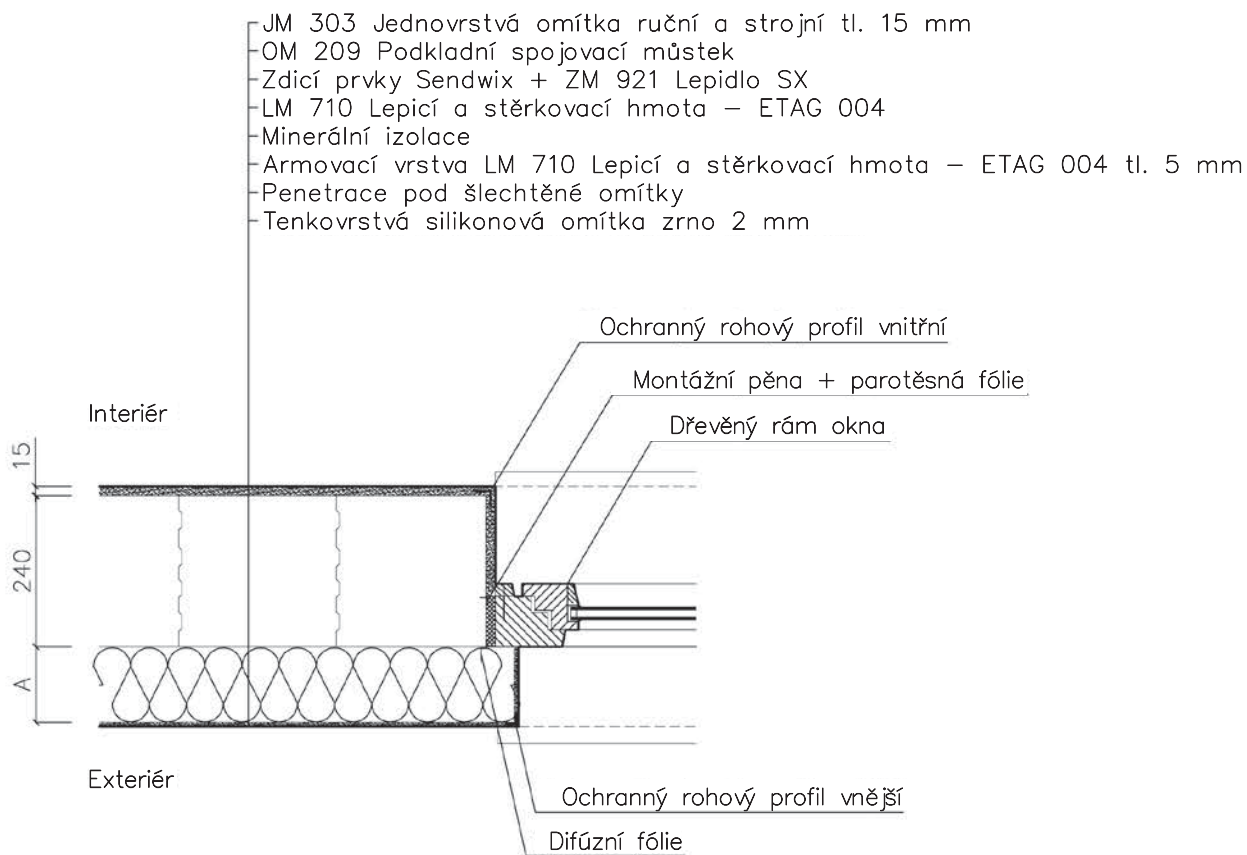


tl. izolace  
240 mm



## 6.3.2 DETAIL Č. 5

### OKENNÍ OTVOR - OSTĚNÍ (OKNO V ÚROVNI ZDIVA)



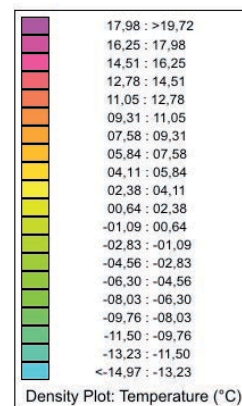
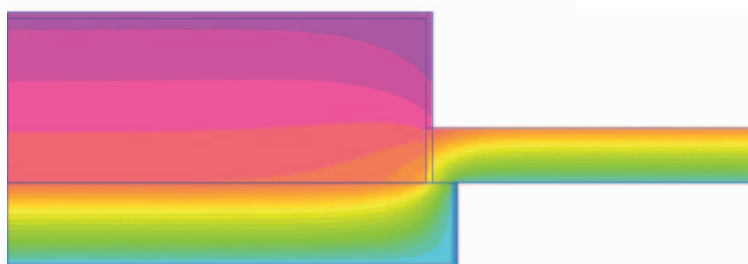
Rozměry v mm	
A	120
	180
	240

Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,839	0,851	0,857	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,161	0,149	0,143	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	15,5	15,9	16,1
		-15,0	15,2	15,6	15,9
	-17,0	14,9	15,3	15,6	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		0,137	0,144	0,150	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,256	0,144	0,150	

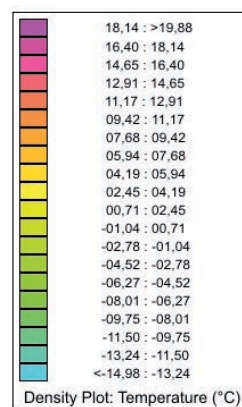
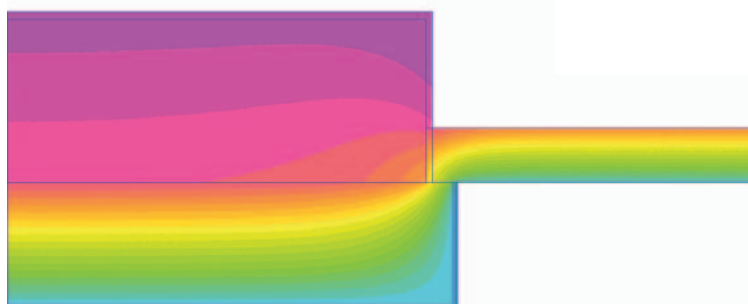
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

## 6.3.2 DETAIL Č. 5

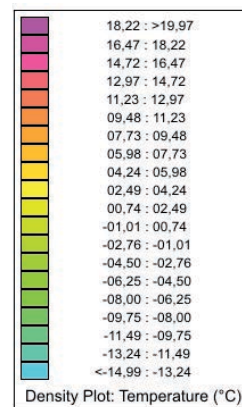
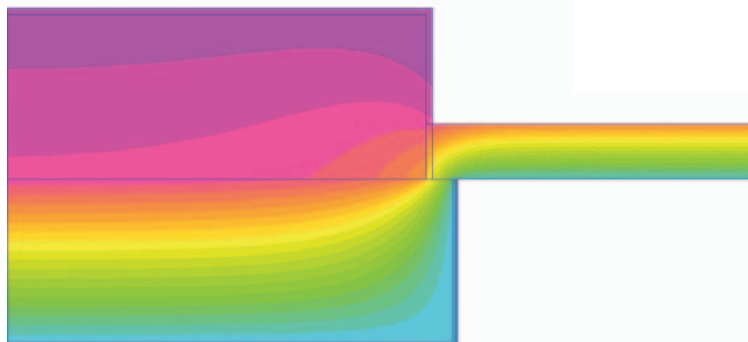
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

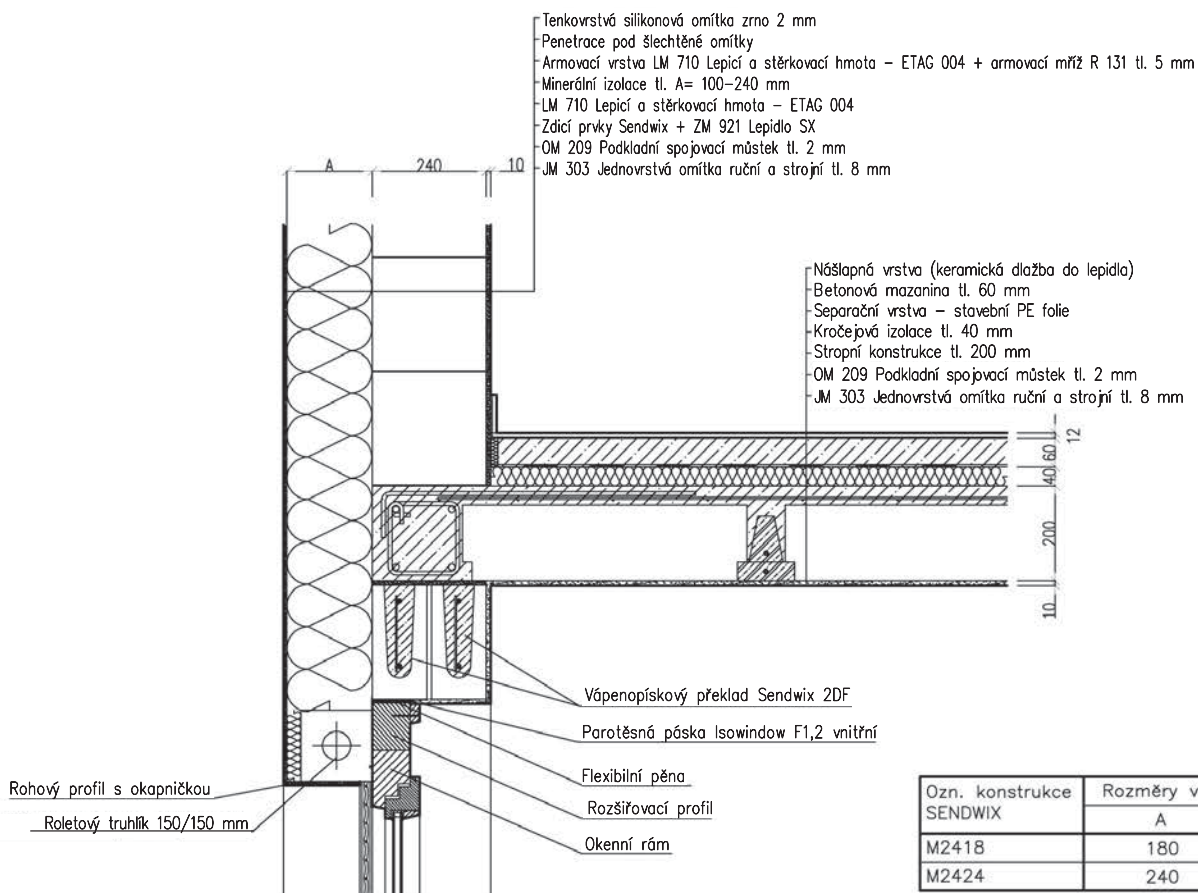


tl. izolace  
240 mm



## 6.4.1 DETAIL Č. 7A

### OKENNÍ OTVOR - NADPRAŽÍ S ROLETOVÝM TRUHLÍKEM PRO SENDWIX M



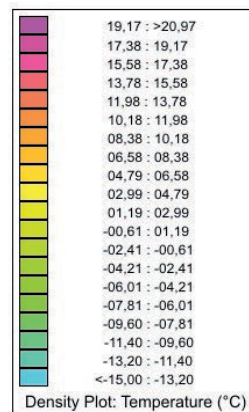
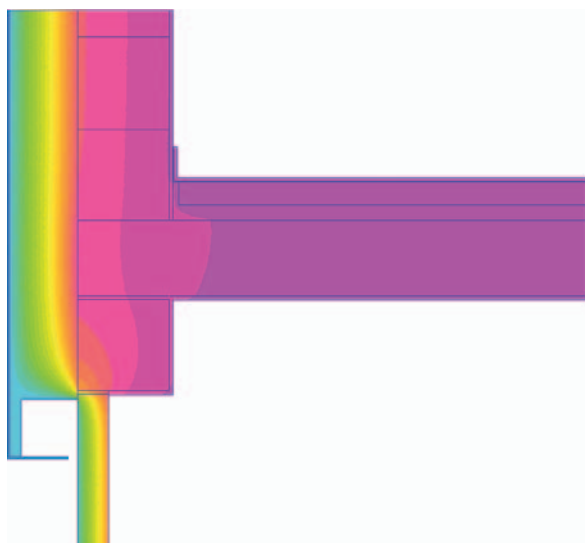
Ozn. konstrukce SENDWIX	Rozměry v mm	
	A	
M2418	180	
M2424	240	

Parametr		Tl. tep. izolace [mm]		
		180	240	
Minimální teplota v horní místnosti není v rohu, ale na stěně	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]		0,953	0,962
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]		0,048	0,038
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	19,4	19,7
		-15,0	19,3	19,6
-17,0		19,2	19,6	
Teplota v místě styku rámu okna se zdívem v interiéru	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]		0,842	0,847
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]		0,158	0,153
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	15,6	15,8
		-15,0	15,3	15,5
-17,0		15,0	15,2	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		0,150	0,155	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro horní místnost (část detailu) $\psi_{iH}$ [W/(m.K)]		0,017	0,016	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro dolní místnost (část detailu) $\psi_{iD}$ [W/(m.K)]		0,208	0,201	

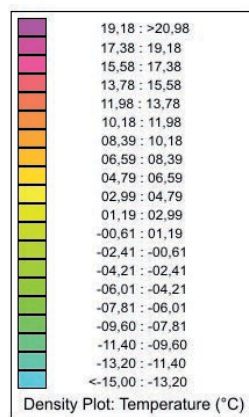
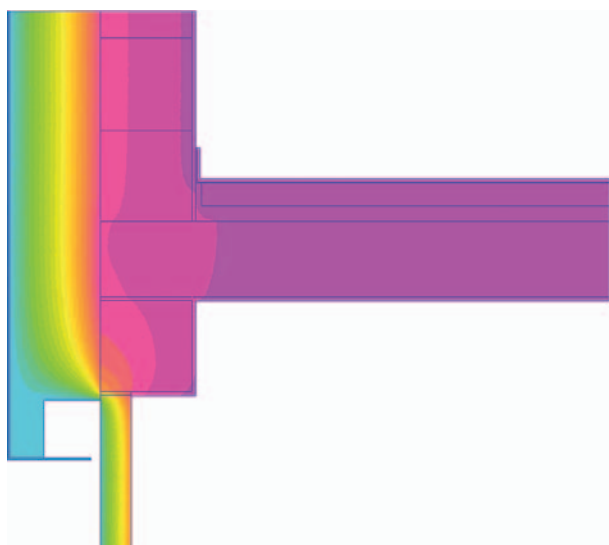
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

## 6.4.1 DETAIL Č. 7A

tl. izolace  
180 mm



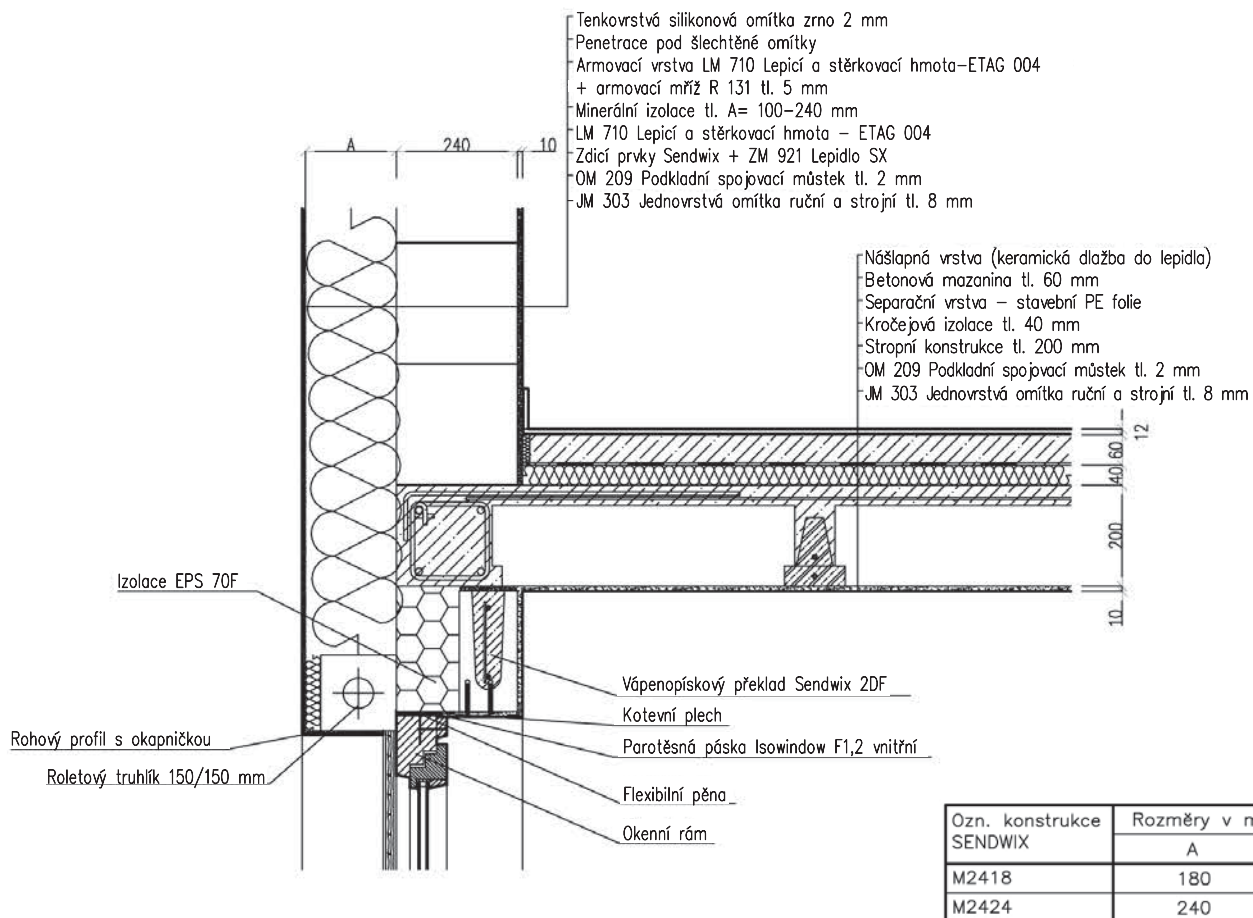
tl. izolace  
240 mm





## 6.4.2 DETAIL Č. 7B

### OKENNÍ OTVOR - NADPRAŽÍ S ROLETOVÝM TRUHLÍKEM PRO SENDWIX M

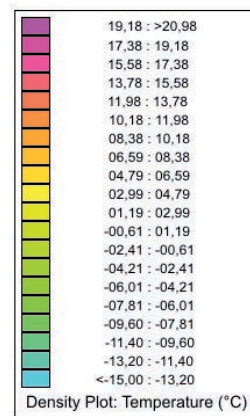
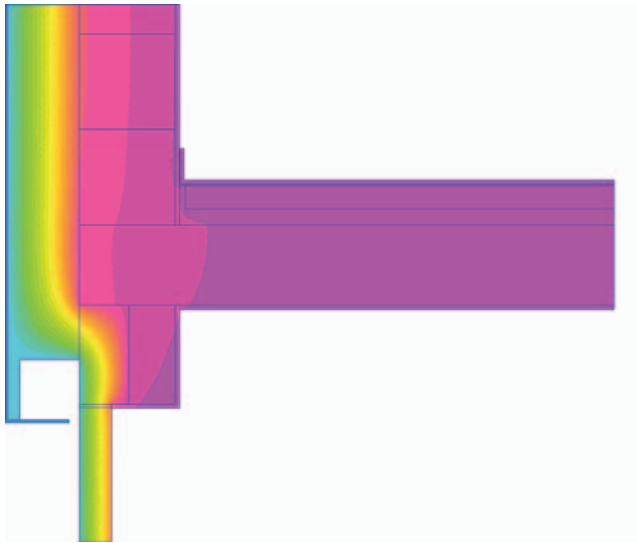


Parametr		Tl. tep. izolace [mm]		
		180	240	
Minimální teplota v horní místnosti není v rohu, ale na stěně	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,953	0,963	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,047	0,037	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	19,4	19,7
		-15,0	19,3	19,7
-17,0		19,2	19,6	
Teplota v místě styku rámu okna se zdí v interiéru	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,816	0,817	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,184	0,183	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	14,7	14,8
		-15,0	14,4	14,4
-17,0		14,0	14,0	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		0,119	0,129	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro horní místnost (část detailu) $\psi_{iH}$ [W/(m.K)]		0,017	0,016	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro dolní místnost (část detailu) $\psi_{iD}$ [W/(m.K)]		0,158	0,158	

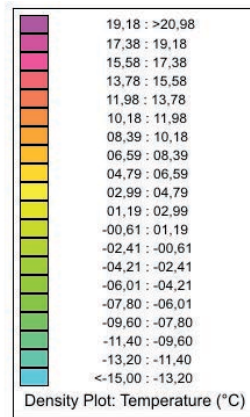
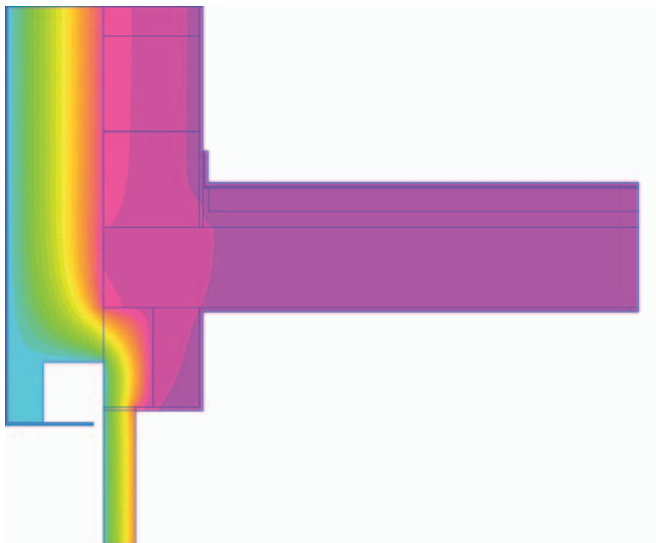
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

## 6.4.2 DETAIL Č. 7B

tl. izolace  
180 mm

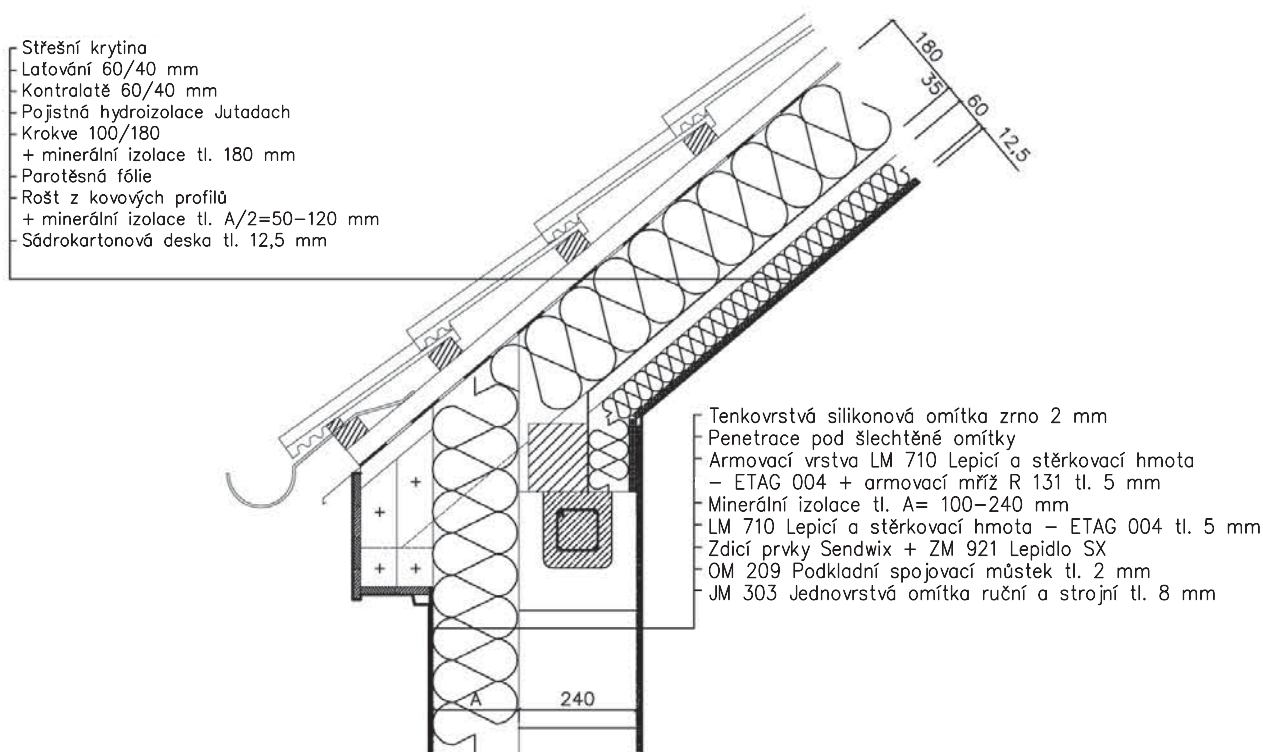


tl. izolace  
240 mm



## 6.5.1 DETAIL Č. 8A

### PŘECHOD ZDIVA NA STŘEŠNÍ PLÁŠŤ (OKAP) MEZIKROKEVNÍ IZOLACE

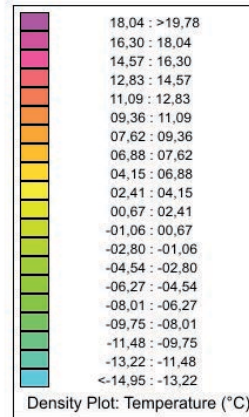


Ozn. konstrukce	Rozměry v mm
SENDWIX	A
M2418	180

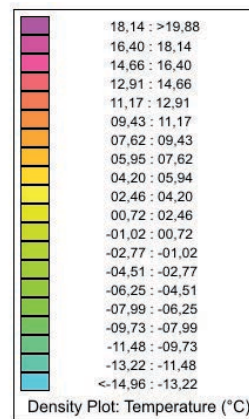
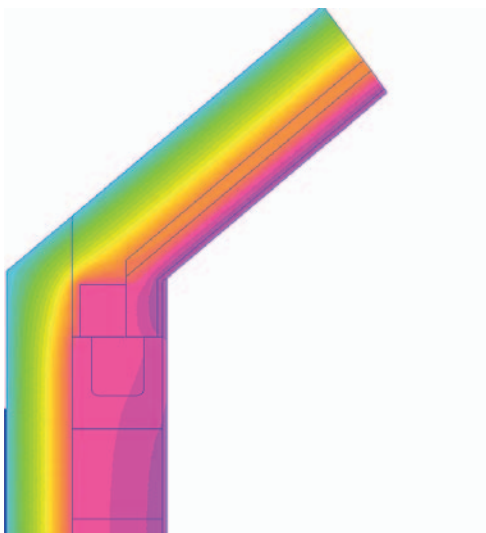
Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,889	0,912	0,923	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,111	0,088	0,077	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,2	18,0	18,4
		-15,0	17,0	17,8	18,2
-17,0		16,8	17,7	18,1	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,014	-0,008	-0,008	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,040	0,041	0,044	
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

## 6.5.1 DETAIL Č. 8A

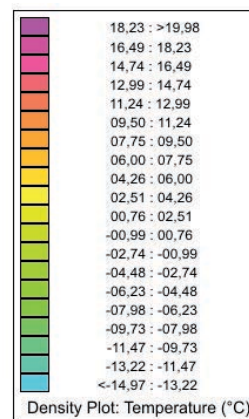
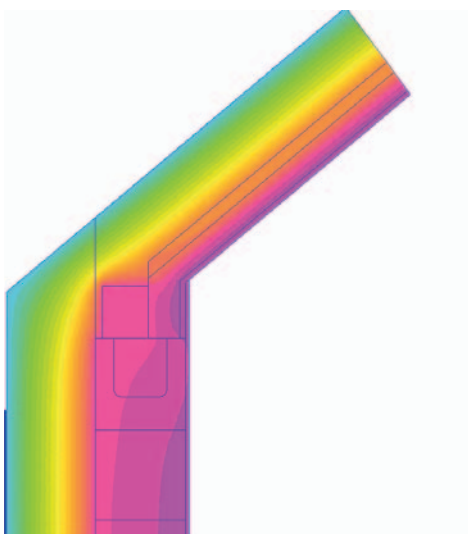
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

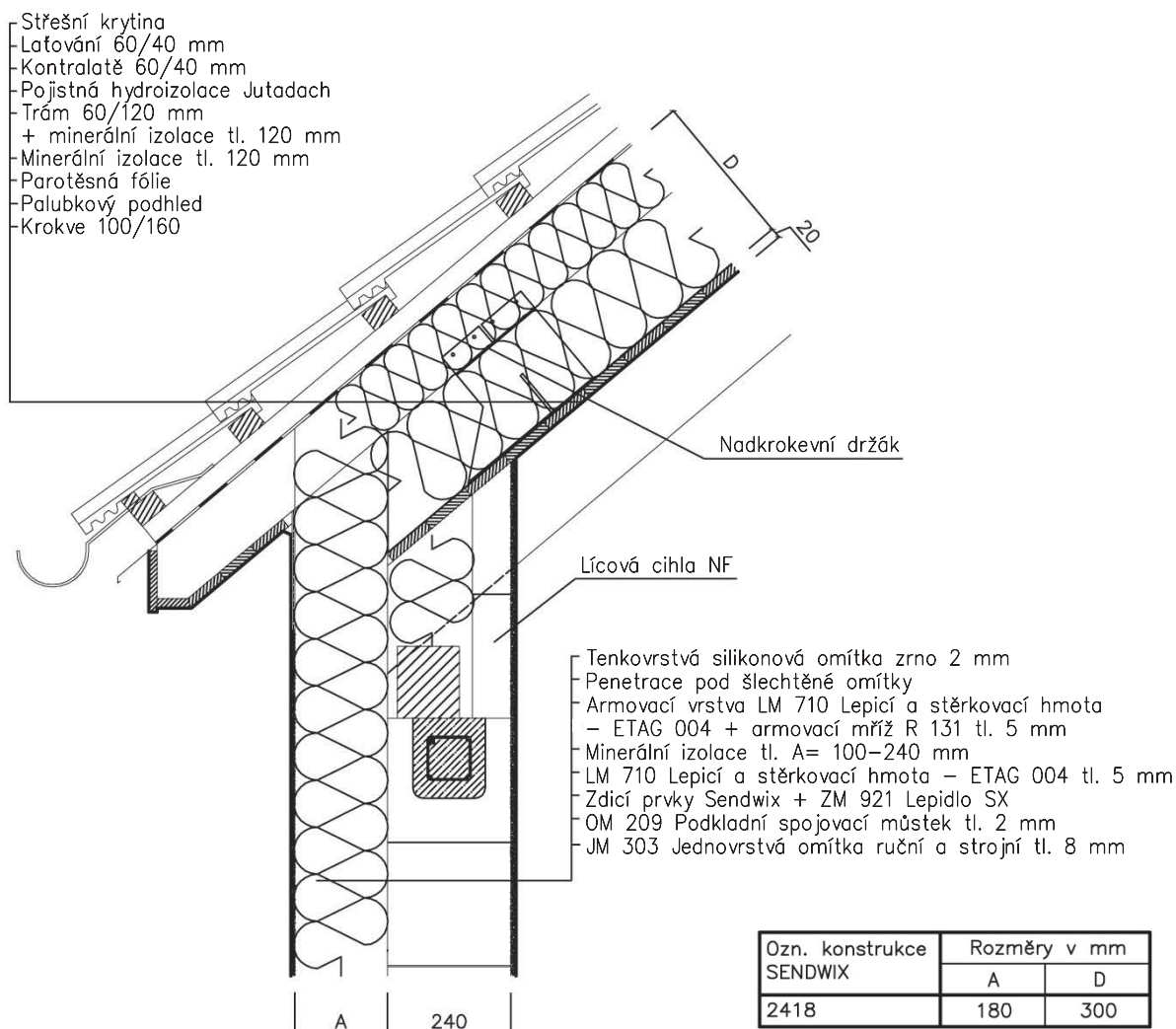


tl. izolace  
240 mm



## 6.5.2 DETAIL Č. 8B

### PŘECHOD ZDIVA NA STŘEŠNÍ PLÁŠŤ (OKAP) NADKROEVNÍ IZOLACE

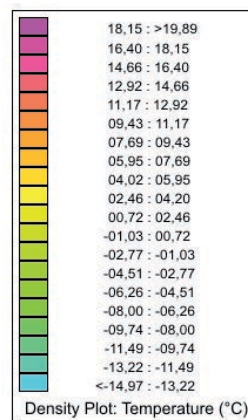


Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,921	0,943	0,955	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,079	0,057	0,045	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,3	19,0	19,5
		-15,0	18,2	18,9	19,4
-17,0		18,0	18,8	19,3	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,048	-0,030	-0,024	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,005	0,014	0,019	
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

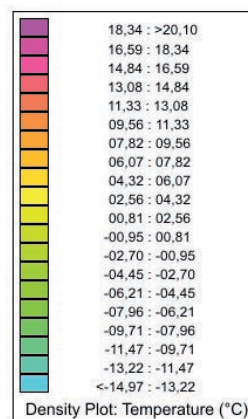


## 6.5.2 DETAIL Č. 8B

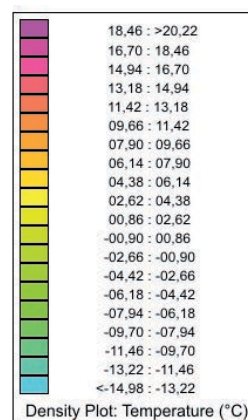
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

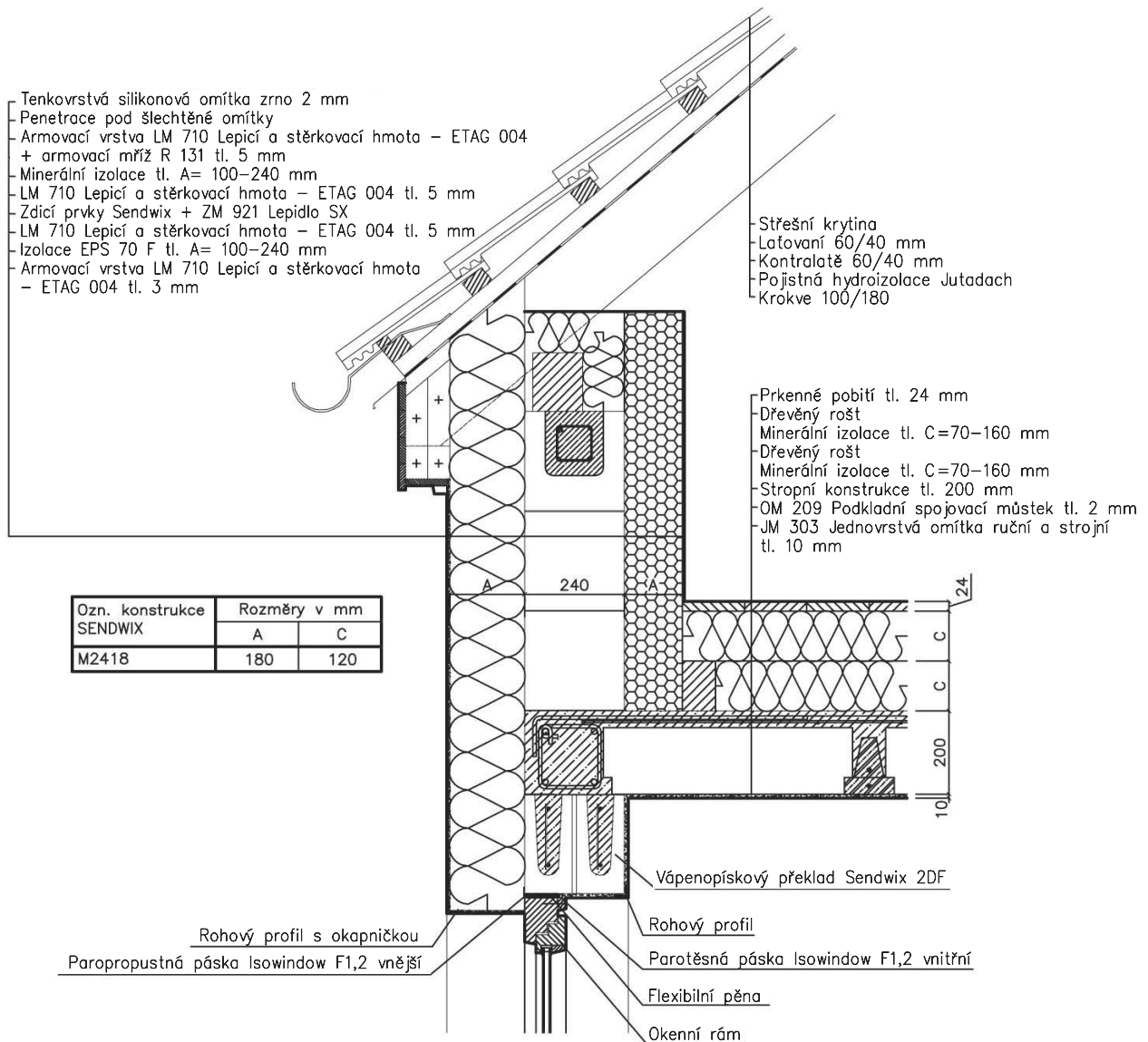


tl. izolace  
240 mm



## 6.5.3 DETAIL Č. 8C

### PŘECHOD ZDIVA NA STŘEŠNÍ PLÁŠŤ (OKAP) IZOLACE v úrovni stropu

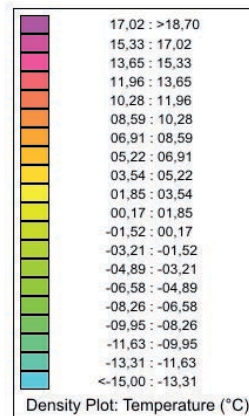
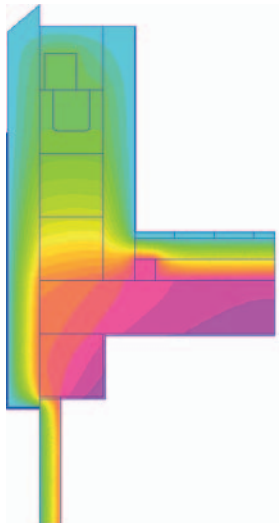


Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,820	0,837	0,845	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,180	0,163	0,155	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	14,9	15,4	15,7
		-15,0	14,5	15,1	15,4
	-17,0	14,2	14,8	15,1	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		0,176	0,177	0,190	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,370	0,338	0,328	

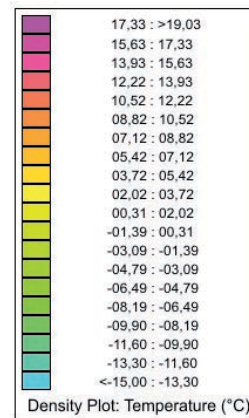
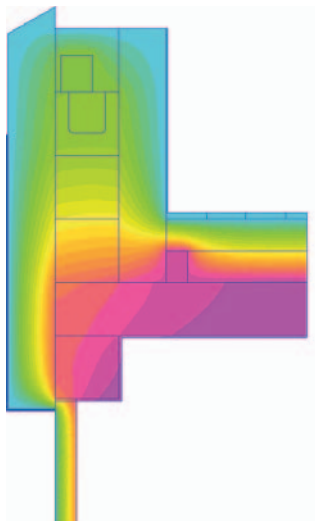
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

## 6.5.3 DETAIL Č. 8C

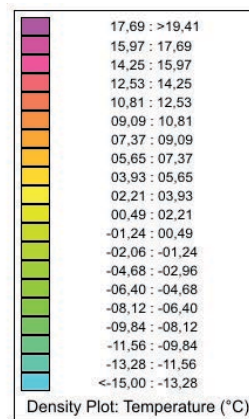
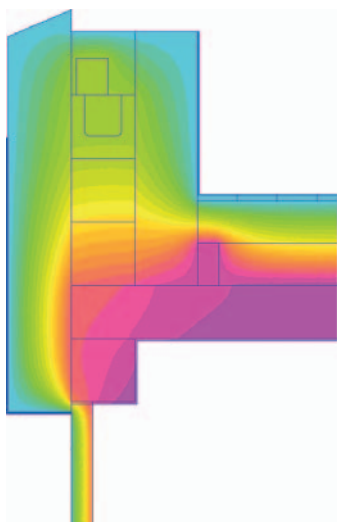
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

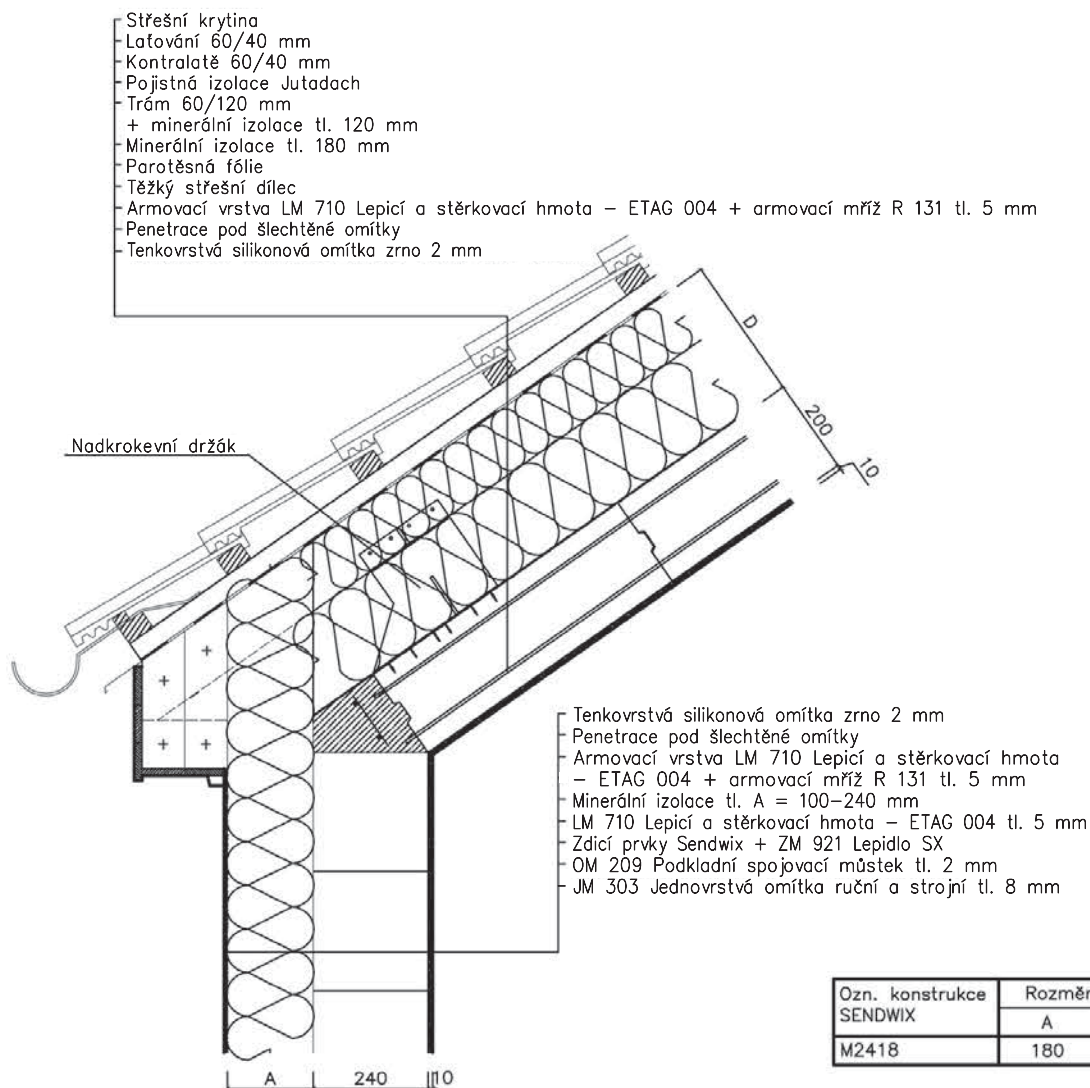


tl. izolace  
240 mm



## 6.5.4 DETAIL Č. 8D

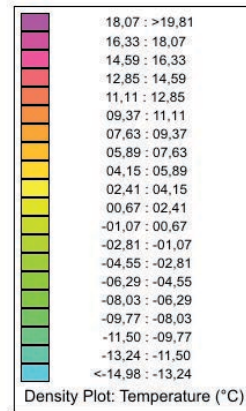
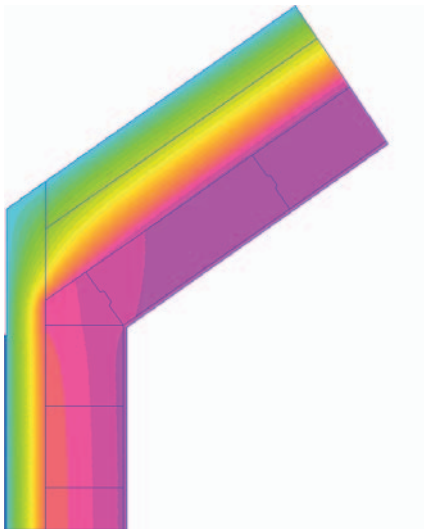
### PŘECHOD ZDIVA NA STŘEŠNÍ PLÁŠŤ (OKAP) těžká střecha



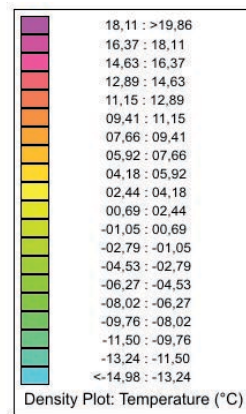
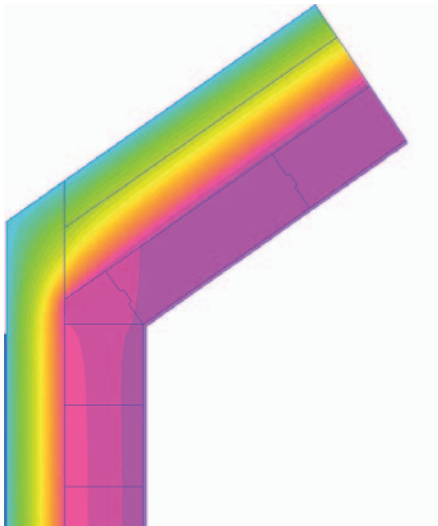
Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,920	0,935	0,943	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,080	0,065	0,057	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,3	18,8	19,0
		-15,0	18,1	18,7	18,9
	-17,0	18,0	18,5	18,8	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,045	-0,030	-0,025	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,067	0,053	0,047	
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

## 6.5.4 DETAIL Č. 8D

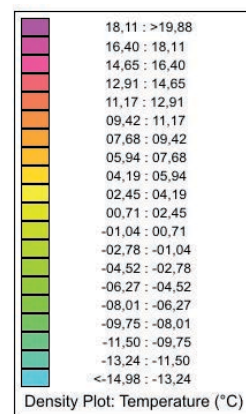
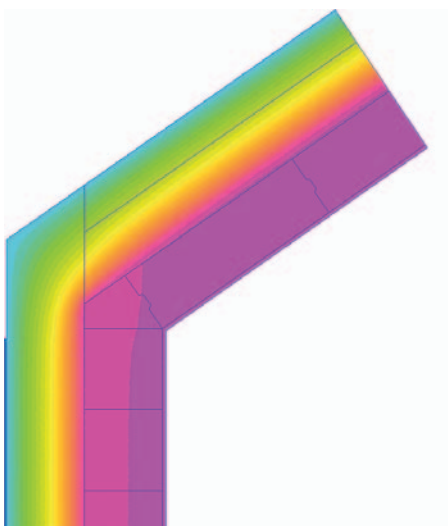
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm



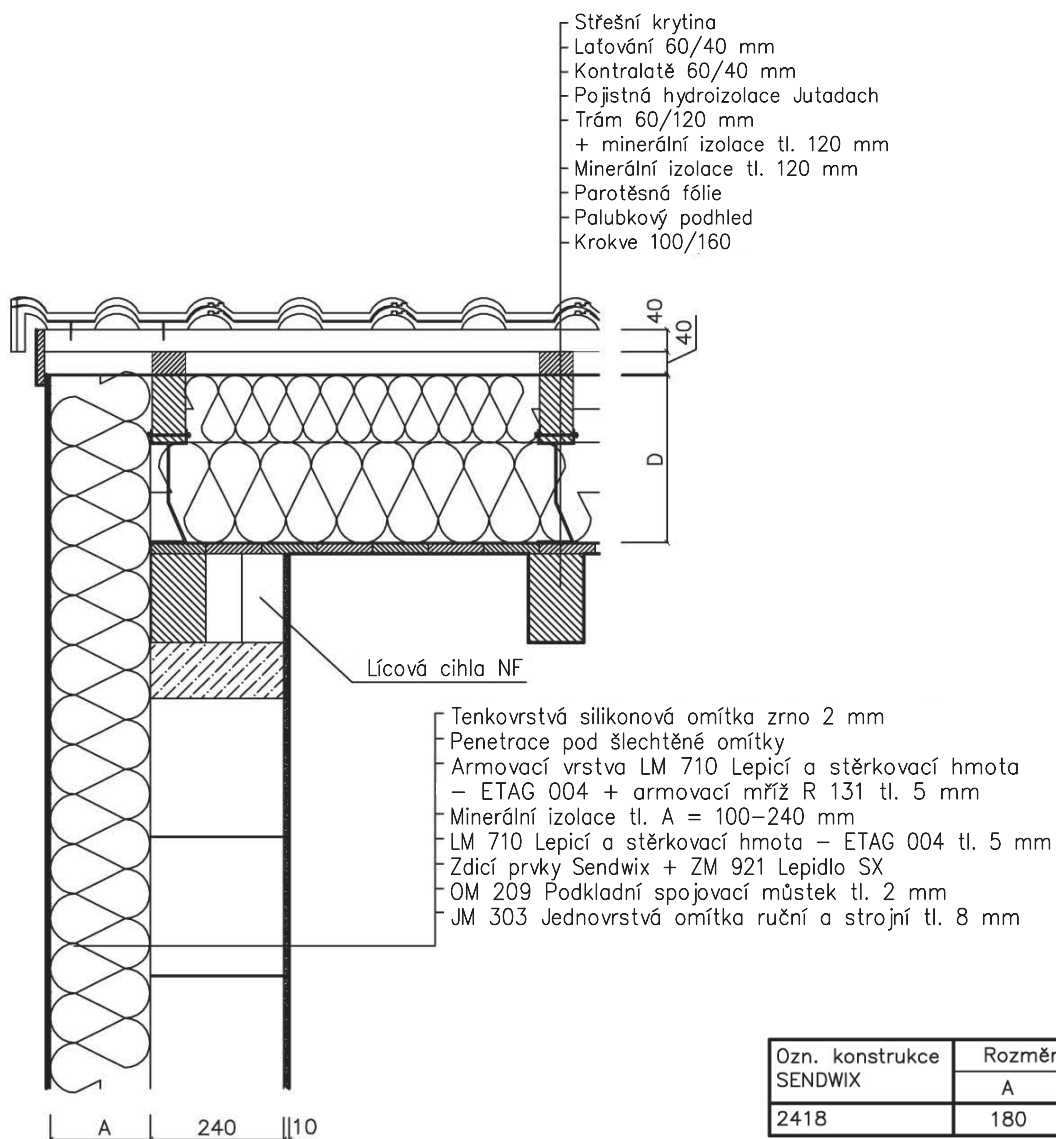
tl. izolace  
240 mm





## 6.6.1 DETAIL Č. 9A

### PŘECHOD ZDIVA NA STŘEŠNÍ PLÁŠŤ (ŠTÍTOVÁ STĚNA) IZOLACE NAD KROKVEMI

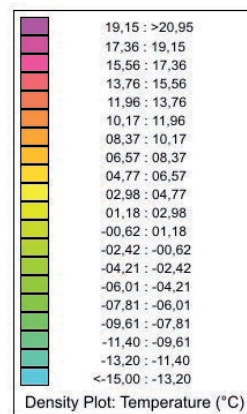


Parametr		Tl. tep. izolace [mm]	
		180	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]		0,916
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]		0,084
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,1
		-15,0	18,0
-17,0		17,8	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,061	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,082	

Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

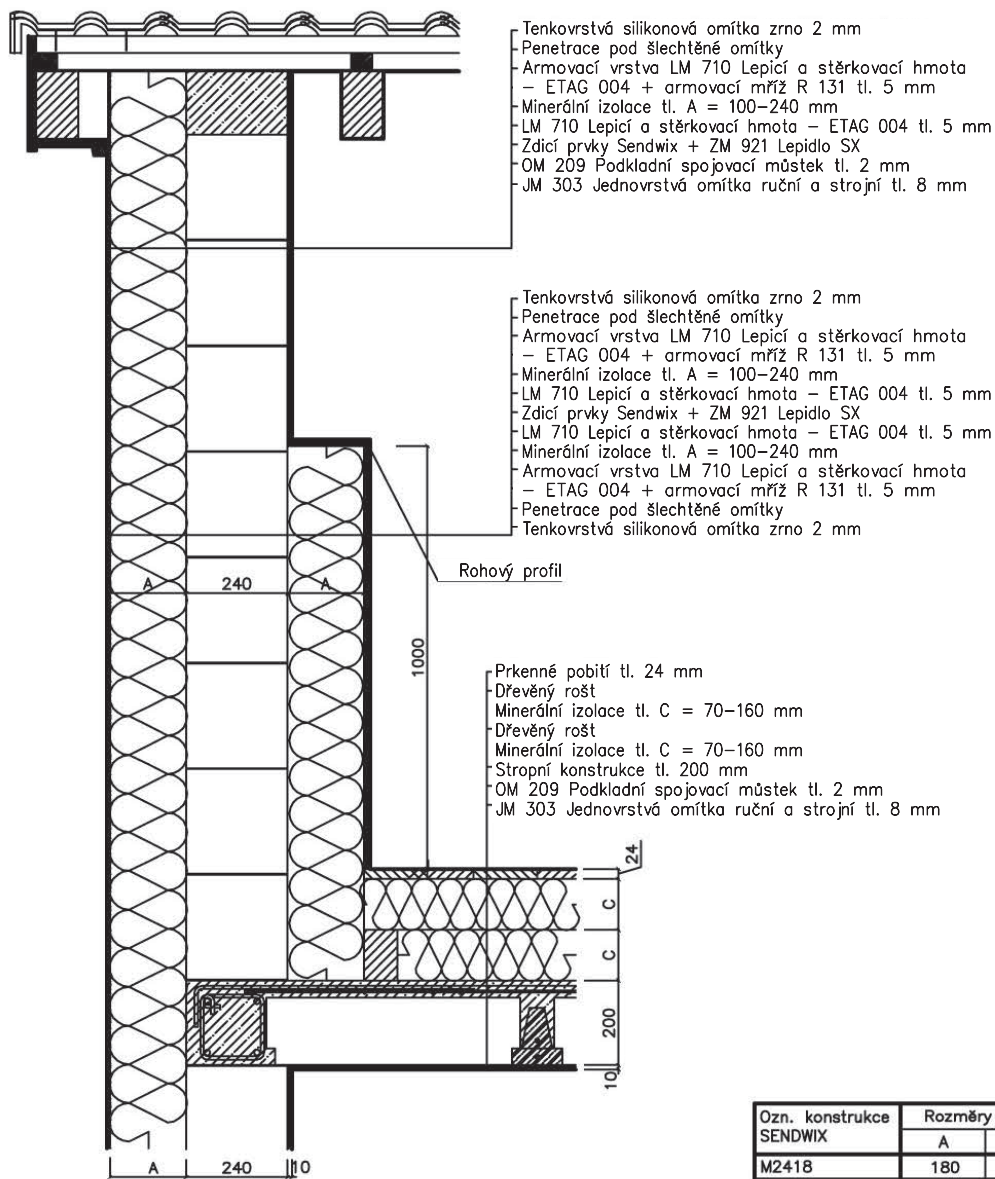
## 6.6.1 DETAIL Č. 9A

tl. izolace  
180 mm



## 6.6.2 DETAIL Č. 9B

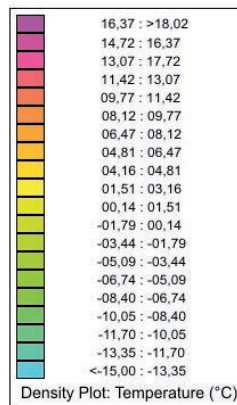
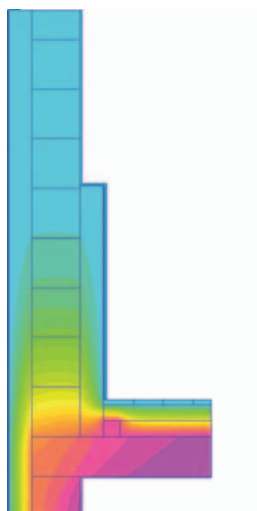
### PŘECHOD ZDIVA NA STŘEŠNÍ PLÁŠŤ (ŠTÍTOVÁ STĚNA) IZOLACE V ÚROVNI STROPU



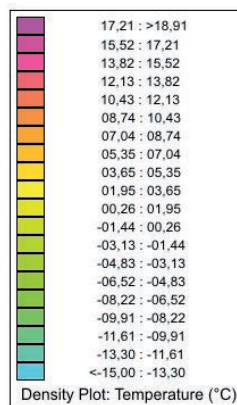
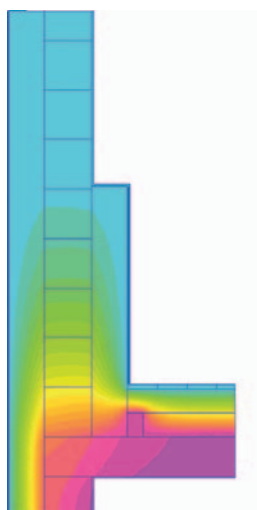
Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,821	0,859	0,881	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,179	0,141	0,119	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	14,9	16,2	16,9
		-15,0	14,6	15,9	16,7
	-17,0	14,2	15,6	16,5	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		0,040	0,034	0,027	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,222	0,187	0,165	
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

## 6.6.2 DETAIL Č. 9B

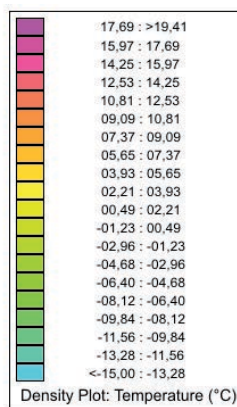
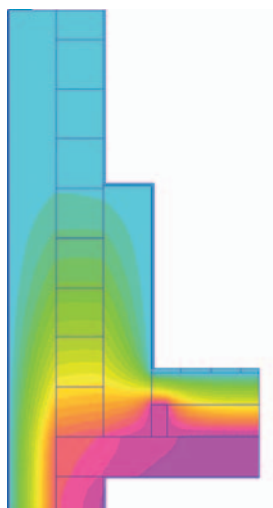
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

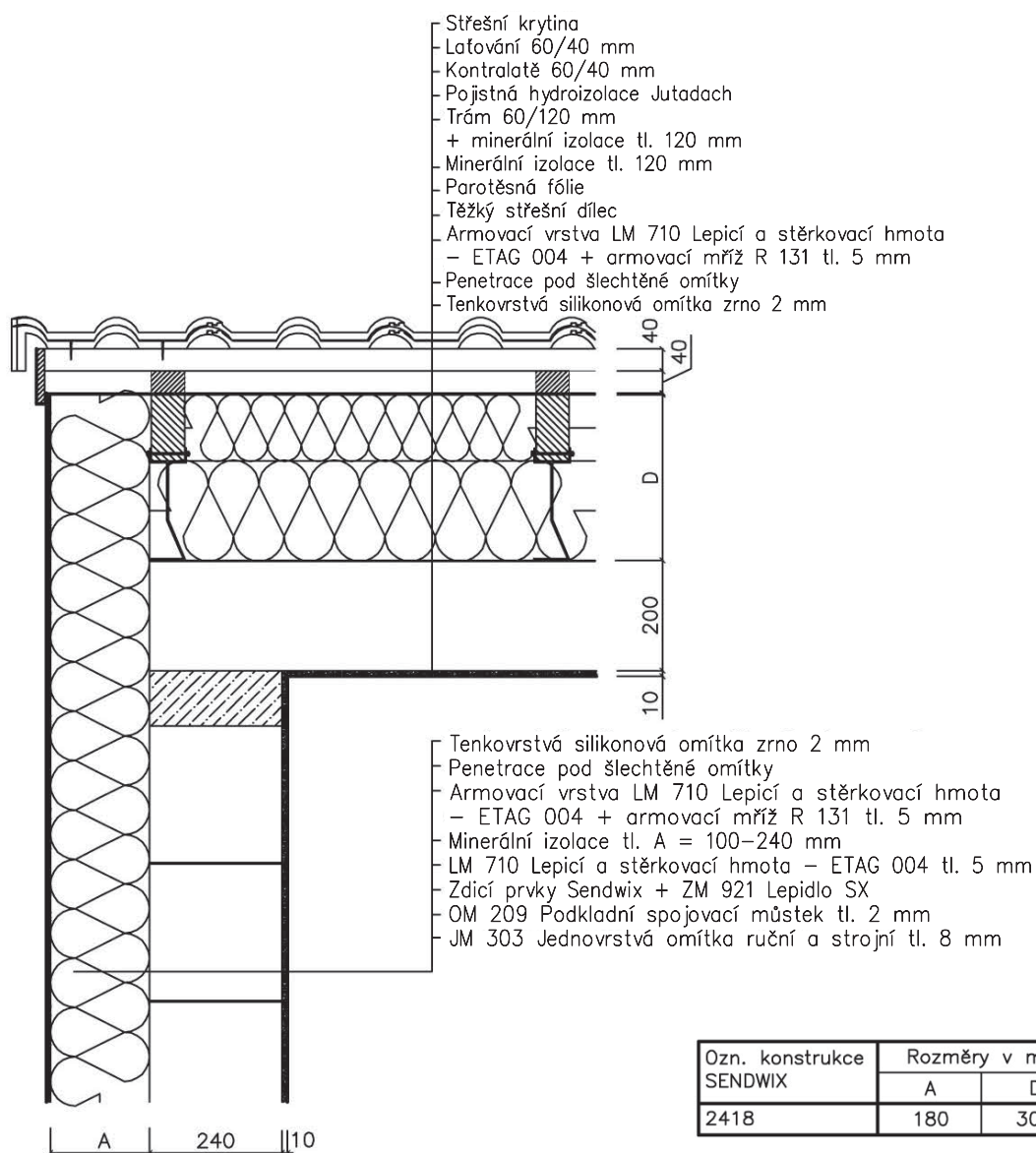


tl. izolace  
240 mm



## 6.6.3 DETAIL Č. 9C

### PŘECHOD ZDIVA NA STŘEŠNÍ PLÁŠŤ (ŠTÍTOVÁ STĚNA) TĚŽKÁ STŘECHA

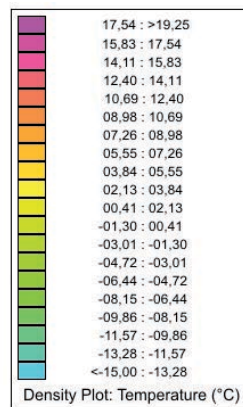


Parametr		Tl. tep. izolace [mm]
		180
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	
	0,912	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	
	0,088	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C]	-13,0
	pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-15,0
		-17,0
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,054
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,093
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21



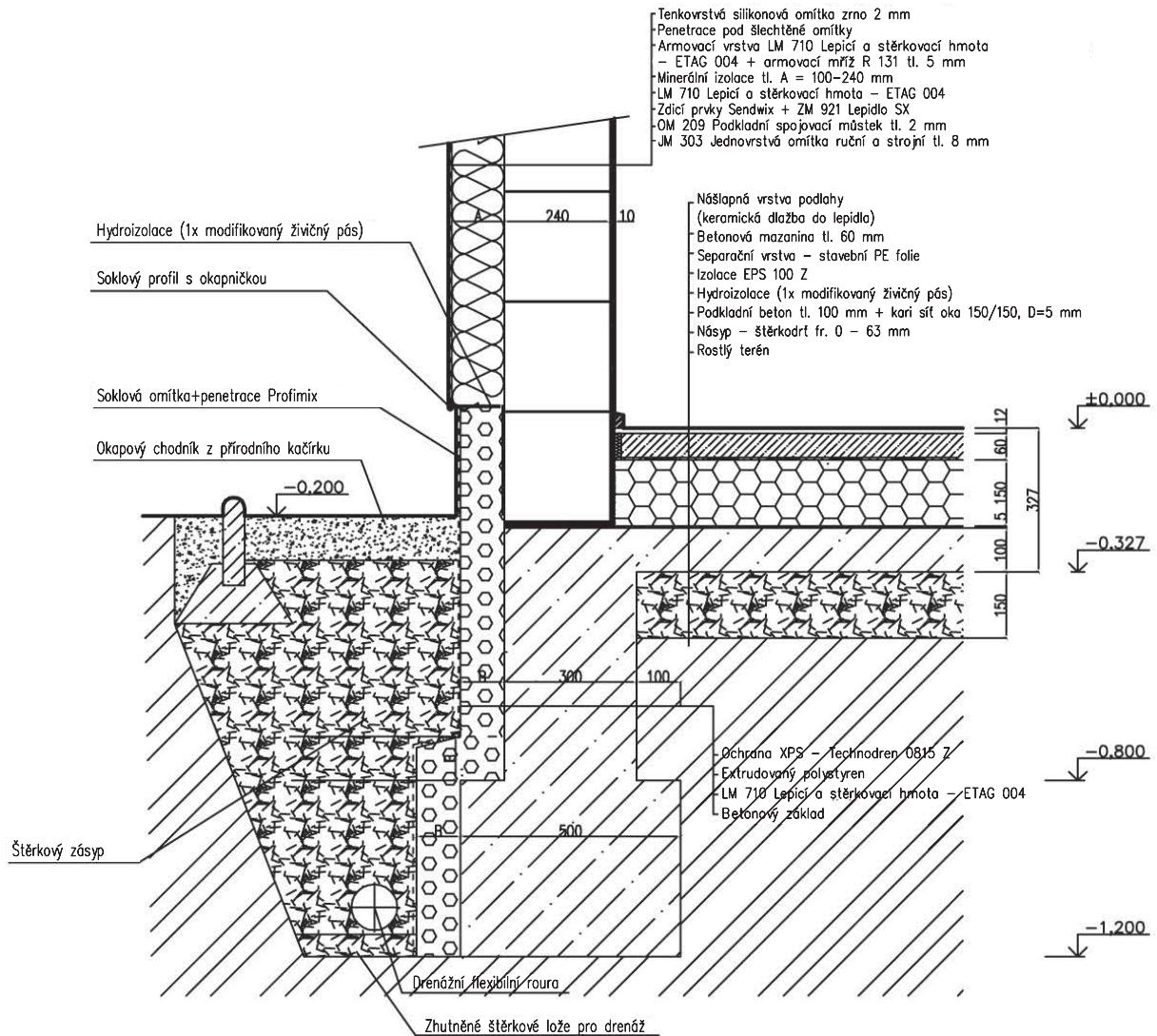
### 6.6.3 DETAIL Č. 9C

tl. izolace  
180 mm



## 6.7.1 DETAIL Č. 10A

### ZÁKLAD U NEPODSKLEPENÉ BUDOVY PRO SENDWIX M



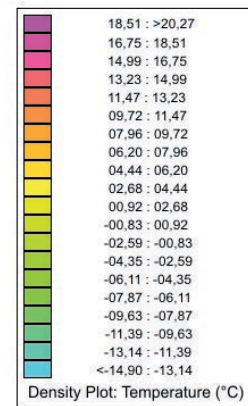
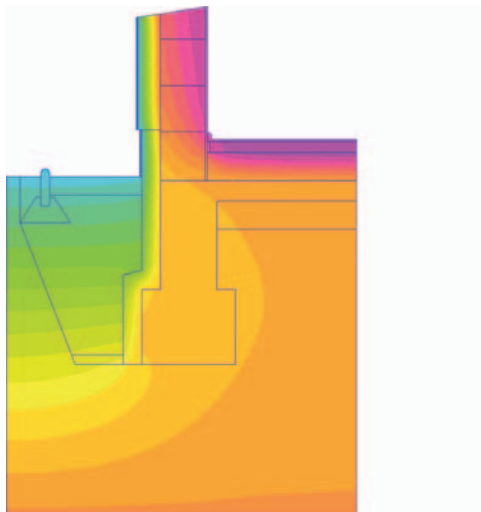
Ozn. konstrukce SENDWIX	Rozměry v mm	
	A	B
M2412	120	100
M2418	180	140
M2424	240	180

Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,901	0,907	0,917	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,099	0,093	0,083	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,6	17,8	18,2
		-15,0	17,4	17,6	18,0
	-17,0	17,2	17,5	17,8	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,168	-0,178	-0,191	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,049	0,043	0,034	

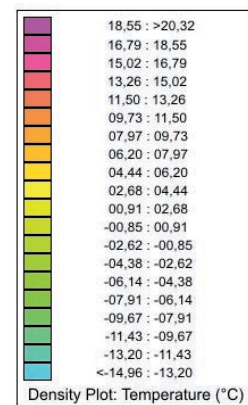
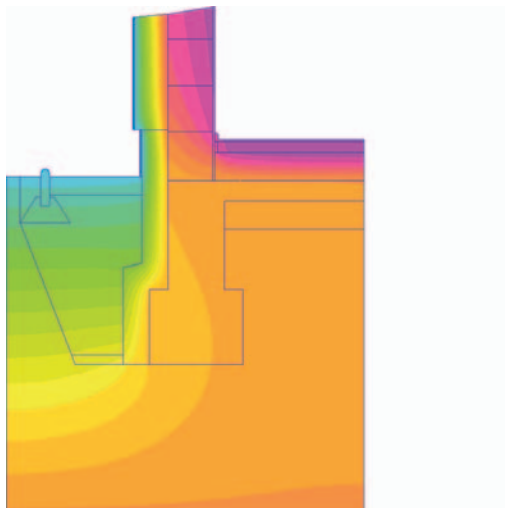
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

## 6.7.1 DETAIL Č. 10A

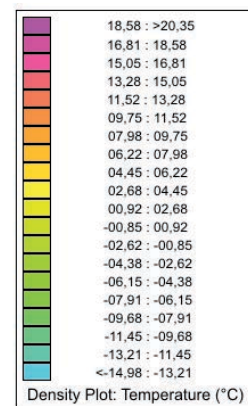
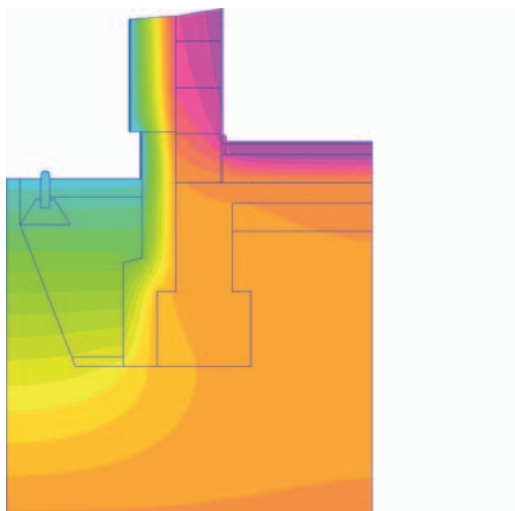
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

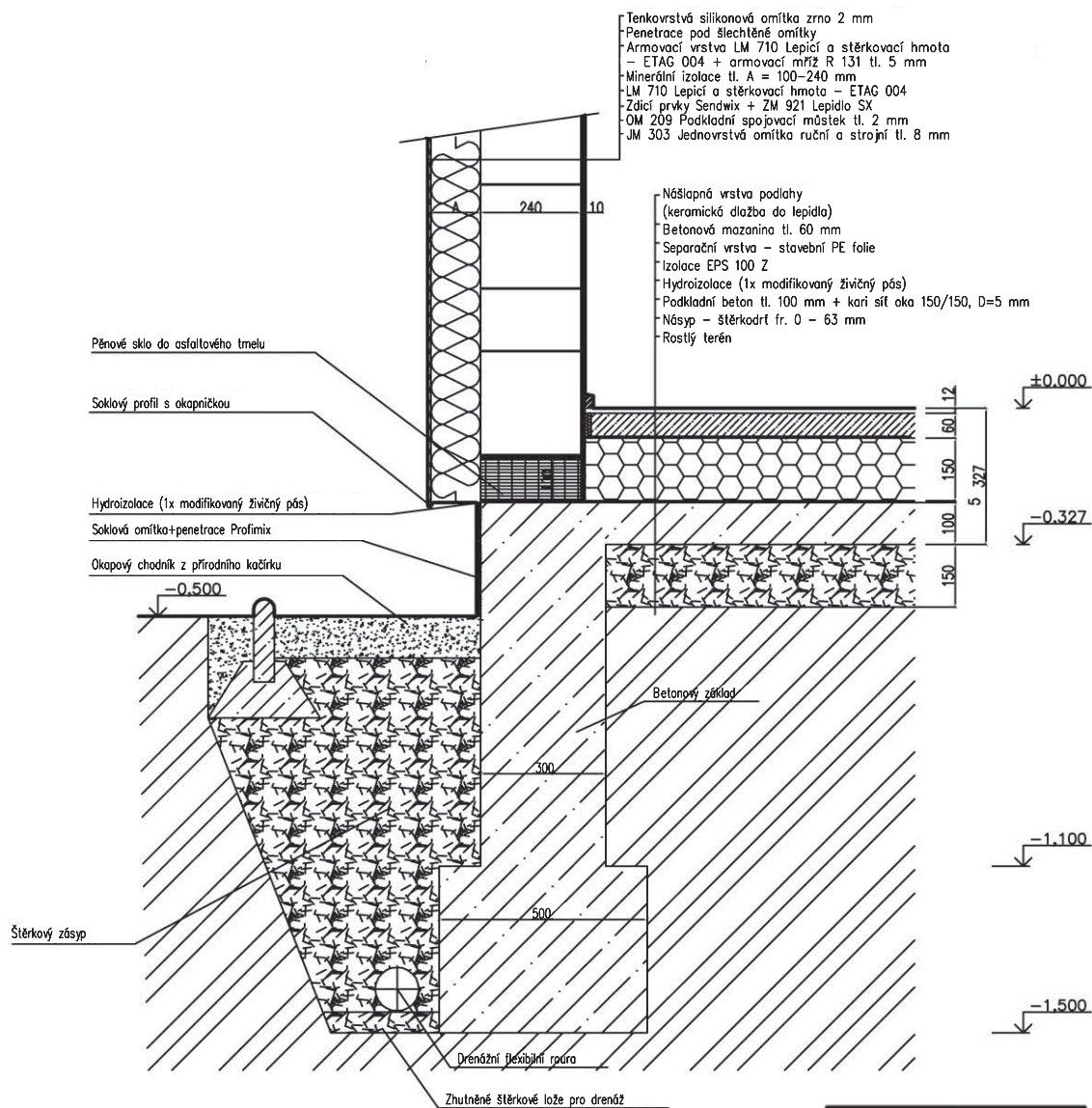


tl. izolace  
240 mm



## 6.7.2 DETAIL Č. 10B

### ZÁKLAD U NEPODSKLEPENÉ BUDOVY PRO SENDWIX M - OBVODOVÁ STĚNA ZALOŽENA NA PĚNOVÉM SKLE

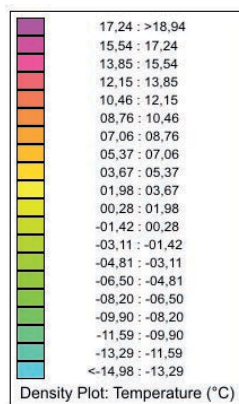
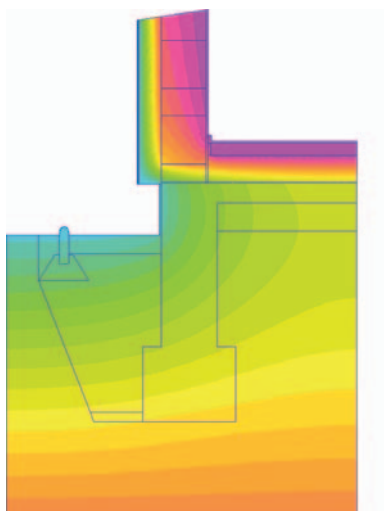


Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,895	0,906	0,912	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,105	0,094	0,088	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,4	17,8	18,0
		-15,0	17,2	17,6	17,8
	-17,0	17,0	17,4	17,7	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,091	-0,093	-0,097	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,041	0,043	0,046	

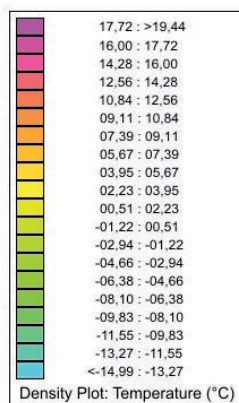
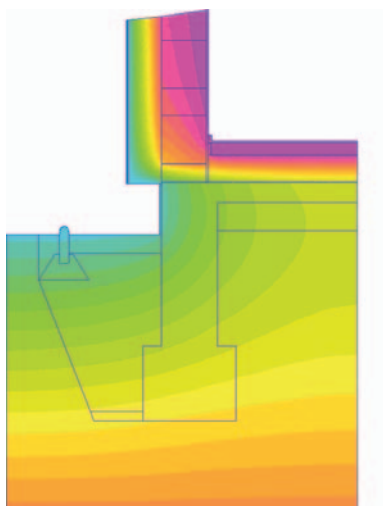
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

## 6.7.2 DETAIL Č. 10B

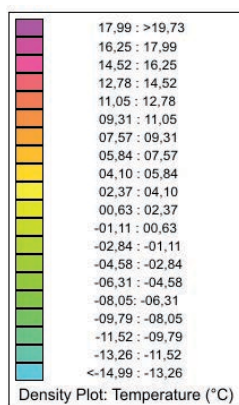
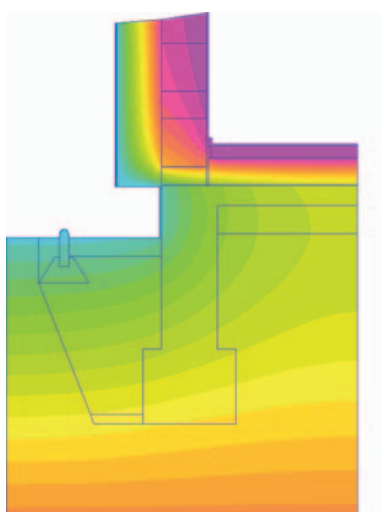
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm



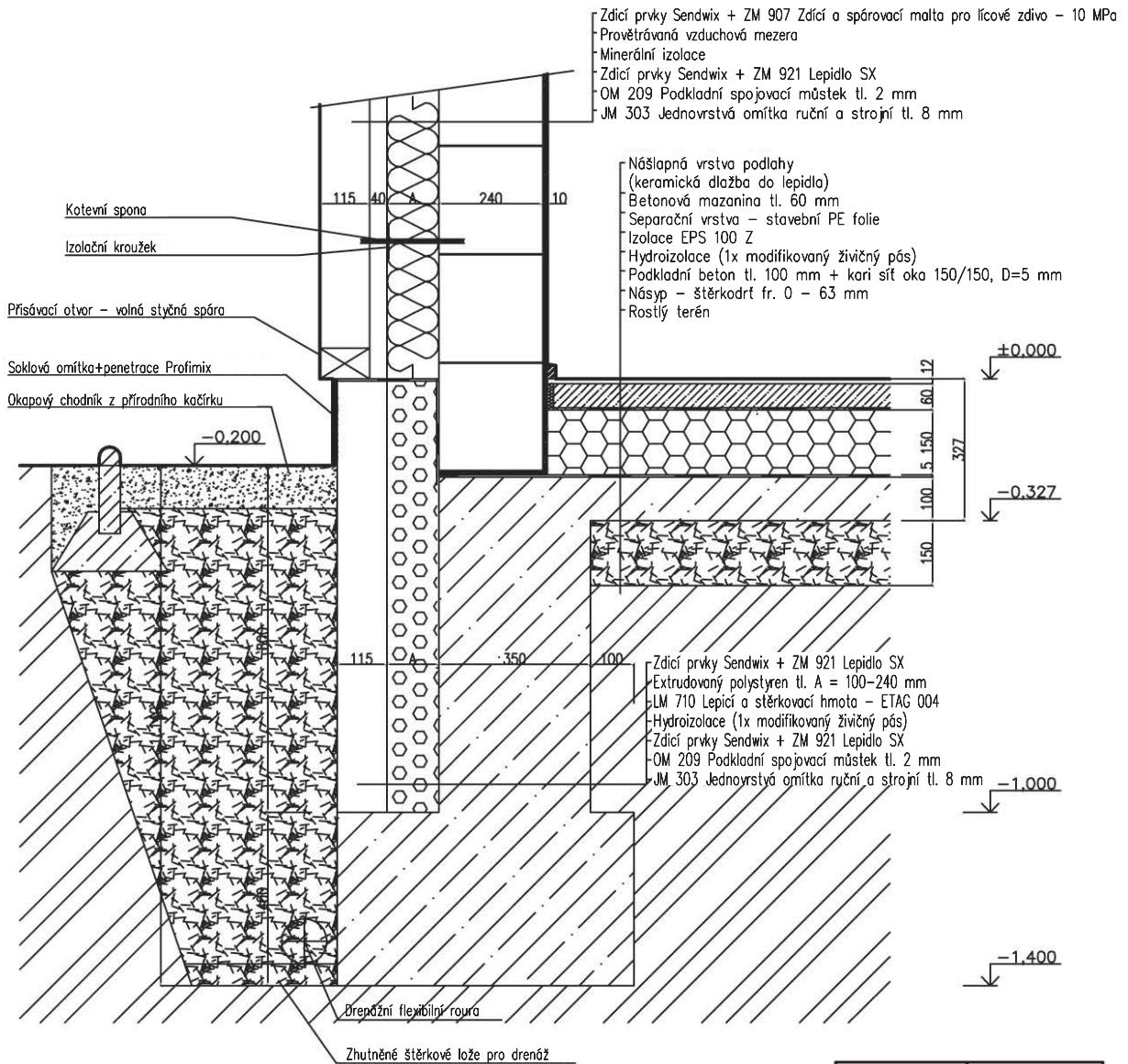
tl. izolace  
240 mm





## 6.7.3 DETAIL Č. 11

### ZÁKLAD U NEPODSKLEPENÉ BUDOVY PRO SENDWIX L



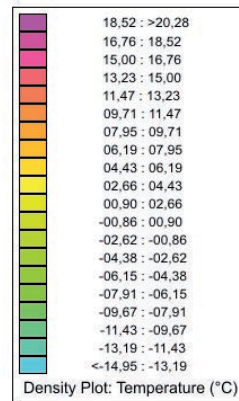
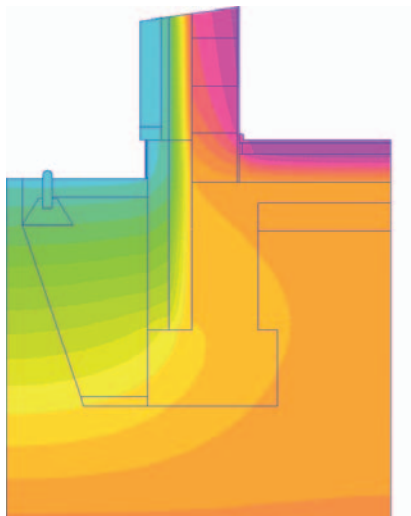
Ozn. konstrukce SENDWIX	Rozměry v mm
L2412	120
L2418	180
L2424	240

Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,902	0,916	0,925	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,098	0,084	0,075	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,7	18,1	18,4
		-15,0	17,5	18,0	18,3
	-17,0	17,3	17,8	18,1	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,218	-0,228	-0,240	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,071	0,068	0,064	
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

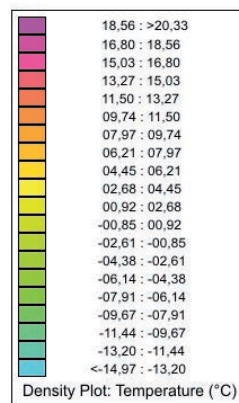
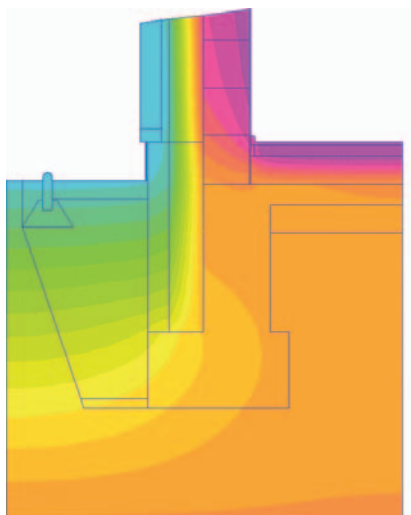


## 6.7.3 DETAIL Č. 11

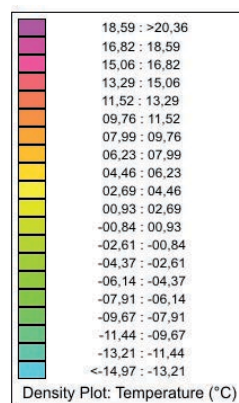
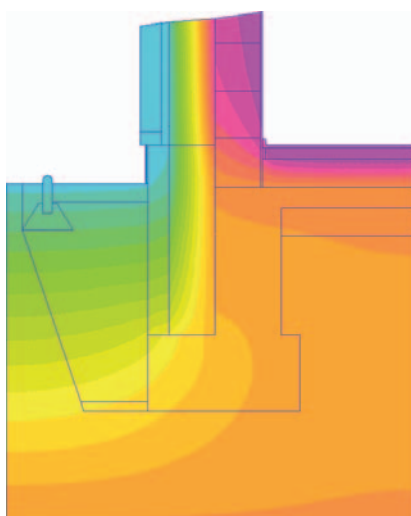
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

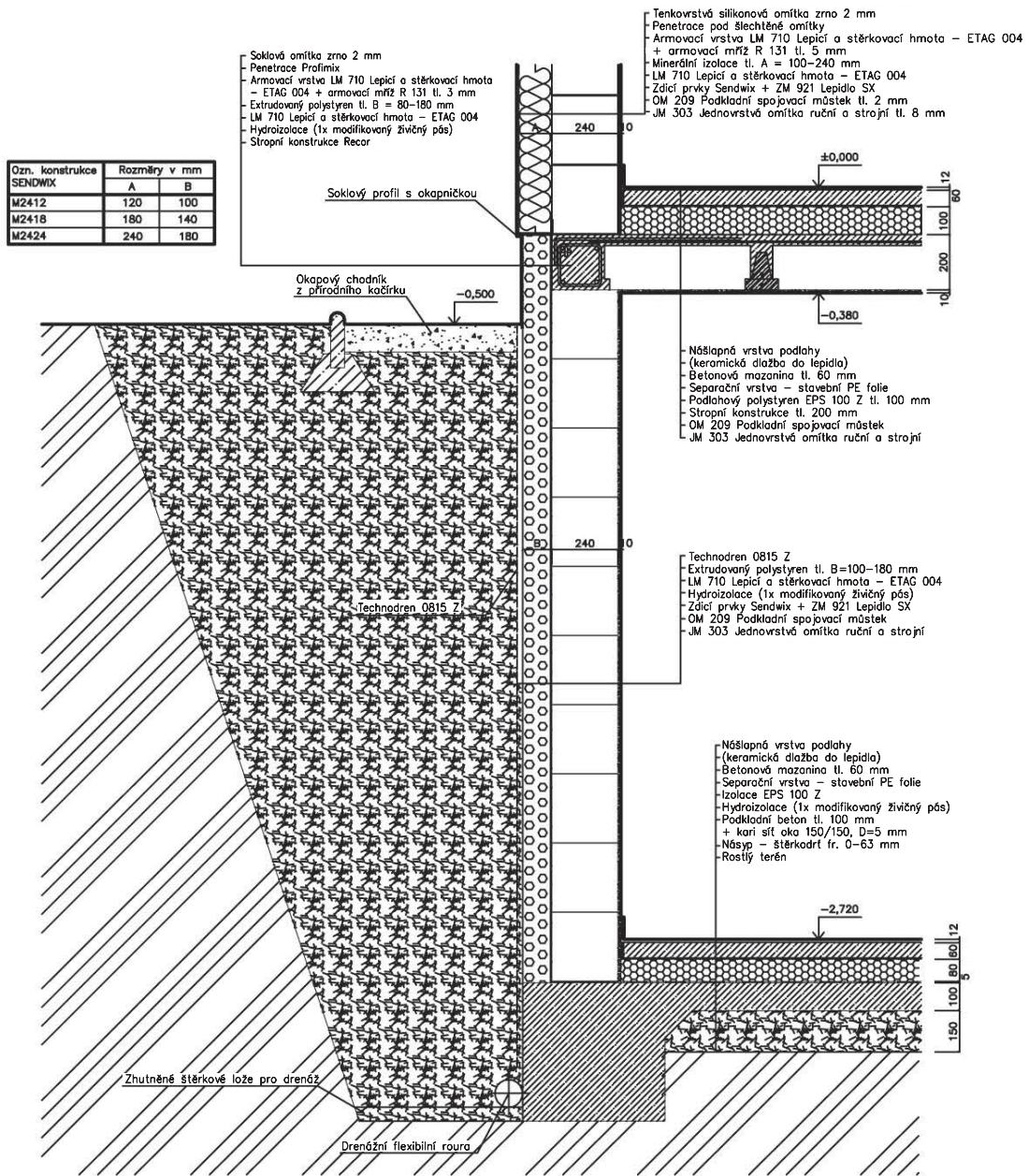


tl. izolace  
240 mm



## 6.8.1 DETAIL Č. 12

### ZÁKLAD U PODSKLEPENÉ BUDOVY PRO SENDWIX M

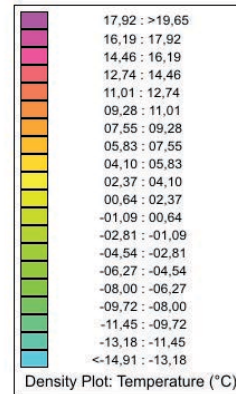
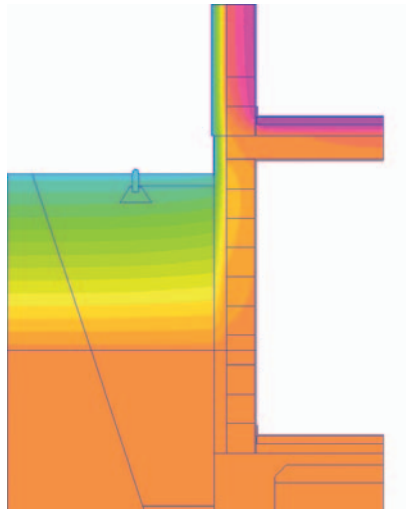


Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,916	0,930	0,937	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,084	0,070	0,063	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,1	18,6	18,9
		-15,0	18,0	18,5	18,7
	-17,0	17,8	18,3	18,6	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,215	-0,216	-0,225	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,149	0,143	0,142	

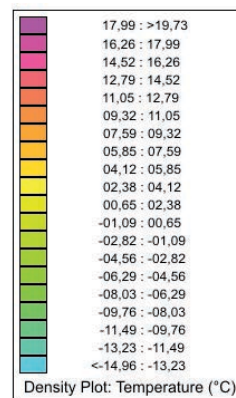
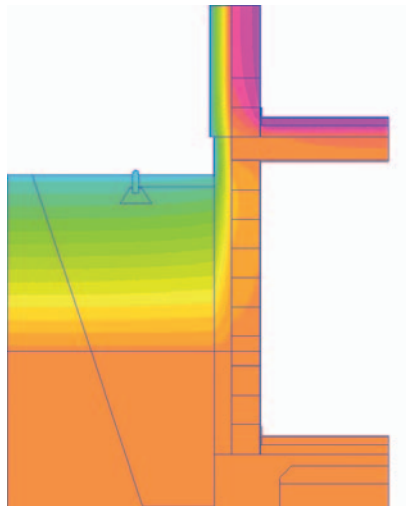
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

## 6.8.1 DETAIL Č. 12

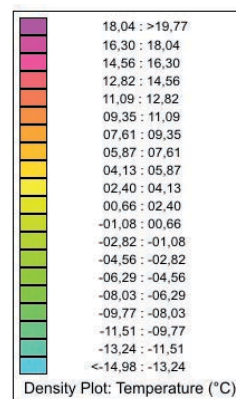
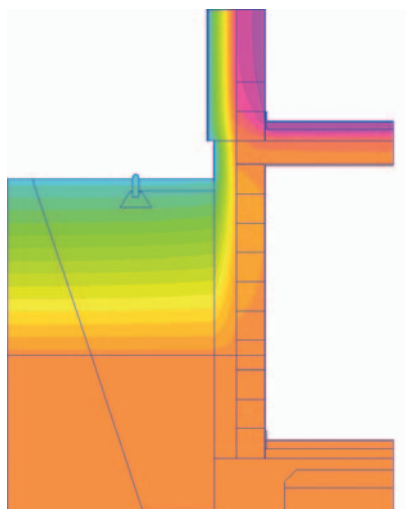
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm



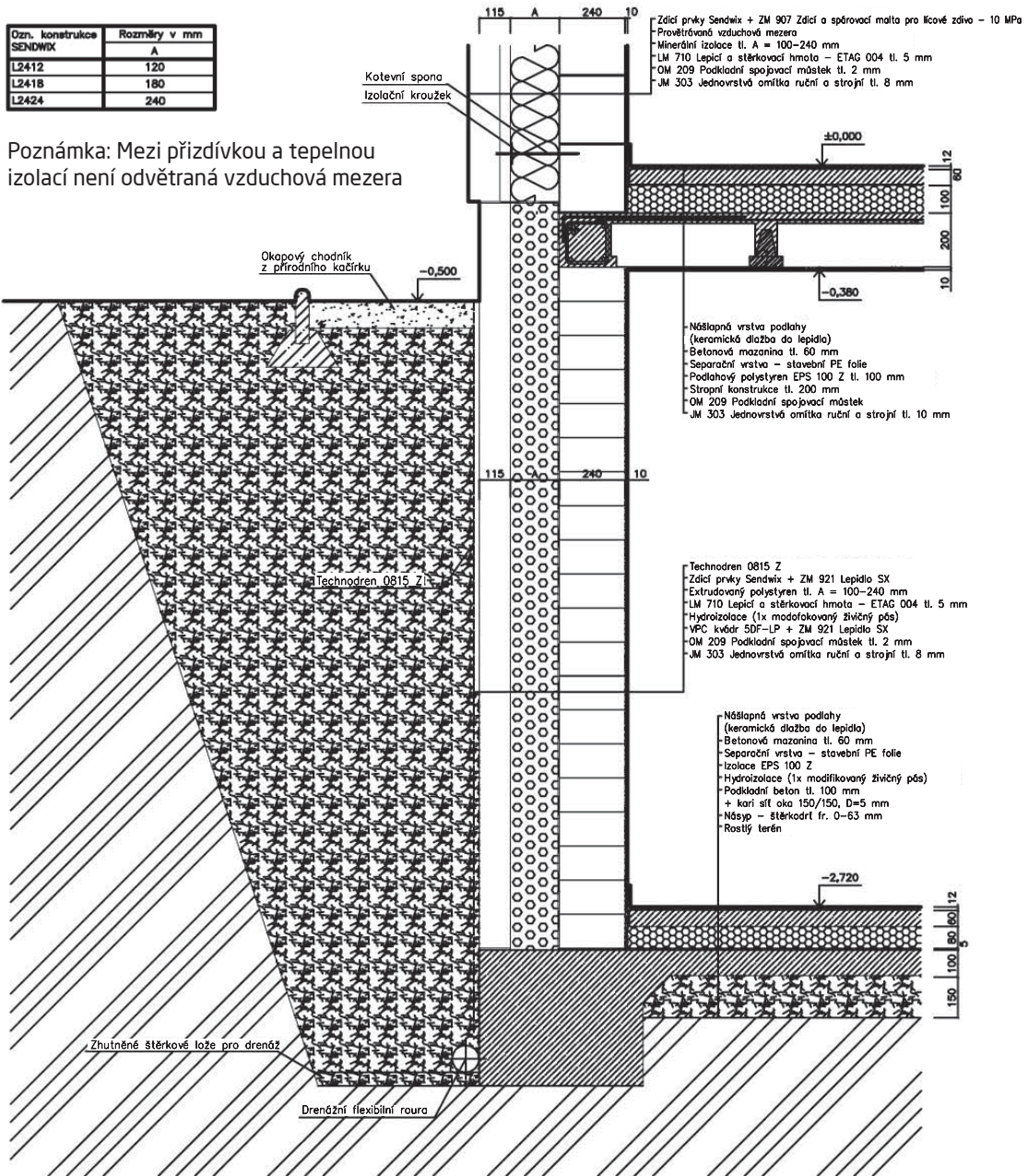
tl. izolace  
240 mm





## 6.8.2 DETAIL Č. 13

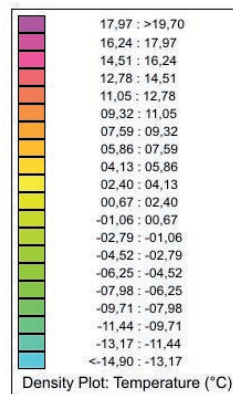
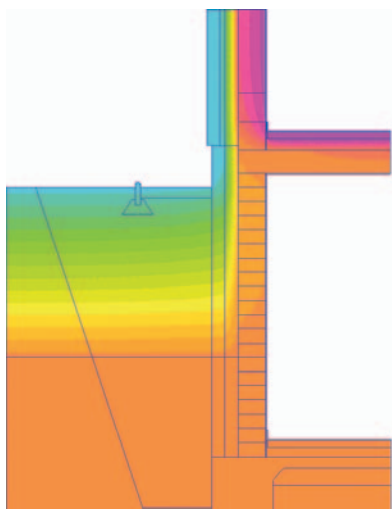
### ZÁKLAD U PODSKLEPENÉ BUDOVY PRO SENDWIX L



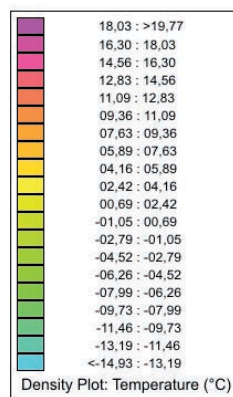
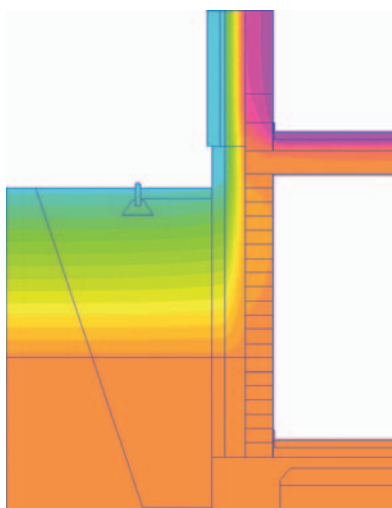
Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,925	0,937	0,942	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,075	0,063	0,058	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,5	18,8	19,0
		-15,0	18,3	18,7	18,9
	-17,0	18,2	18,6	18,8	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,251	-0,254	-0,251	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,178	0,181	0,204	
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

## 6.8.2 DETAIL Č. 13

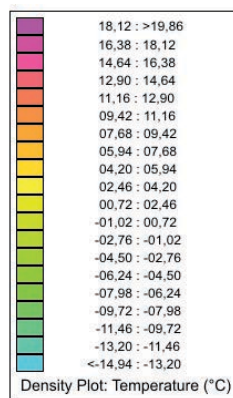
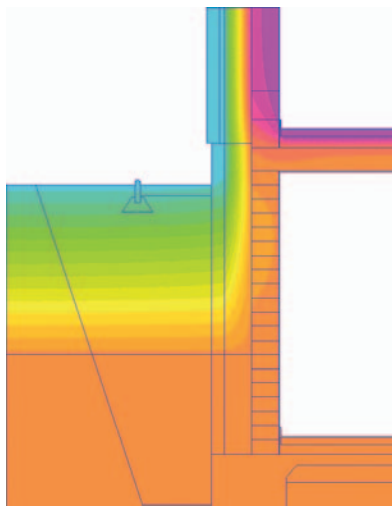
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm



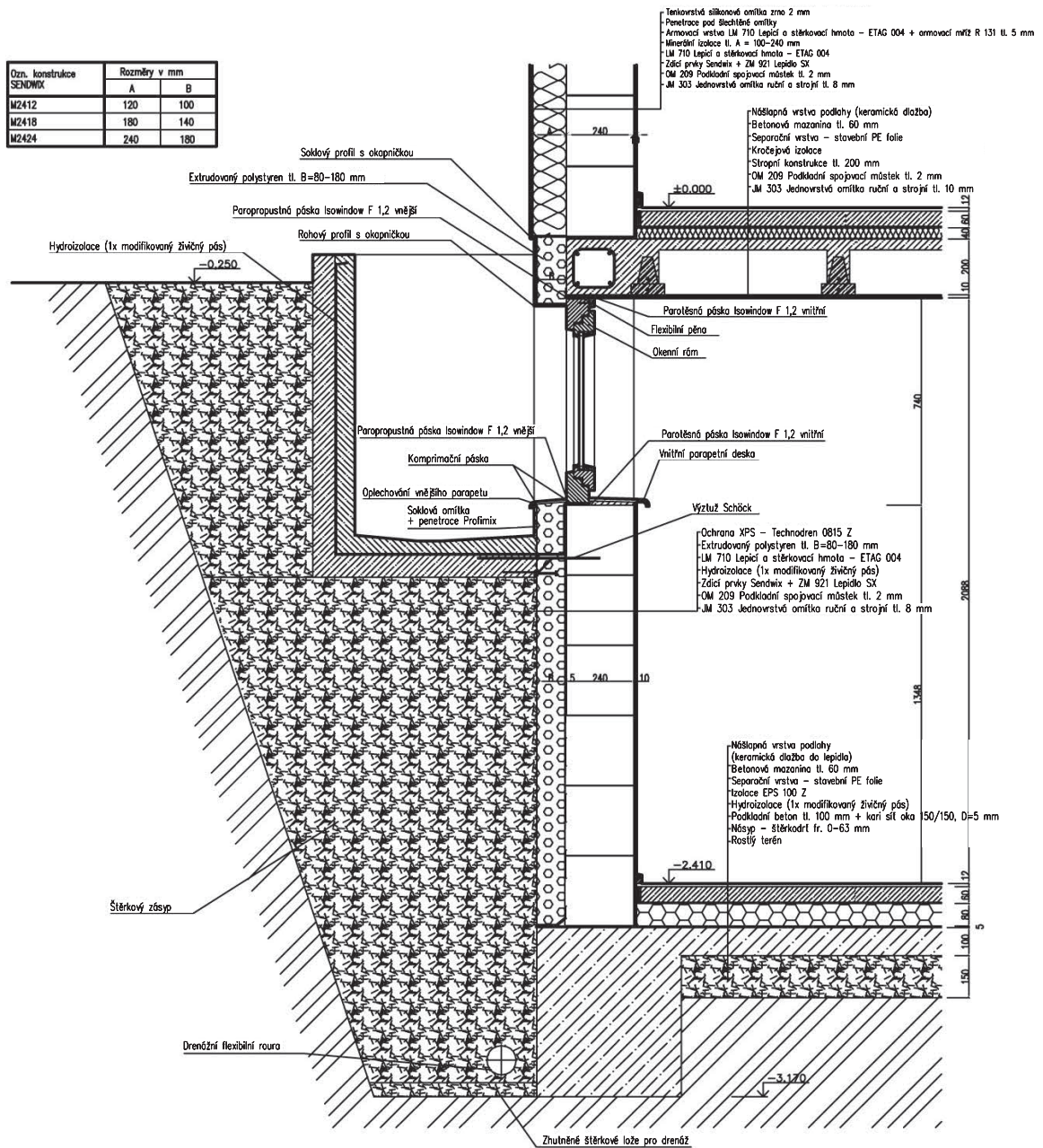
tl. izolace  
240 mm





## 6.9.1 DETAIL Č. 14A

### SKLEPNÍ OKNO - SVISLÝ ŘEZ PRO SENDWIX M

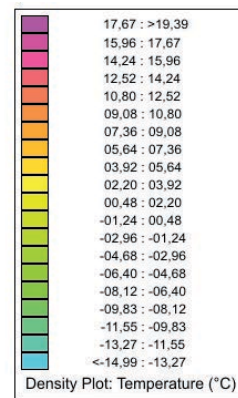
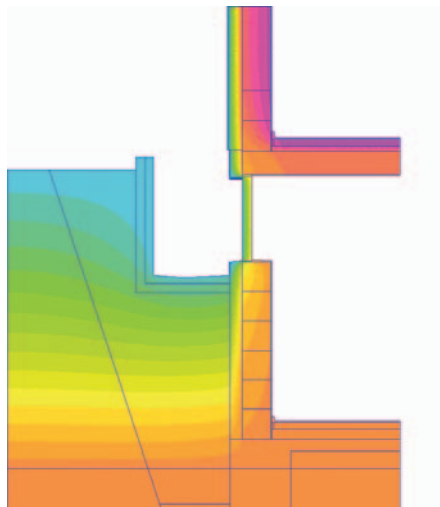


Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,889	0,900	0,903	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,111	0,100	0,097	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,2	17,6	17,7
		-15,0	17,0	17,4	17,5
	-17,0	16,8	17,2	17,3	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]					
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]					
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

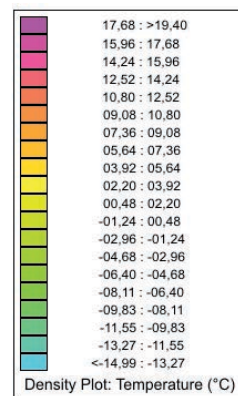
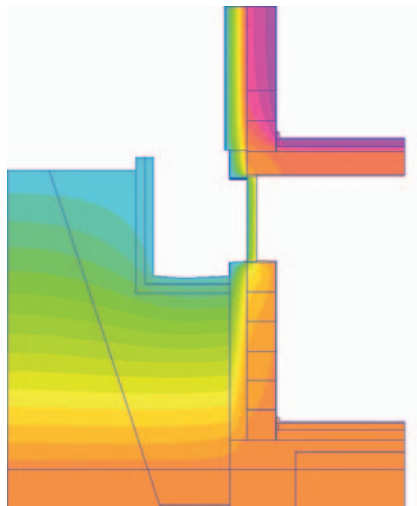


## 6.9.1 DETAIL Č. 14A

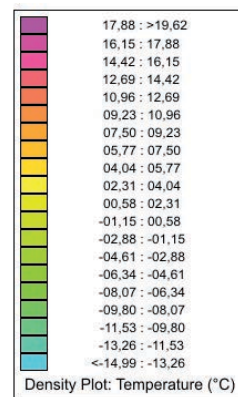
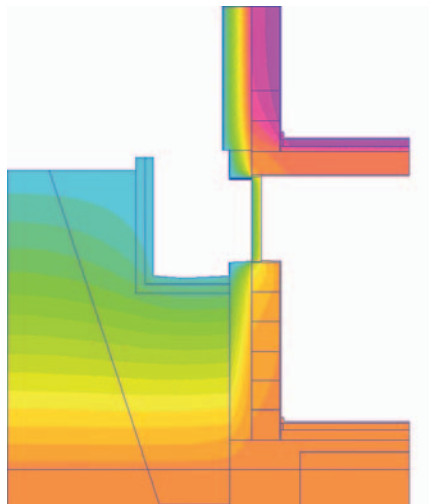
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

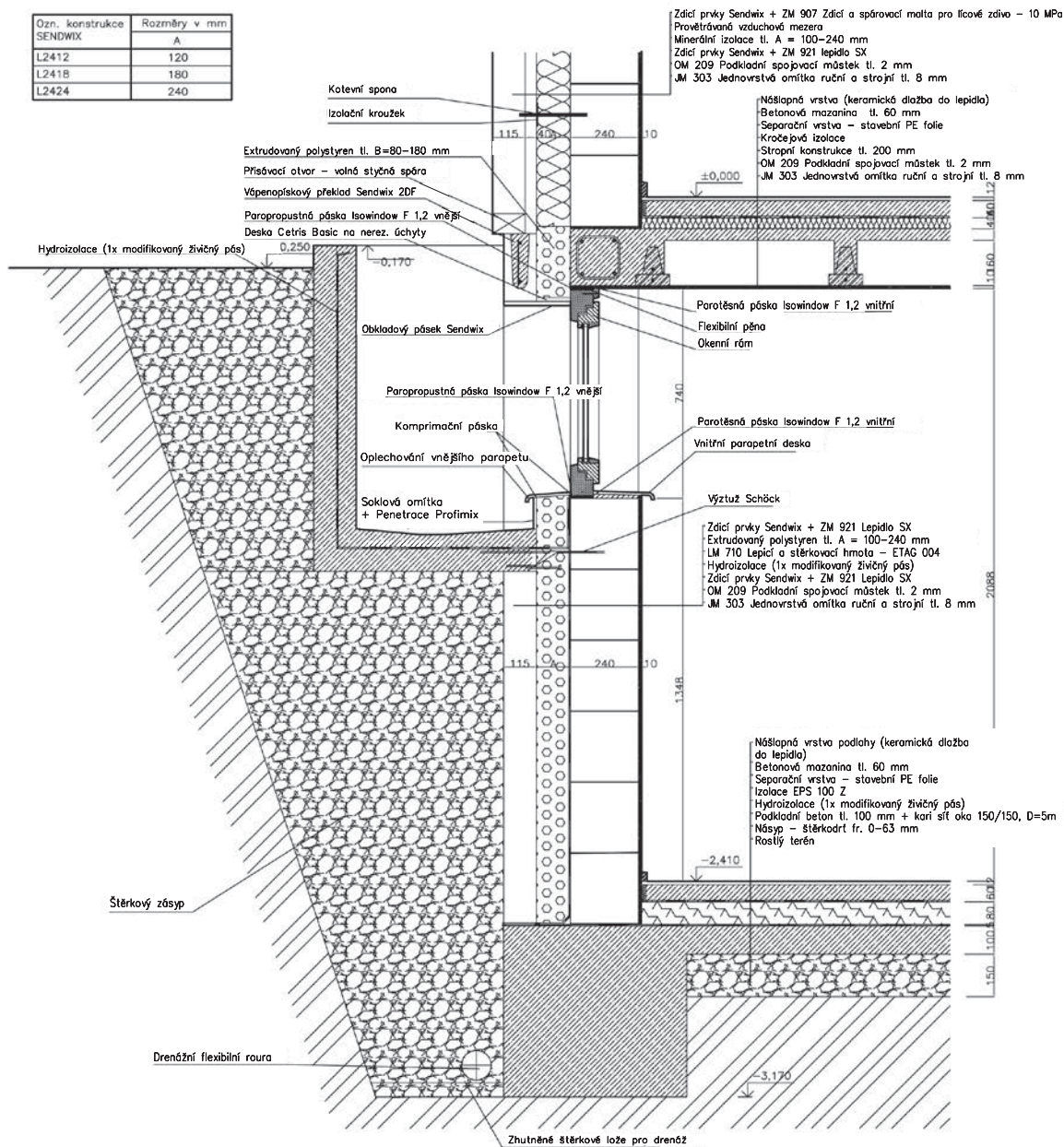


tl. izolace  
240 mm



## 6.9.2 DETAIL Č. 14B

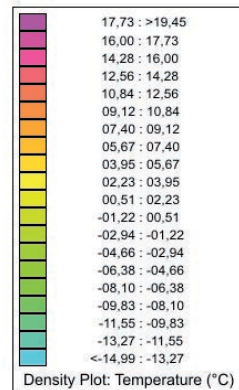
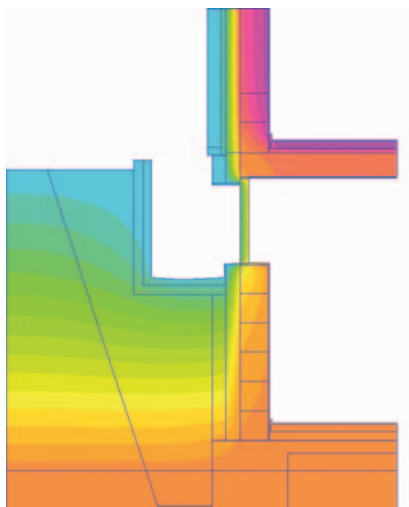
### SKLEPNÍ OKNO - SVISLÝ ŘEZ PRO SENDWIX L



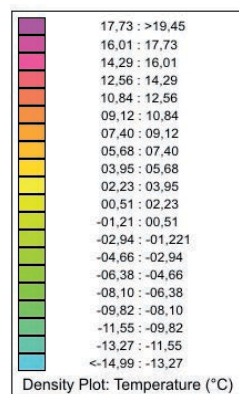
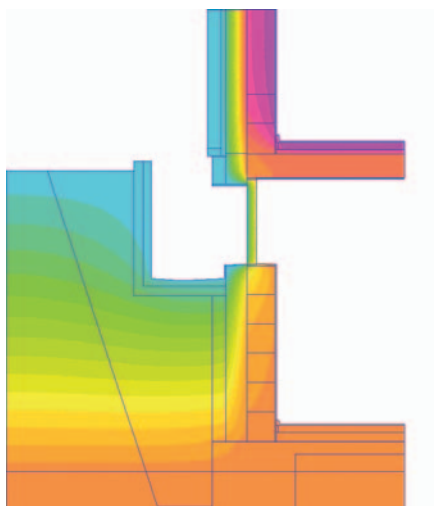
Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,897	0,903	0,910	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,103	0,097	0,090	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	17,5	17,7	17,9
		-15,0	17,3	17,5	17,8
	-17,0	17,1	17,3	17,6	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]					
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]					
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		21			

## 6.9.2 DETAIL Č. 14B

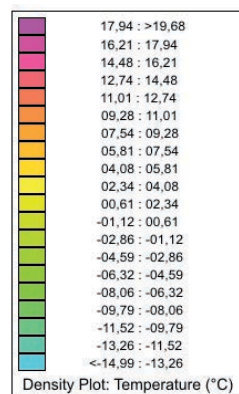
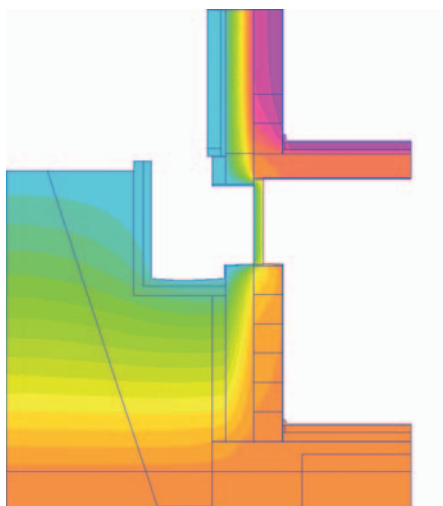
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

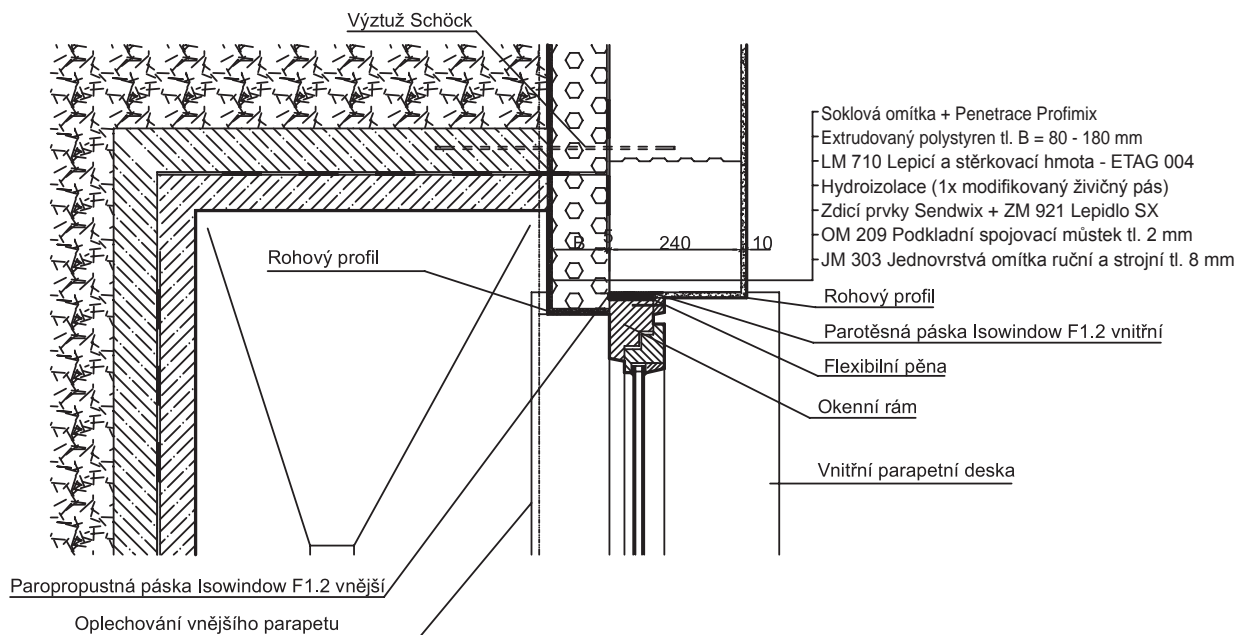


tl. izolace  
240 mm



## 6.9.3 DETAIL Č. 15A

### SKLEPNÍ OKNO - VODOROVNÝ ŘEZ PRO SENDWIX M

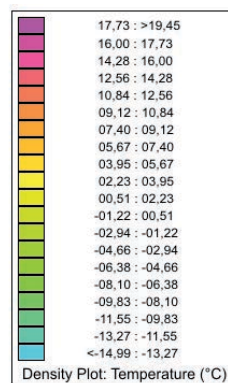
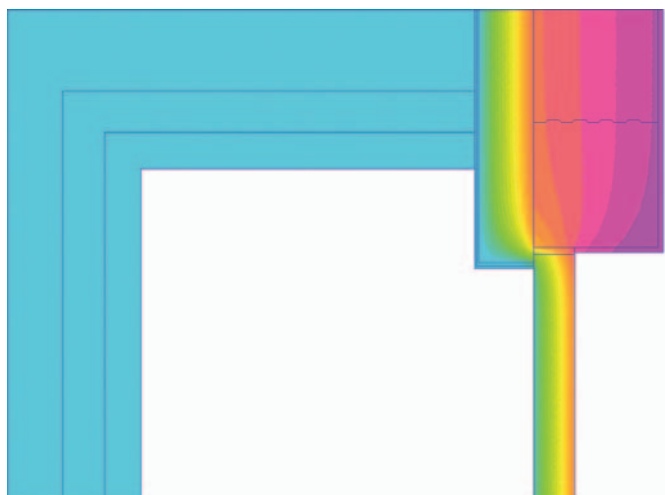


Ozn. konstrukce SENDWIX	Rozměry v mm
	B
M2412	100
M2418	140
M2424	180

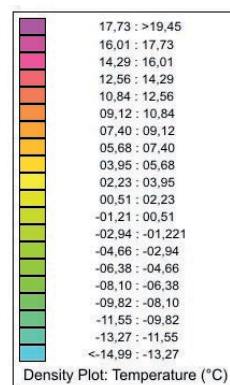
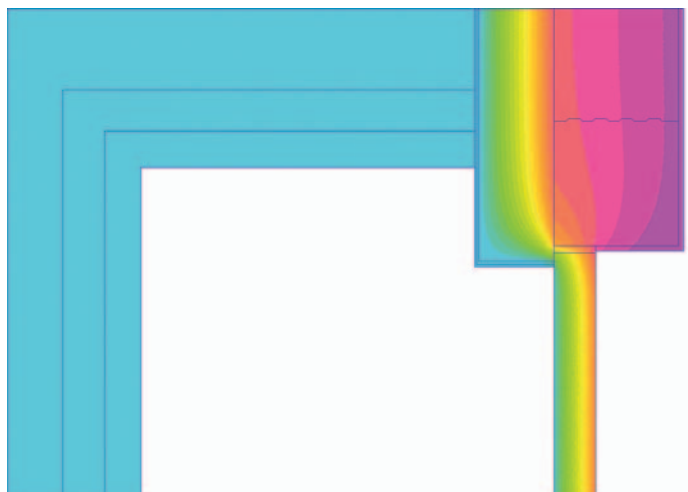
Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		100	140	180	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,844	0,855	0,861	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,156	0,145	0,139	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	6,4	6,7	6,8
		-15,0	6,1	6,4	6,5
-17,0		5,8	6,1	6,3	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		0,120	0,100	0,094	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,120	0,100	0,094	
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]		10			

## 6.9.3 DETAIL Č. 15A

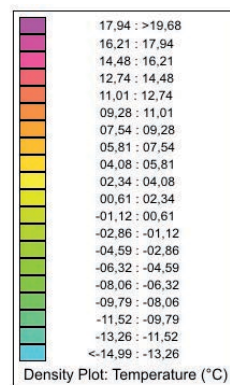
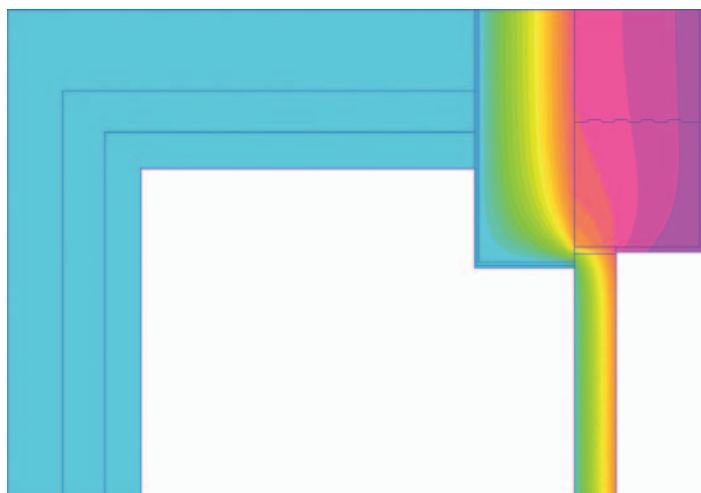
tl. izolace  
100 mm



tl. izolace  
140 mm



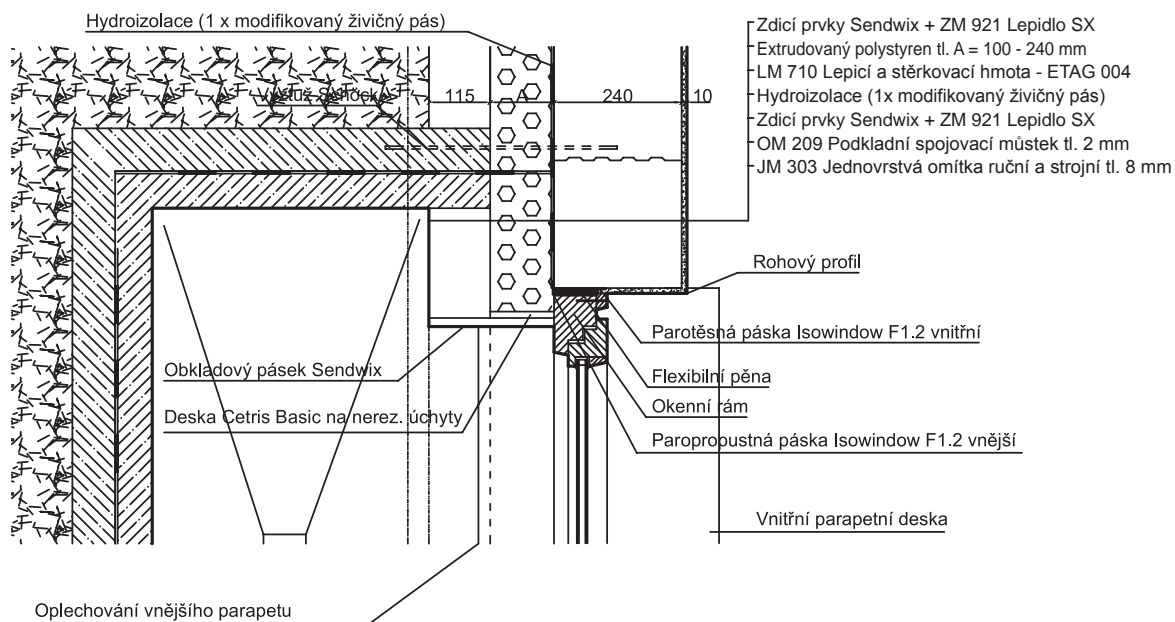
tl. izolace  
180 mm





## 6.9.4 DETAIL Č. 15B

### SKLEPNÍ OKNO - VODOROVNÝ ŘEZ PRO SENDWIX L



Ozn. konstrukce SENDWIX	Rozměry v mm		
	A		
L2412	120		
L2418	180		
L2424	240		

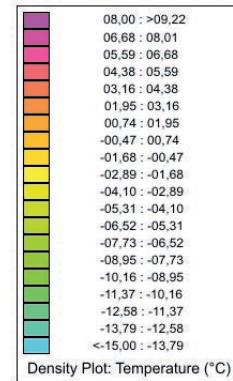
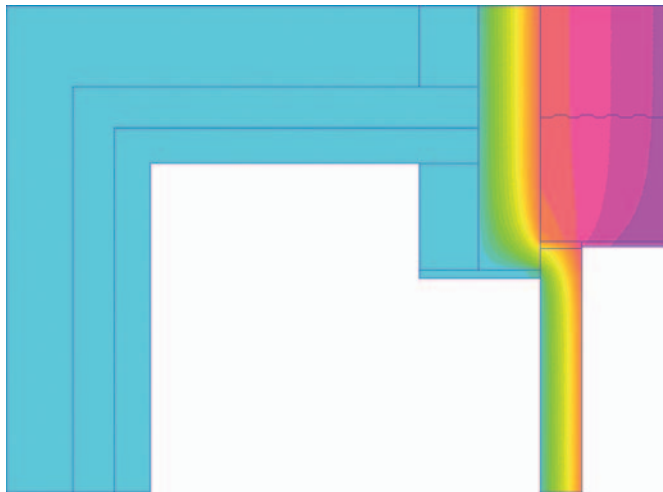
Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		100	140	180	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,871	0,880	0,886	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,129	0,120	0,114	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	7,0	7,2	7,4
		-15,0	6,8	7,0	7,1
	-17,0	6,5	6,8	6,9	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		0,135	0,116	0,104	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,135	0,116	0,104	

Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	10
------------------------------------	----

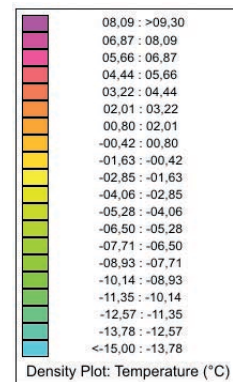
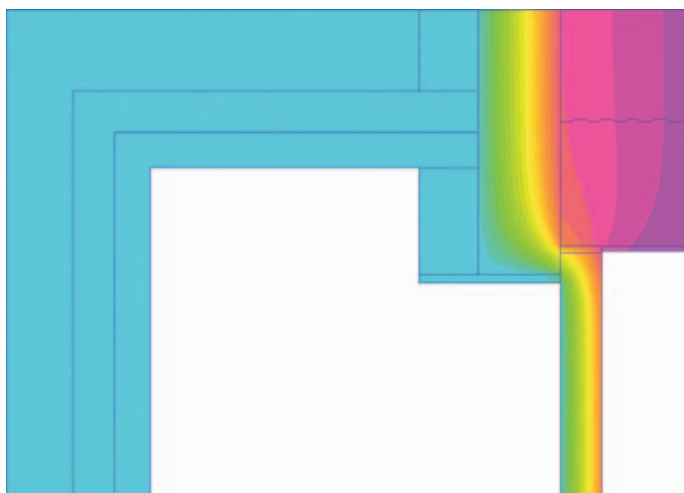


## 6.9.4 DETAIL Č. 15B

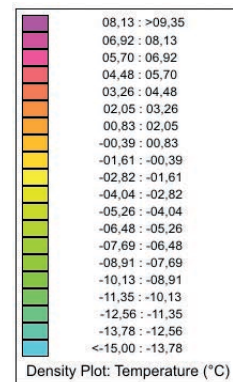
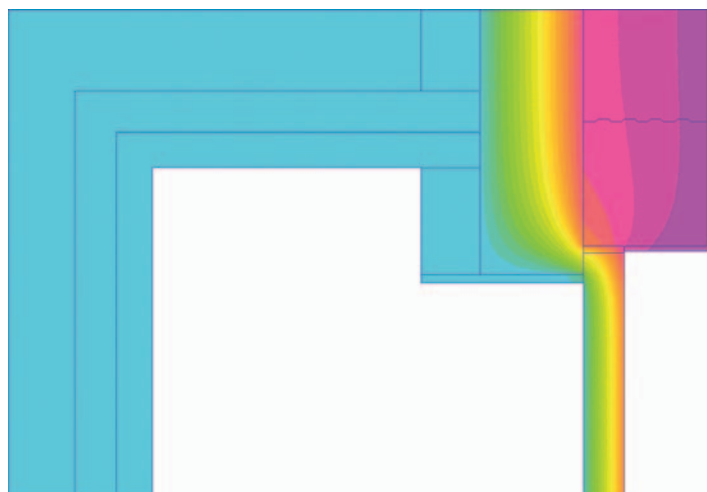
tl. izolace  
100 mm



tl. izolace  
140 mm

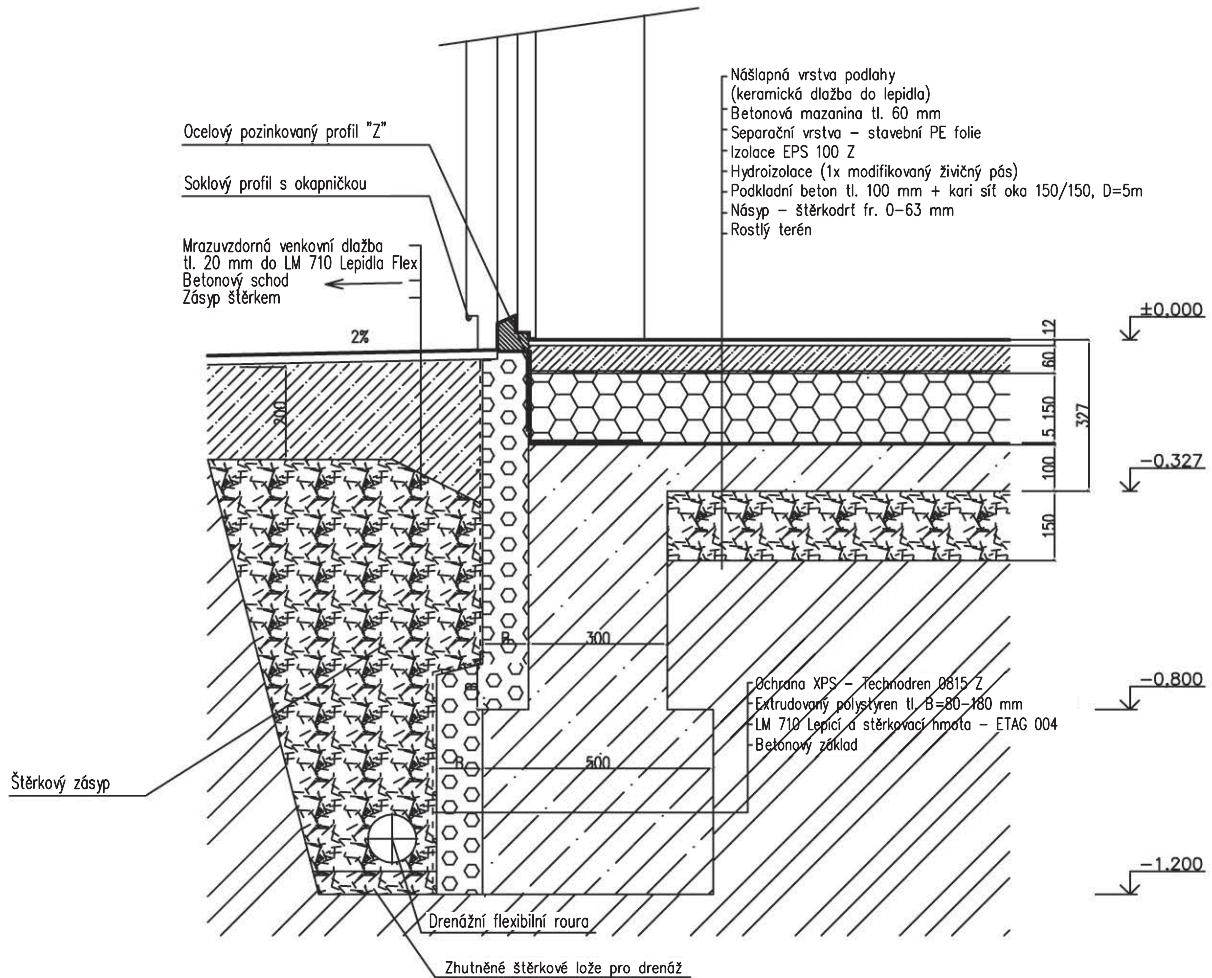


tl. izolace  
180 mm



## 6.10.1 DETAIL Č. 16A

### DVEŘNÍ OTVOR - PRÁH VSTUPU DO OBJEKTU PRO SENDWIX M



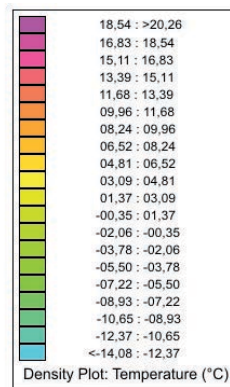
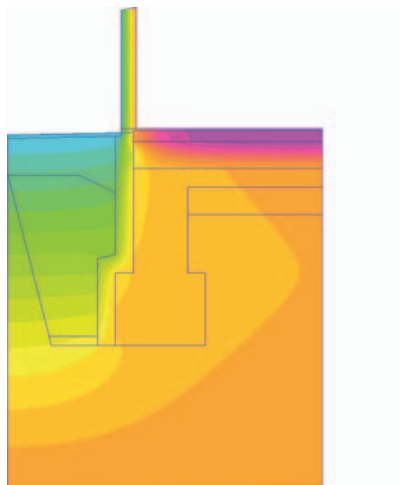
Ozn. konstrukce SENDWIX	Rozměry v mm
M2412	100
M2418	140
M2424	180

Parametr		Tl. tep. izolace Extrudovaný polystyren [mm]			
		100	140	180	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,664	0,667	0,668	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,336	0,333	0,333	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	9,6	9,7	9,7
		-15,0	8,9	9,0	9,0
-17,0		8,2	8,3	8,4	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]					
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]					

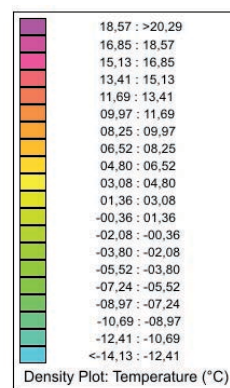
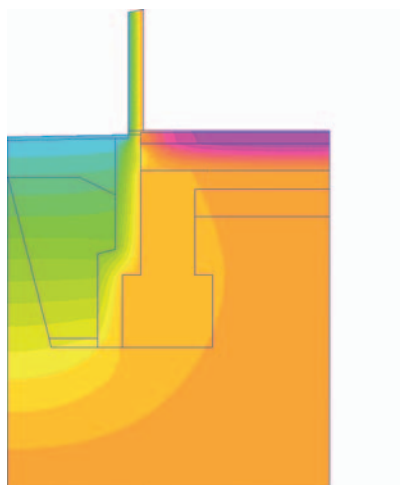
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

## 6.10.1 DETAIL Č. 16A

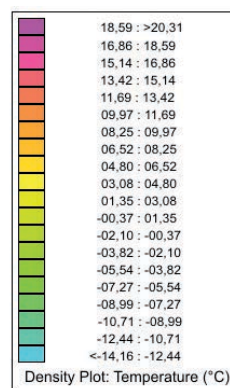
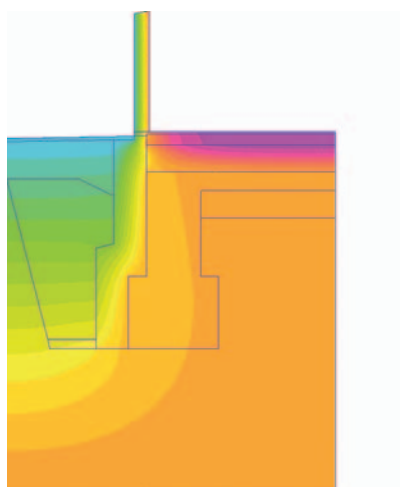
tl. izolace  
100 mm



tl. izolace  
140 mm

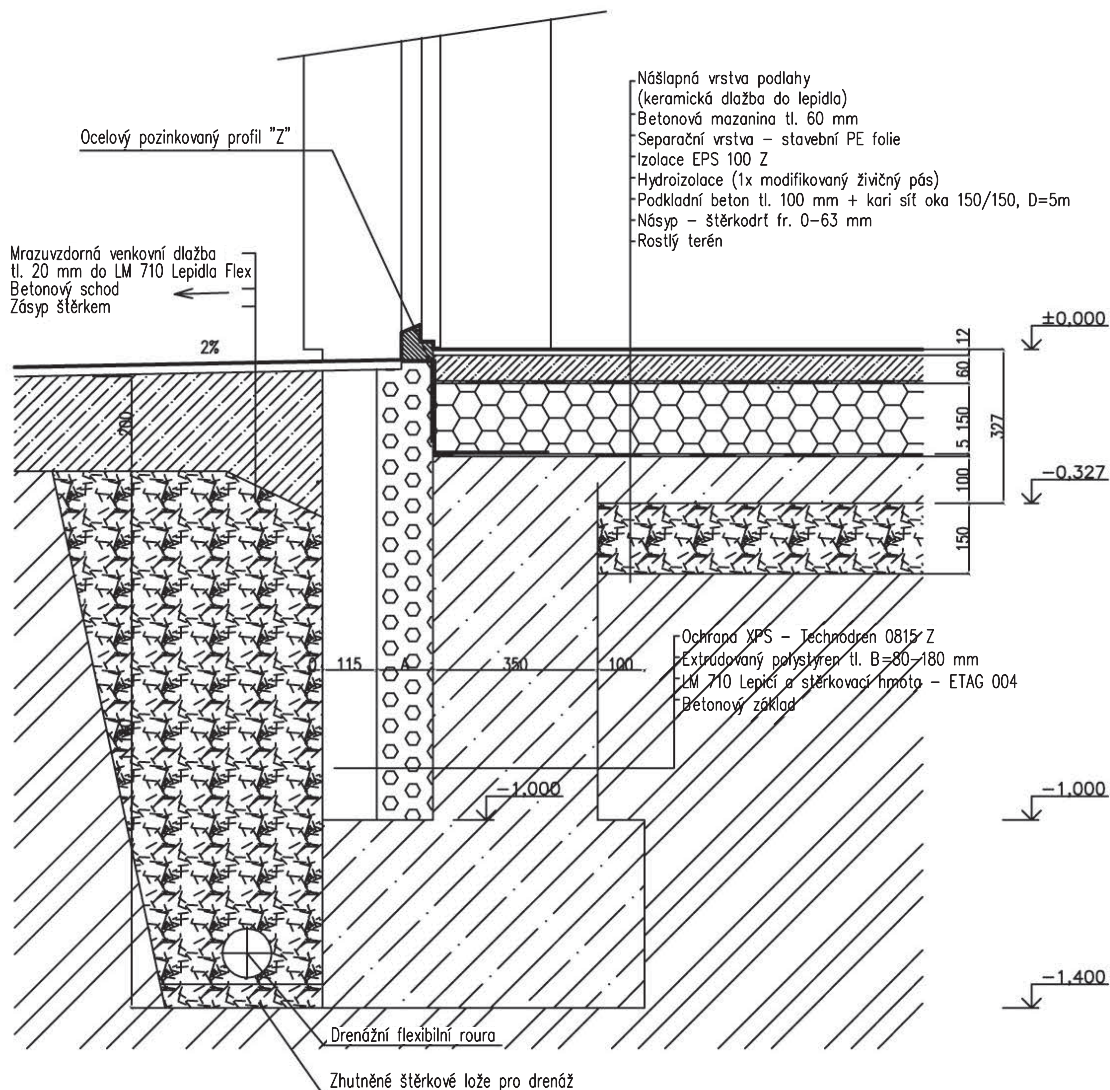


tl. izolace  
180 mm



## 6.10.2 DETAIL Č. 16B

### DVEŘNÍ OTVOR - PRÁH VSTUPU DO OBJEKTU PRO SENDWIX L



Ozn. konstrukce SENDWIX	Rozměry v mm
L2412	120
L2418	180
L2424	240

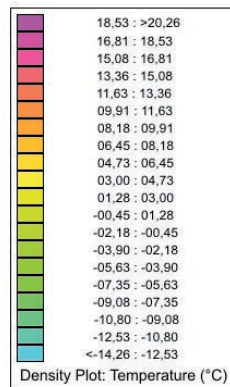
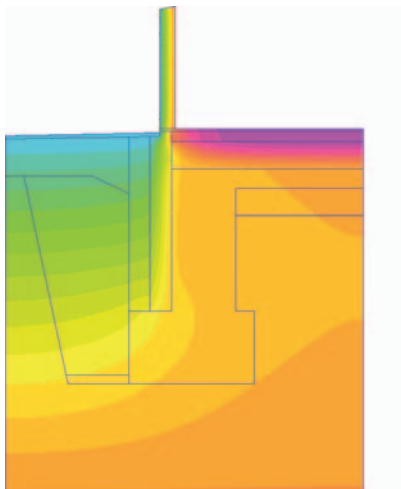
Parametr		Tl. tep. izolace Extrudovaný polystyren [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,734	0,736	0,738	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,266	0,264	0,263	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	11,9	12,0	12,1
		-15,0	11,4	11,5	11,6
	-17,0	10,9	11,0	11,0	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]					
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]					

Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

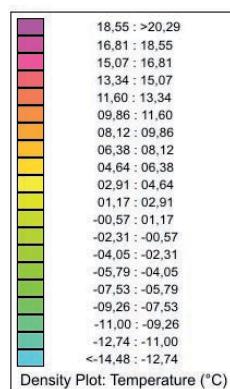
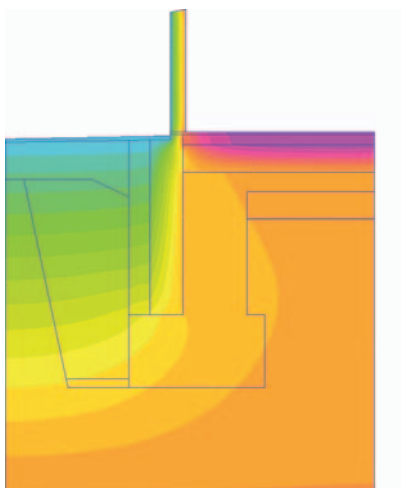


## 6.10.2 DETAIL Č. 16B

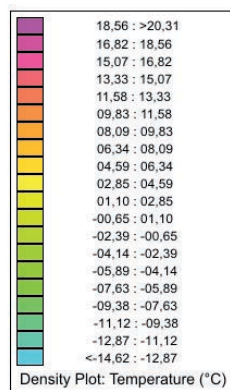
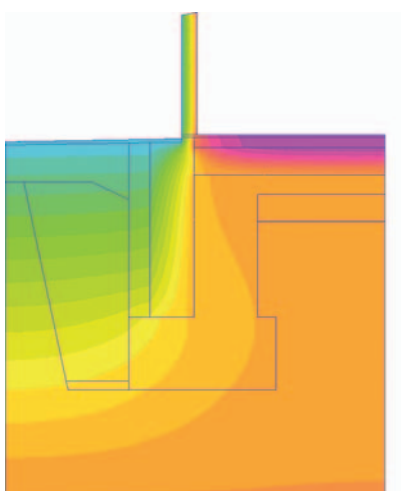
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

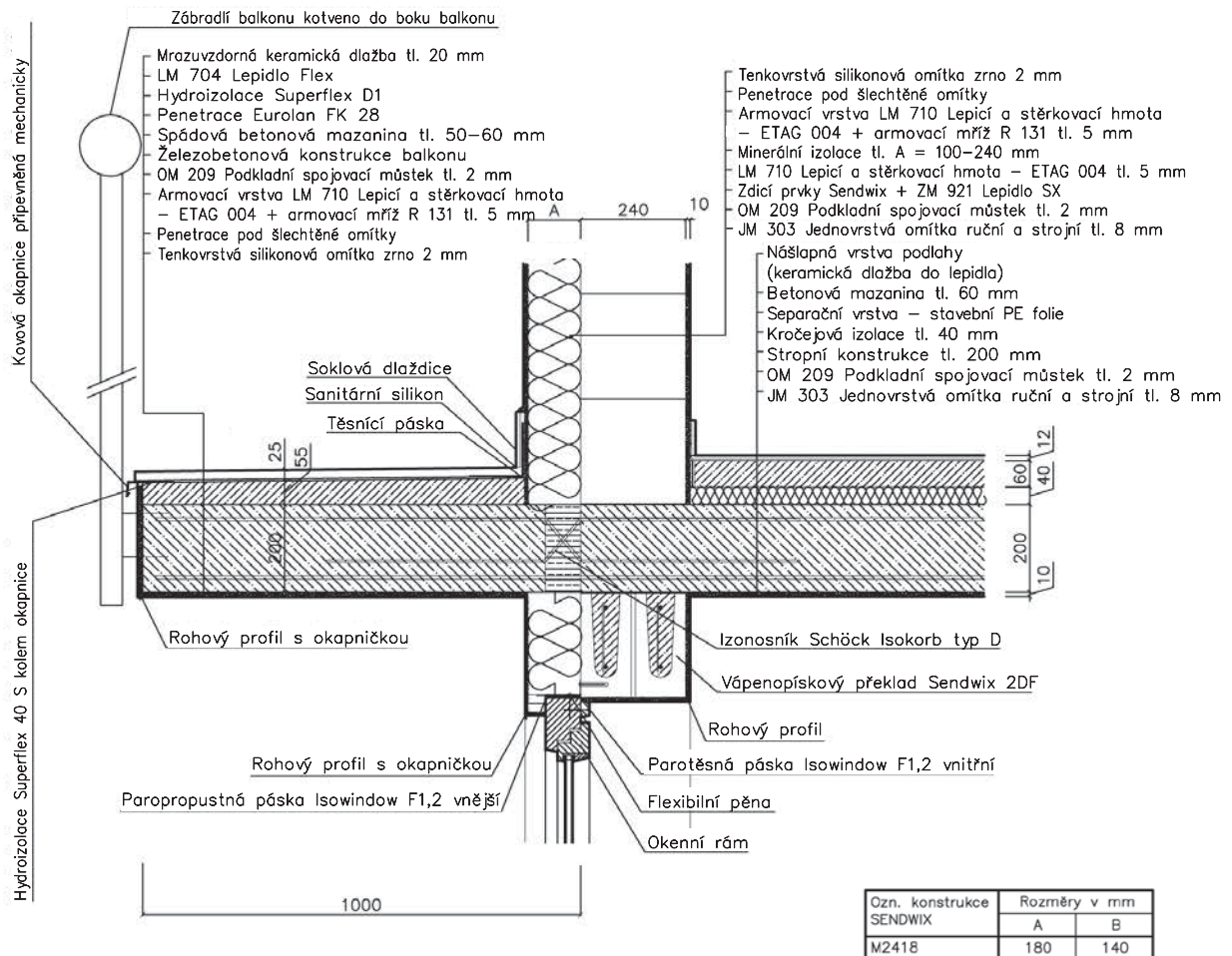


tl. izolace  
240 mm



## 6.11 DETAIL Č. 17

### BALKON IZONOSNÍK



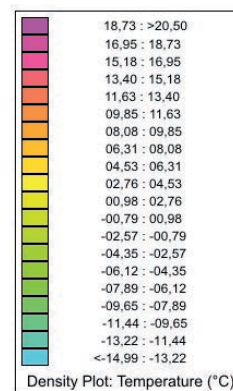
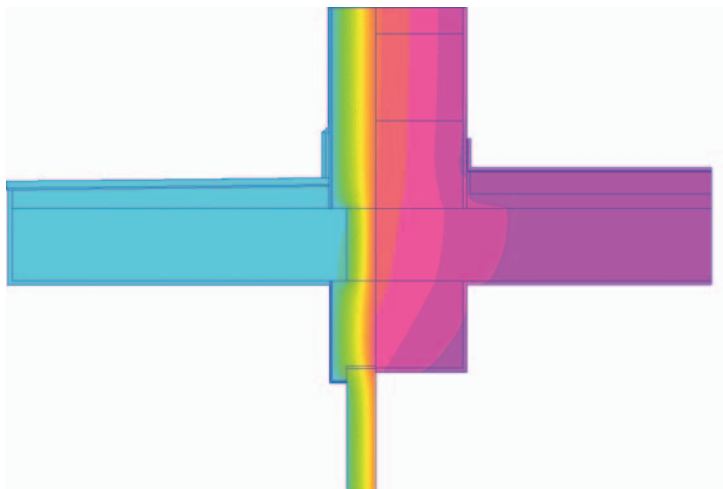
Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v horní místnosti není v rohu, ale na stěně	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,935	0,951	0,959	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,065	0,049	0,041	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	18,8	19,3	19,6
		-15,0	18,7	19,2	19,5
Teplota v místě styku rámu okna se zdívkou v interiéru	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,835	0,845	0,849	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,165	0,155	0,151	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	15,4	15,7	15,9
		-15,0	15,1	15,4	15,6
Lineární číselník prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		0,154	0,172	0,186	
Lineární číselník prostupu tepla z interiéru pro horní místnost (část detailu) $\psi_{iH}$ [W/(m.K)]		0,036	0,039	0,041	
Lineární číselník prostupu tepla z interiéru pro dolní místnost (část detailu) $\psi_{iD}$ [W/(m.K)]		0,203	0,200	0,199	

Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

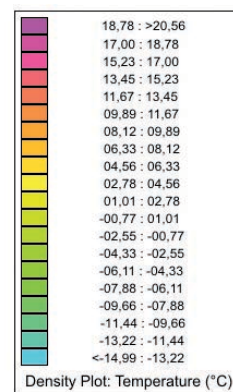
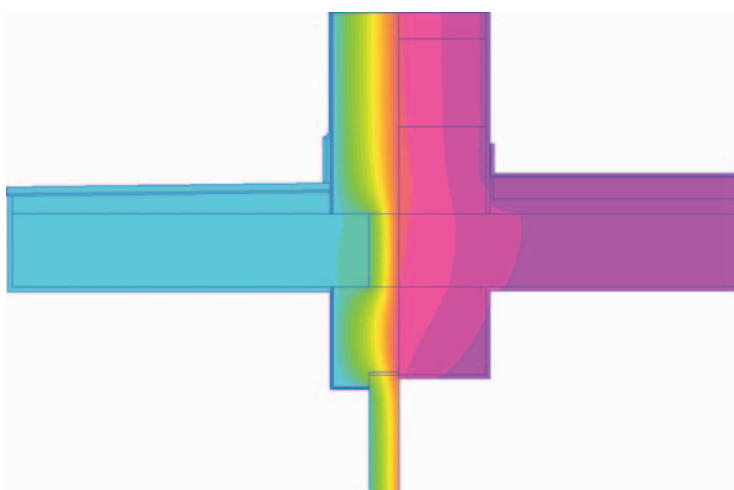


## 6.11 DETAIL Č. 17

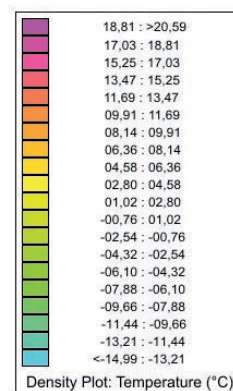
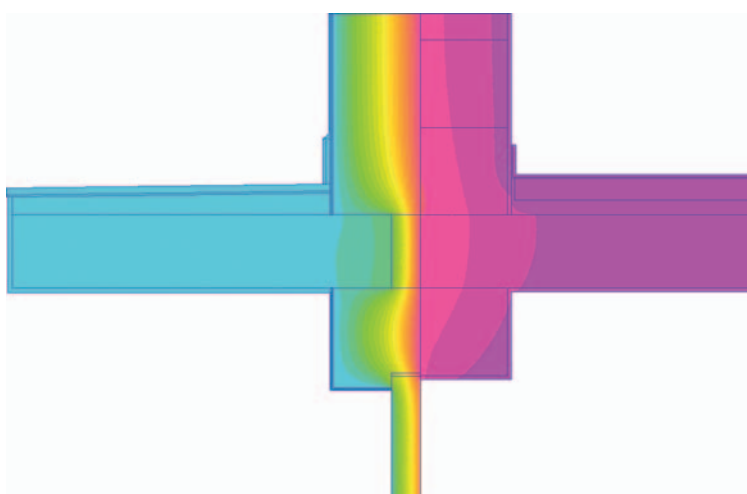
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

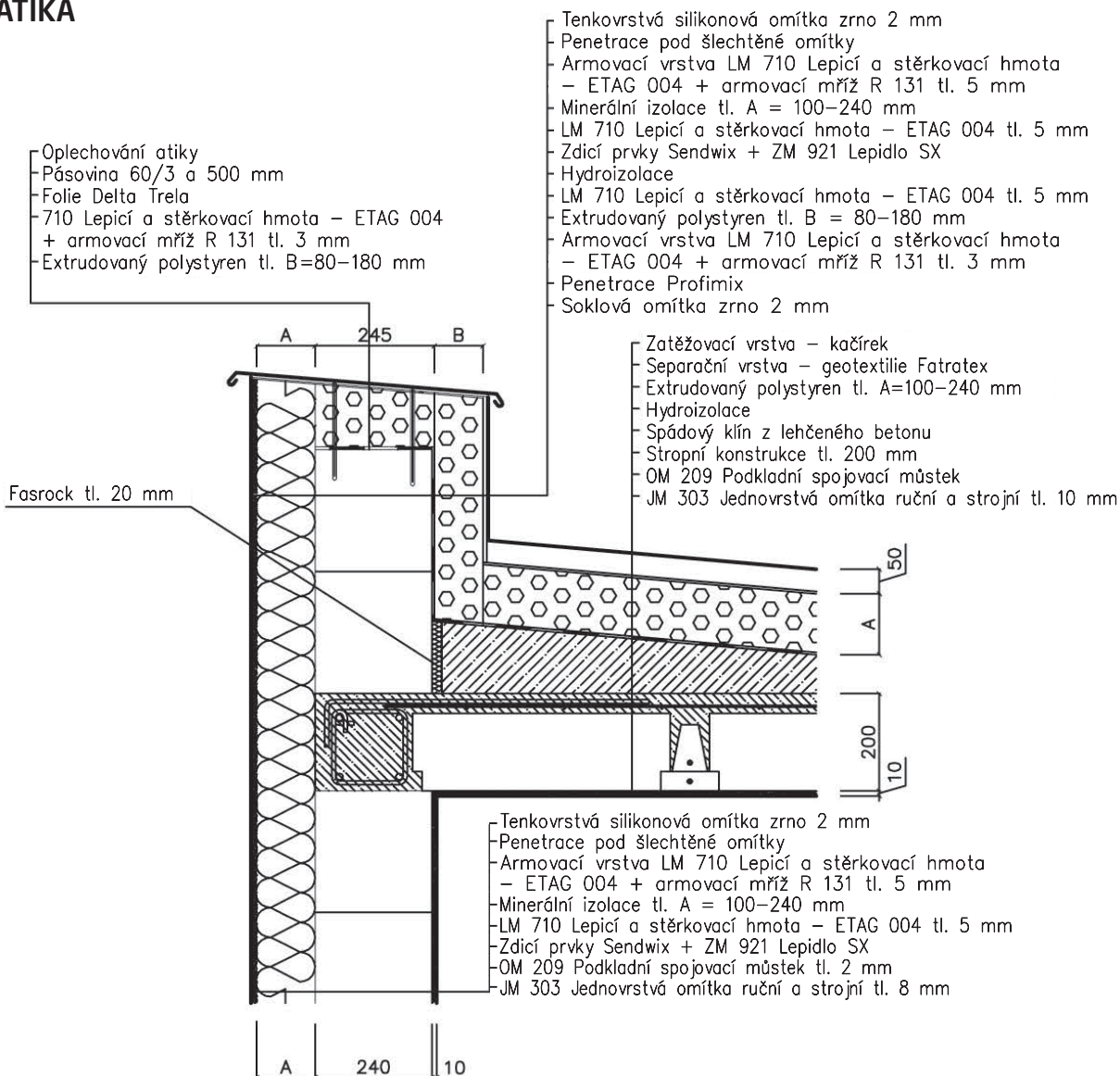


tl. izolace  
240 mm



## 6.12 DETAIL Č. 18

### ATIKA



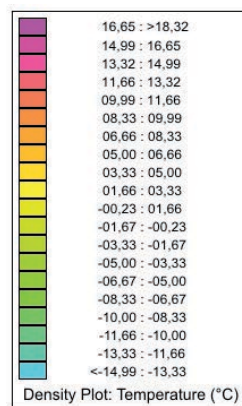
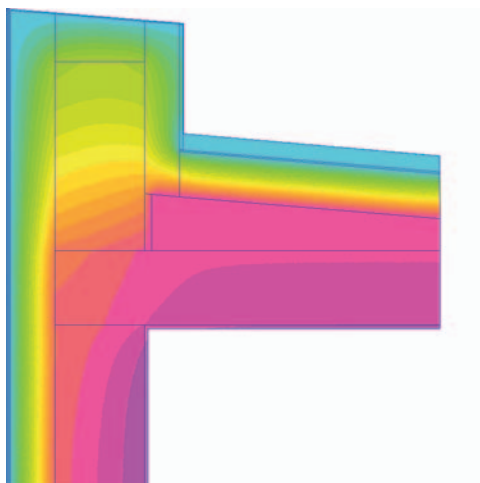
Ozn. konstrukce SENDWIX	Rozměry v mm	
	A	B
M2412	120	100
M2418	180	140
M2424	240	180

Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v rohu místnosti	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,851	0,887	0,906	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,149	0,113	0,094	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	15,9	17,1	17,8
		-15,0	15,6	16,9	17,6
-17,0		15,3	16,7	17,4	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,057	-0,038	-0,033	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru $\psi_i$ [W/(m.K)]		0,200	0,163	0,142	

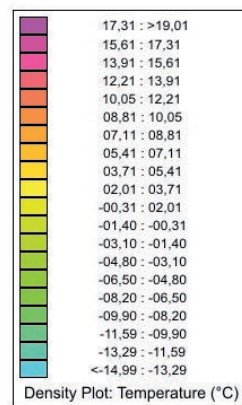
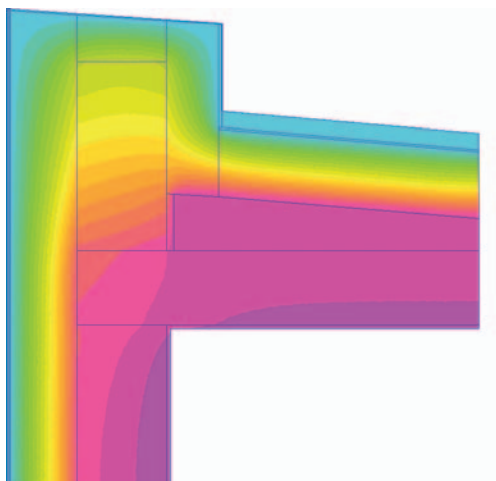
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C]	21
------------------------------------	----

## 6.12 DETAIL Č. 18

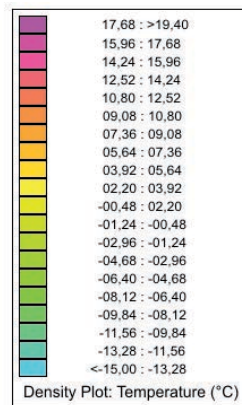
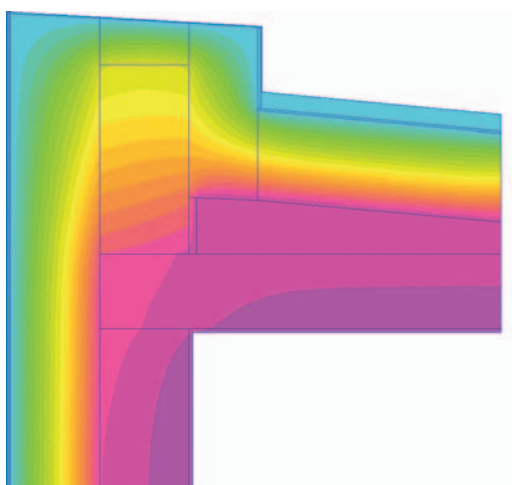
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm

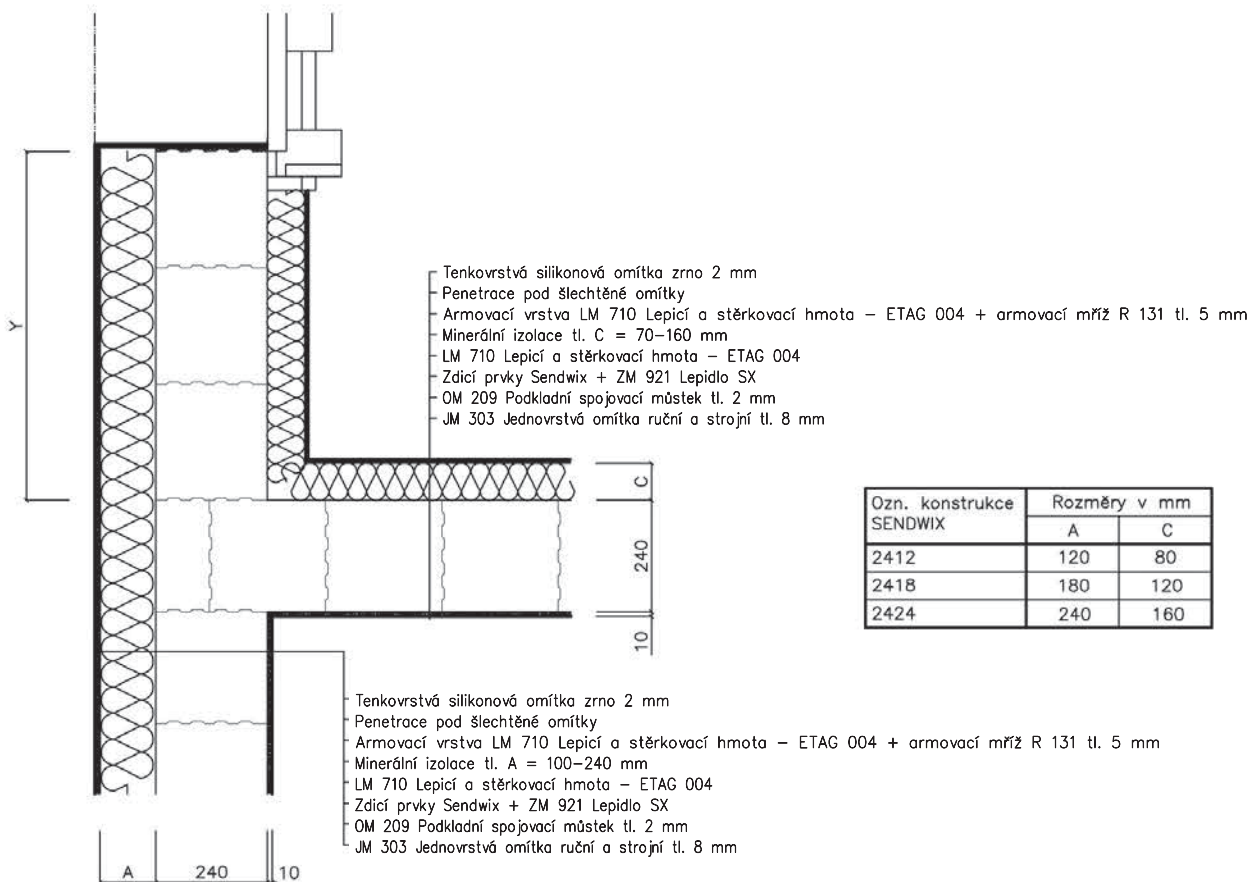


tl. izolace  
240 mm



## 6.13.1 DETAIL Č. 19

### PŘÍSTAVBA NEVYTÁPĚNÉ GARÁŽE

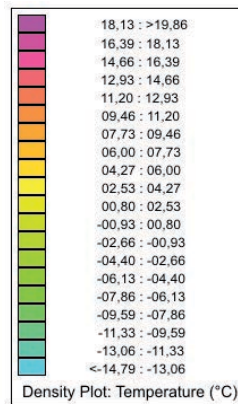
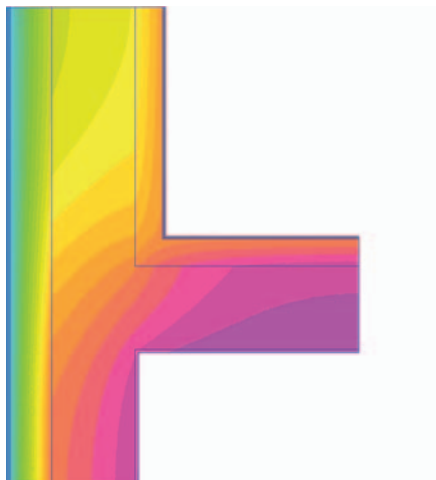


Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v horní místnosti není v rohu, ale na stěně	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,966	0,981	0,989	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,034	0,019	0,011	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	9,2	9,6	9,8
		-15,0	9,2	9,5	9,7
-17,0		9,1	9,5	9,7	
Teplota v místě styku rámu okna se zdívkem v interiéru	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,875	0,899	0,914	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,125	0,101	0,086	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,8	17,6	18,1
		-15,0	16,5	17,4	17,9
-17,0		16,3	17,2	17,7	
Lineární činitel prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,087	-0,058	-0,041	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro horní místnost (část detailu) $\psi_{iH}$ [W/(m.K)]		-0,325	-0,206	-0,142	
Lineární činitel prostupu tepla z interiéru pro dolní místnost (část detailu) $\psi_{iD}$ [W/(m.K)]		0,006	0,024	0,030	

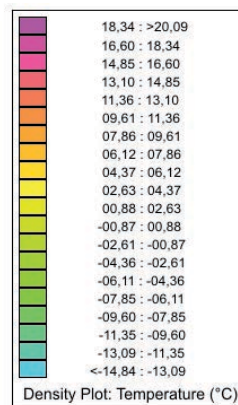
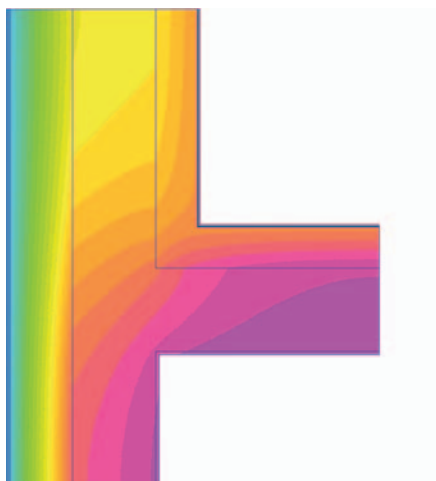
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C] v garáži	10
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C] v místnosti	21

## 6.13.1 DETAIL Č. 19

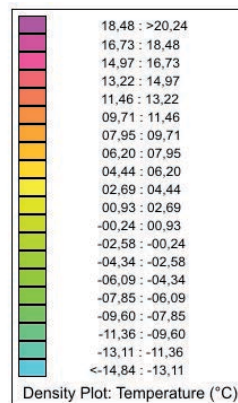
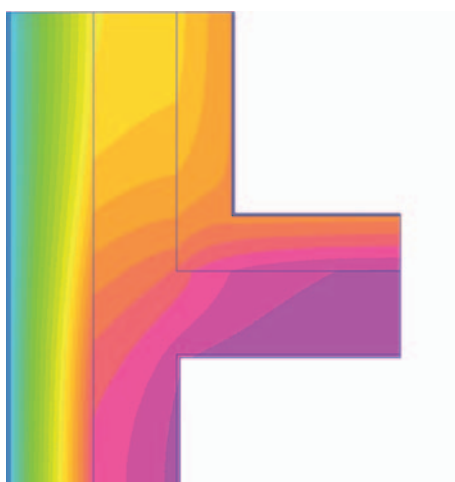
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm



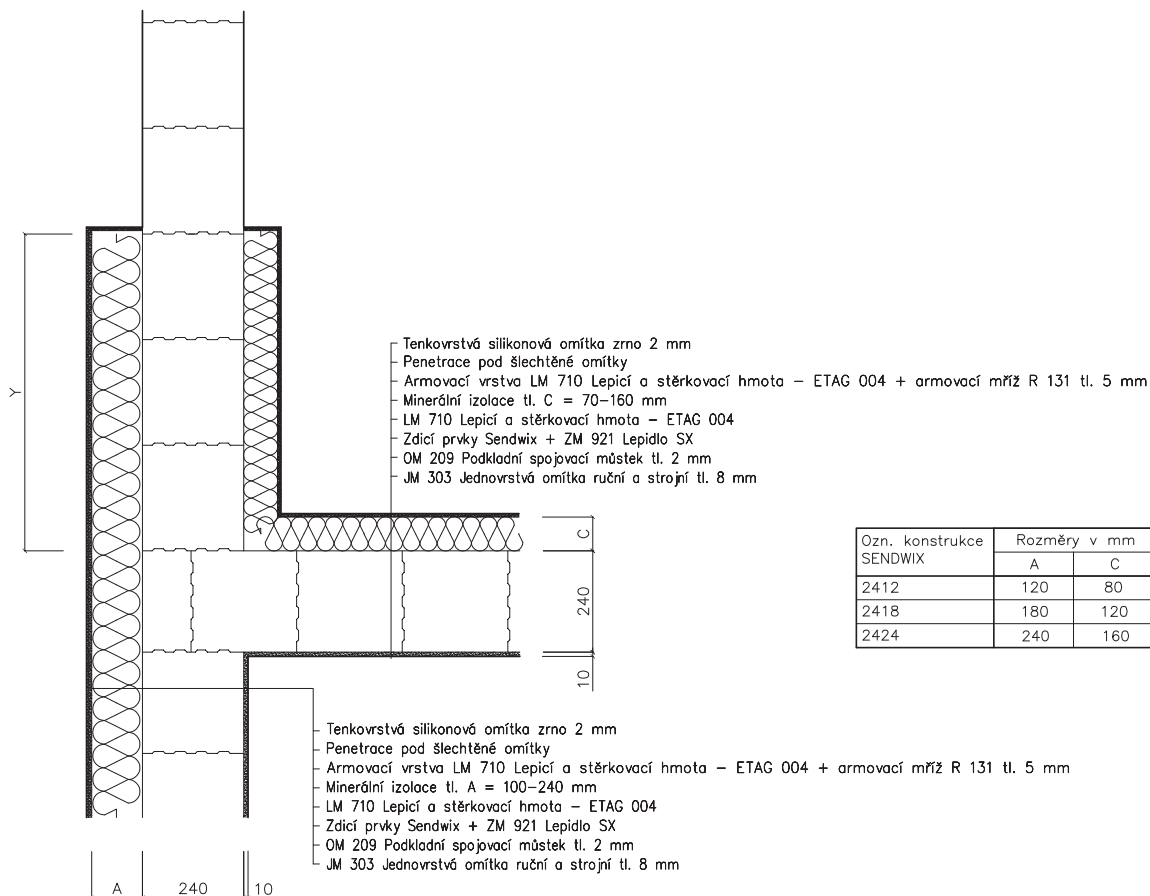
tl. izolace  
240 mm





## 6.13.2 DETAIL Č. 19A

### PŘÍSTAVBA NEVYTÁPĚNÉ MÍSTNOSTI

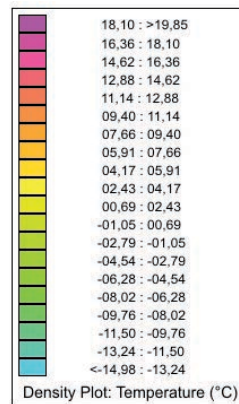
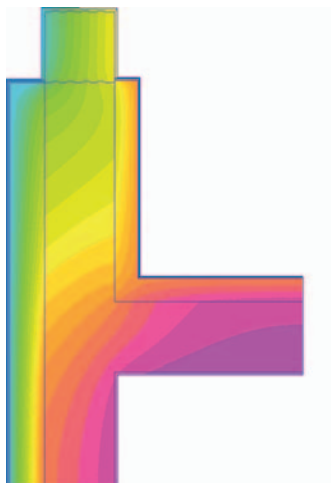


Parametr		Tl. tep. izolace [mm]			
		120	180	240	
Minimální teplota v horní místnosti není v rohu, ale na stěně	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,714	0,714	0,715	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,286	0,286	0,285	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	3,4	3,4	3,4
		-15,0	2,8	2,9	2,9
-17,0		2,3	2,3	2,3	
Teplota v místě styku rámu okna se zdívkou v interiéru	Teplotní faktor $f_{Rsi}$ [-]	0,871	0,892	0,904	
	Poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{Rsi}$ [-]	0,129	0,108	0,096	
	Vnitřní minimální povrchová teplota [°C] pro teplotu interiéru 21 °C a exteriérových teplotách:	-13,0	16,6	17,3	17,8
		-15,0	16,4	17,1	17,6
-17,0		16,1	16,9	17,4	
Lineární číselník prostupu tepla z exteriéru $\psi_e$ [W/(m.K)]		-0,178	-0,114	-0,094	
Lineární číselník prostupu tepla z interiéru pro horní místnost (část detailu) $\psi_{iH}$ [W/(m.K)]		-0,424	-0,293	-0,237	
Lineární číselník prostupu tepla z interiéru pro dolní místnost (část detailu) $\psi_{iD}$ [W/(m.K)]		0,185	0,157	0,141	

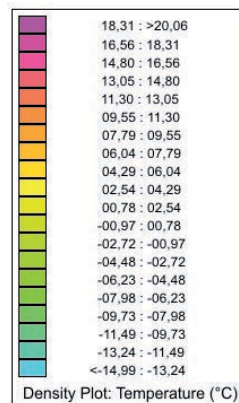
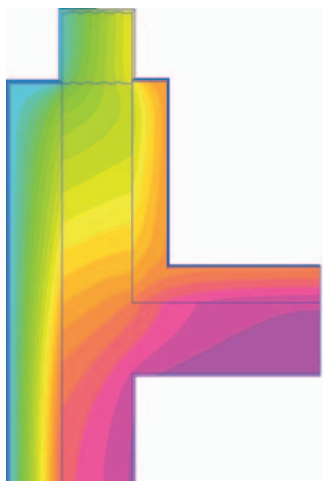
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C] v garáži	10
Vnitřní teplota $\theta_{ai}$ [°C] v místnosti	21

## 6.13.2 DETAIL Č. 19A

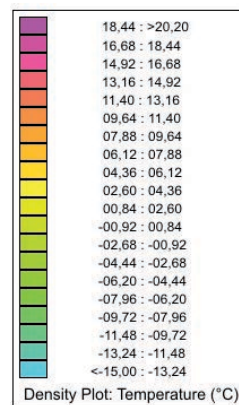
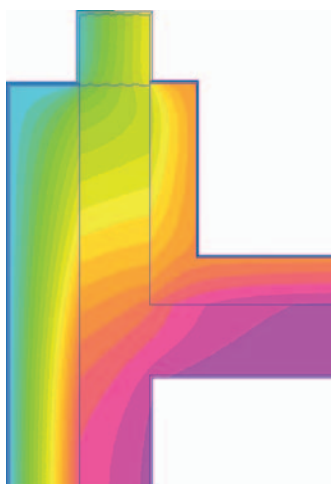
tl. izolace  
120 mm



tl. izolace  
180 mm



tl. izolace  
240 mm



## 7. SENDWIX - THERM

Vápenopískové prvky pro minimalizaci tepelných mostů u vnějších a vnitřních stěn



SENDWIX 16DF-D THERM



SENDWIX 14DF-D THERM



SENDWIX 12DF-D THERM



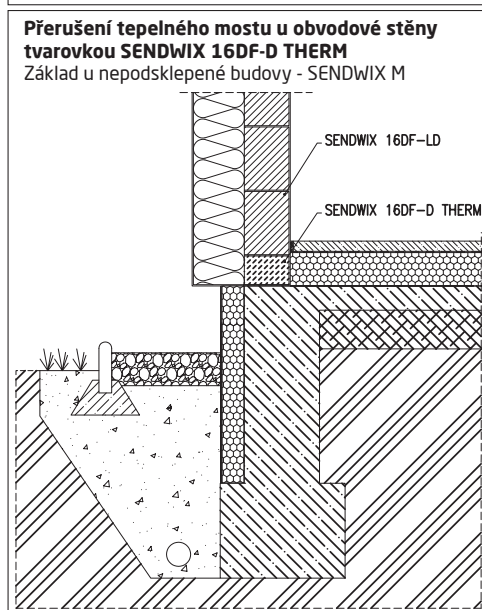
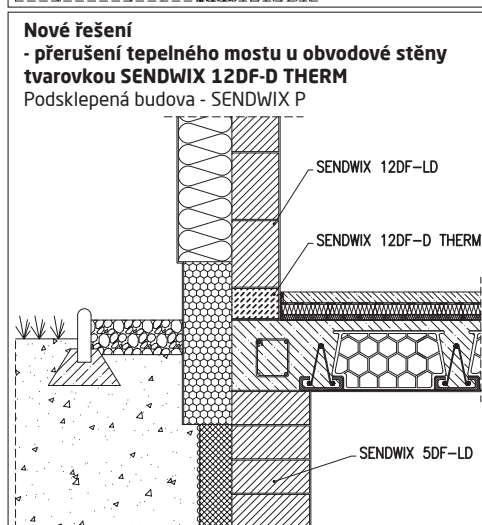
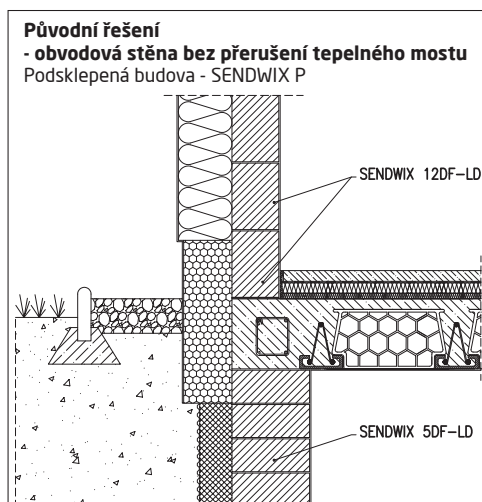
SENDWIX 4DF-D THERM

7


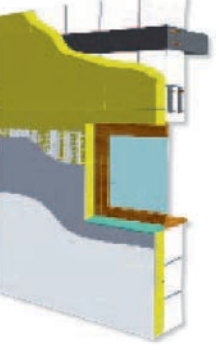
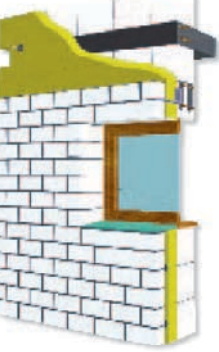
Výrobky s označením **SENDWIX - THERM** se používají jako základací prvky u zdicího systému SENDWIX pro tloušťky stěn 240, 200, 175 a 115 mm. Jsou vyrobeny se speciální příměsí, která zvyšuje tepelný odpor výrobků o 50%. Minimalizují se tím tepelné mosty mezi stěnou a základovou konstrukcí, příp. stěnou suterénu stavby.

















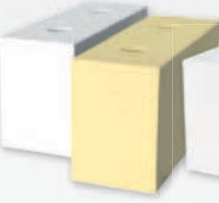








**SENDWIX - THERM** jako první základací řada se vždy zdí na zdicí maltu ZM 920. Pevnostní třída u těchto prvků je 20 N/mm<sup>2</sup>, je shodná s pevností vápenopískových výrobků a nesnižuje se tím únosnost stěn jako je tomu při použití pěnového skla, plynosilikátu apod.

**Eliminací tepelných mostů je možné snížit náklady na vytápění až o 4%, u pasivních domů až o 6%.**



SENDWIX THERM	Tloušťka stěny (mm)	Rozměr (mm)	Hmotnost (kg/ks)	Pevnost (N/mm <sup>2</sup> )	Tepelná vodivost λ, W/(m.K)	Objemová hmotnost (kg/ks)	Množství na paletě (ks)
16DF-D	240	498x240x113	15,4	20	0,28	1135	48
14DF-D	200	498x200x113	12,8				64
12DF-D	175	498x175x113	11,2				64
4DF-D	115	498x115x113	7,4				96

Varianta konstrukce	Konstrukce	Typové označení	Tloušťka konstrukce (mm)	Tepelně technické parametry	
				U W/(m <sup>2</sup> .K)	R (m <sup>2</sup> .K)/W
KMB SENDWIX P	 <p>Kontaktní omítkový systém s polystyrénovou izolací</p>	P 1712	310	0,30	3,30
		P 2012	340	0,30	3,30
		P 2412	380	0,29	3,31
		P 2912	430	0,28	3,56
		P 1714	330	0,25	3,75
		P 2014	360	0,25	3,79
		P 2414	400	0,25	3,81
		P 2914	450	0,25	4,04
		P 1716	350	0,22	4,25
		P 2016	380	0,22	4,29
		P 2416	420	0,22	4,31
		P 2916	470	0,22	4,51
		P 1718	370	0,20	4,75
		P 2018	400	0,20	4,79
		P 2418	440	0,20	4,81
		P 2918	490	0,20	4,99
		P 1720	390	0,18	5,25
		P 2020	420	0,18	5,29
		P 2420	460	0,18	5,31
		P 2920	510	0,18	5,47
		P 1722	410	0,16	5,92
		P 2022	440	0,16	5,95
		P 2422	480	0,16	5,97
		P 2922	530	0,17	5,94
		P 1724	430	0,15	6,36
		P 2024	460	0,15	6,41
		P 2424	500	0,15	6,44
		P 2924	550	0,16	6,42
		P 1726	450	0,14	6,92
		P 2026	480	0,14	6,99
		P 2426	520	0,14	7,08
		P 2926	570	0,15	6,89
		P 1728	470	0,14	7,40
P 2028	500	0,13	7,49		
P 2428	540	0,13	7,56		
P 2928	590	0,14	7,37		
P 1730	490	0,13	7,88		
P 2030	520	0,13	7,95		
P 2430	560	0,12	8,03		
P 2930	610	0,13	7,85		
KMB SENDWIX M	 <p>Kontaktní omítkový systém s minerální izolací</p>	M 1712	310	0,30	3,30
		M 2012	350	0,30	3,30
		M 2412	390	0,29	3,31
		M 2912	440	0,28	3,63
		M 1714	330	0,25	3,75
		M 2014	370	0,25	3,78
		M 2414	410	0,25	3,81
		M 2914	460	0,24	4,12
		M 1716	350	0,22	4,25
		M 2016	390	0,22	4,28
		M 2416	430	0,22	4,31
		M 2916	480	0,22	4,61
		M 1718	370	0,20	4,75
		M 2018	410	0,20	4,78
		M 2418	450	0,20	4,81
		M 2918	500	0,20	5,09
		M 1720	390	0,18	5,25
		M 2020	430	0,18	5,28
		M 2420	470	0,18	5,31
		M 2920	520	0,18	5,58
		M 1722	410	0,16	6,00
		M 2022	450	0,16	6,04
		M 2422	490	0,16	6,08
		M 2922	540	0,16	6,07
		M 1724	430	0,14	6,51
		M 2024	470	0,14	6,54
		M 2424	510	0,14	6,59
		M 2924	560	0,15	6,56
		M 1725	450	0,14	6,92
		M 2025	490	0,14	7,01
		M 2425	530	0,14	7,08
		M 2925	580	0,15	6,80
		M 1730	490	0,12	8,14
M 2030	530	0,12	8,21		
M 2430	570	0,12	8,30		
M 2930	620	0,12	8,02		
KMB SENDWIX L	 <p>Provětrávaný systém s lícovou přízdívkou a minerální izolací</p>	L 2012	485	0,28	3,51
		L 2412	525	0,27	3,68
		L 2912	575	0,27	3,64
		L 2014	505	0,25	4,01
		L 2414	545	0,24	4,18
		L 2914	595	0,24	4,14
		L 2016	525	0,22	4,51
		L 2416	565	0,21	4,68
		L 2916	615	0,22	4,64
		L 2018	545	0,20	5,01
		L 2418	585	0,19	5,18
		L 2918	635	0,19	5,14
		L 2020	565	0,18	5,51
		L 2420	605	0,18	5,68
		L 2920	655	0,18	5,64
		L 2022	585	0,17	6,01
		L 2422	625	0,16	6,18
		L 2922	675	0,16	6,14
		L 2024	605	0,15	6,51
		L 2424	645	0,15	6,68
		L 2924	695	0,15	6,64
		L 2026	625	0,14	7,01
		L 2426	665	0,14	7,18
		L 2926	715	0,14	7,14
		L 2028	645	0,13	7,51
		L 2428	685	0,13	7,68
		L 2928	735	0,13	7,64
		L 2030	665	0,12	8,01
		L 2430	705	0,12	8,18
		L 2930	755	0,12	8,14

		Zdicí prvky SENDWIX		Zakládací izolační prvek SENDWIX	Překlad SENDWIX	Věncovka SENDWIX		
		na maltu	na lepidlo					
stěna 115 mm		<b>2.1</b>  <b>4DF-D</b> 238×115×248 mm	<b>2.2</b>  <b>4DF-LD</b> 248×115×248 mm	<b>2.3</b>  <b>2DF-D</b> 240×115×113 mm	<b>2.4</b>  <b>2DF-LD</b> 240×115×123 mm	<b>1.13</b>  <b>4DF-D THERM</b> 498×115×113 mm	<b>3.1-3.9</b>  <b>2DF</b> 240×115×1000-3000 mm	<b>5.1</b>  <b>2DF-U</b> 125×115×240 mm
stěna 175 mm	Zdicí prvky pro zdění na maltu pro tuto tloušťku stěny nedodáváme.	<b>1.8</b>  <b>12DF-LD</b> 498×175×248 mm	<b>1.9</b>  <b>6DF-LD</b> 248×175×248 mm	<b>1.10</b>  <b>1/2 12DF-LD</b> 498×175×123 mm	<b>1.11</b>  <b>12DF-LDZ</b> 498×175×248 mm	<b>1.12</b>  <b>12DF-D THERM</b> 498×175×113 mm	<b>3.19-3.27</b>  <b>6DF</b> 240×175×1000-3000 mm	<b>5.3</b>  <b>6DF-U</b> 248×175×240 mm
		<b>4.17</b>  <b>12DF-LDZ</b> 498×175×248 mm	<b>4.21</b>  <b>6DF-LDZ</b> 248×175×248 mm	<b>4.18, 4.20</b>  <b>12DF-LDZH</b> 498×175×248 mm	<b>4.22, 4.24</b>  <b>6DF-LDZH</b> 248×175×248 mm			
stěna 200 mm	<b>NOVINKA!</b> Zdicí prvky pro zdění na maltu pro tuto tloušťku stěny nedodáváme.	<b>1.17</b>  <b>14DF-LD</b> 498×200×248 mm	<b>1.15</b>  <b>7DF-LD</b> 248×200×248 mm	<b>1.18</b>  <b>14DF-LP</b> 498×200×248 mm	<b>1.16</b>  <b>7DF-LP</b> 248×200×248 mm	<b>1.14</b>  <b>14DF-D THERM</b> 498×200×113 mm	<b>3.28-3.36</b>  <b>7DF</b> 240×200×1000-3000 mm	<b>5.4</b>  <b>7DF-U</b> 250×200×240 mm





# KM BETA

nejen střecha na dlouhá léta

**Centrální příjem objednávek:**  
tel.: 518 307 114  
e-mail: [objednavky@kmbeta.cz](mailto:objednavky@kmbeta.cz)  
Provozní doba: 6.00-14.30 hod

KM Beta a.s.  
Dolní Vály 4  
695 01 Hodonín

**Dispečer dopravy**  
pro regiony 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28  
tel.: 777 327 805  
e-mail: [doprava@kmbeta.cz](mailto:doprava@kmbeta.cz)  
Provozní doba: 6.00-14.30 hod

**Dispečer dopravy**  
pro regiony 11, 13, 14, 15, 16, 21, 50, 51  
tel.: 778 424 662  
e-mail: [doprava2@kmbeta.cz](mailto:doprava2@kmbeta.cz)  
Provozní doba: 6.00-14.30 hod

Expedice KM Beta a.s. - Bzenec-Přívov

**Expedice PROFIMIX**  
**Expedice betonové střešní krytiny**  
**a vápenopískových zděcích prvků SENDWIX**  
696 81 Bzenec-Přívov  
tel.: 778 760 075, 518 307 119  
e-mail: [expedicebzenec@kmbeta.cz](mailto:expedicebzenec@kmbeta.cz)  
Provozní doba: 6.00-20.00 hod

Expedice KM Beta a.s. - Kyjov

**Expedice betonové střešní krytiny**  
Jiráskova 630, 697 01 Kyjov  
tel.: 778 760 074, 518 699 012  
e-mail: [expedicekyjov@kmbeta.cz](mailto:expedicekyjov@kmbeta.cz)  
Provozní doba: 6.00-20.00 hod

Expedice KM Beta a.s. - Hodonín

**Expedice zděcího systému PROFIBLOK**  
Cihelna Hodonín s.r.o.  
Brněnská 59/A, 695 03 Hodonín  
tel.: 518 699 418, 518 699 433  
e-mail: [expedicehodonin@kmbeta.cz](mailto:expedicehodonin@kmbeta.cz)  
Provozní doba: 6.00-17.30 hod

Obchodní oddělení - Hodonín

Brněnská 59/A, 695 03 Hodonín  
tel.: 518 321 134, 518 340 938  
e-mail: [kmbeta@kmbeta.cz](mailto:kmbeta@kmbeta.cz)  
Provozní doba: 6.30-15.00 hod

08/2018

